МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.01 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД В АВТОТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Суслов Н. М., д-р техн. наук, профессор, Чернухин С. А., ассистент

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03E560600022AE6E8C4F6F16AC2E0521FC
Владелец: Упоров Сергей Александрович
Действителен: с 19.01.2022 до 19.04.2023

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 2

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 2

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 7

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно представить современное транспортное оборудование, применяемое в горном деле, где не применялся бы гидропривод. Гидравлический привод позволяет повысить производительность, мощность и энергоэффективность транспортных машин, применяемых в горном деле. Выпускники университета должны знать основы гидравлики и уметь рассчитывать, проектировать, обслуживать гидравлические системы, применяемые на автотранспорте.

Цель контрольной работы: проверка приобретенных обучающимися знаний законов гидравлики, навыков расчета и проектирования гидравлического привода машин применяемых на транспортных системах в горной промышленности.

Контрольная работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства в производственно-технологической деятельности (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- проблемы создания горных машин из различных типов и назначений;
- конструктивные схемы приводов основных механизмов горных машин;
- технические характеристики и конструктивные особенности гидравлических машин и гидроаппаратов гидроприводов горных машин;
- теоретические основы, устройство и методики расчета гидравлических приводов;

Уметь:

- проводить расчеты гидроприводов горных машин, выбирать гидроаппараты и гидравлические машины для конкретной гидравлической схемы привода;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией;
- работать с диагностическими приборами для мониторинга технического состояния гидравлических машин и гидроаппаратов;

Владеть:

- методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров гидравлических машин и аппаратов для конкретной гидравлической схемы;
- методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности гидравлических машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации;
- методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2, 3].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

Постановка задачи оптимизации.

Анализ задачи.

Чертеж схемы

Выбор оптимальных параметров работы привода

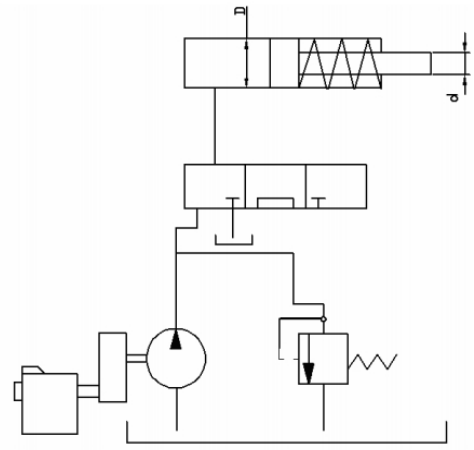
Выбор способа регулирования
Выбор метода расчета.
Выбор параметров работ схемы.
Решение задачи.
Составление графиков

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

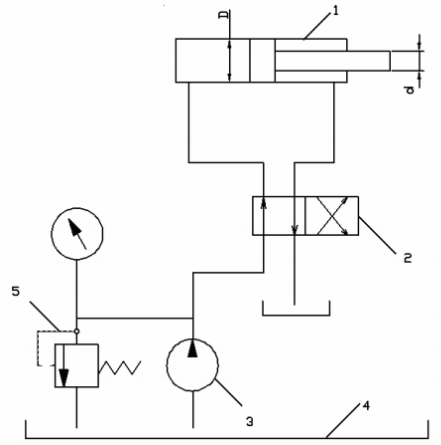
1. Определить давление на выходе из насоса и его подачу, если сила на штоке F, скорость перемещения поршня $V_п$. Учесть потерю давления на трение в трубопроводе, общая длин которого *1*, диаметр *d*. Каждый канал распределителя по потерям энергии эквивалентен длине трубопровода $l_э$=100•*d*. Диаметр поршня *D*, площадью штока пренебречь. Вязкость жидкости υ, плотность *p*. Потерями на местных сопротивлениях пренебречь.

2. Радиально поршневой насос, имеющий диаметр цилиндра *d*, число цилиндров Z, эксцентриситет *e*, объемный КПД $\eta_о$, общий КПД $\eta_{об}$, потребляемую мощность *N*, подает рабочую жидкость в цилиндр диаметром *B* с усилием на штоке *R*. С какой частотой вращается вал насоса, если потери давления в системе составляют 10% давления в гидроцилиндре.

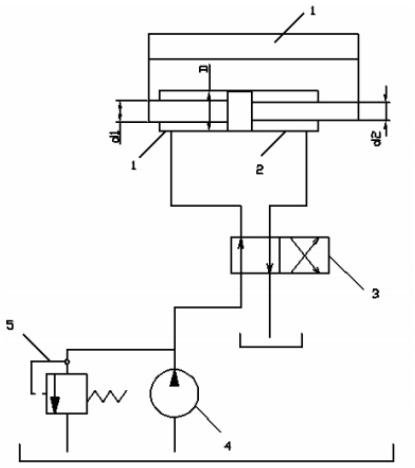
3. В объемном гидроприводе приводной вал роторного насоса вращается от коленвала двигателя внутреннего сгорания через редуктор. Пределы чисел оборотов коленвала двигателя внутреннего сгорания от n_1 до n_2. При частоте вращения коленвала двигателя внутреннего сгорания *n*, насос развивает подачу $Q_н$. Пренебрегая утечкой масла в гидроаппаратуре, определить пределы регулирования скорости движения поршня гидроцилиндра *1* диаметром *D*. Поршень в гидроцилиндре уплотняется резиновыми кольцами круглого сечения.



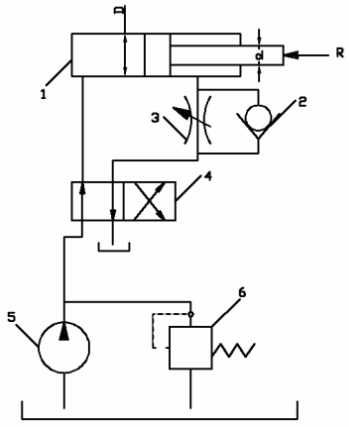
4. В объемном гидроприводе насос *3* при вращении своего приводного вала с частотой *n* развивает подачу $Q_н$. Уплотнение поршня диаметром *d* в гидроцилиндре *1* манжетное. Утечка масла в гидросистеме не превышает ΔQ. С учетом утечки масла в гидросистеме определить, с какой частотой необходимо вращать приводной вал насоса для сообщения поршню гидроцилиндра скорости υ при его движении а) вправо, б) влево.



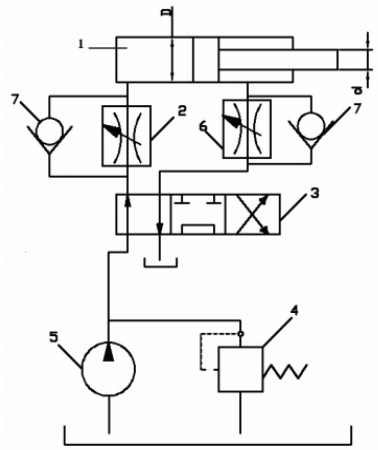
5. Гидроцилиндр *2* с двусторонним штоком одинакового диаметра (d_1–d_2) при давлении масла в рабочей полости *P* и противодавлении в сливной полости $P_{пр}$=0,1 МПа развивает тяговое усилие *F*. Уплотнение поршня и штока в гидроцилиндре манжетное. Насос *4* при вращении собственного приводного вала с частотой $n_н$ развивает подачу $Q_н$. Определить пределы регулирования скорости движения поршня гидроцилиндра при изменении скорости вращения приводного вала насоса *4* от 1000 до 2000 об/мин. Принять $\eta_м$=0,97.



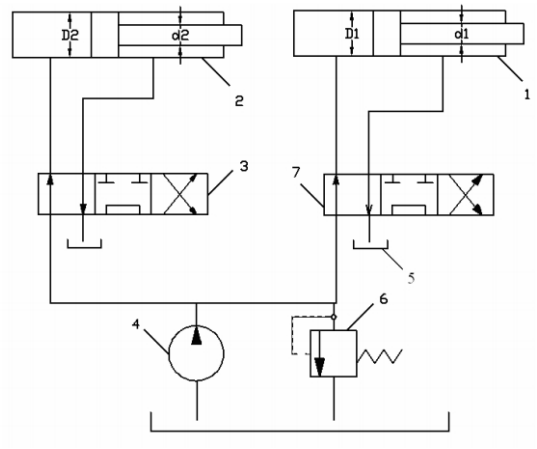
6. В объемном гидроприводе насос *5* развивает давление $p_н$ и постоянную подачу $Q_н$. Уплотнение поршня диаметром *D* и штока диаметром *d* в гидроцилиндре *1* манжетное. Пренебрегая утечками масла в обратном гидроклапане *2* и гидрораспределителе *4*, определить минимальное и максимальное значения потери мощности из-за слива масла через переливной гидроклапан *6*, если расход масла через гидродроссель *3* настраивается в пределах от 4 до 20 л/мин



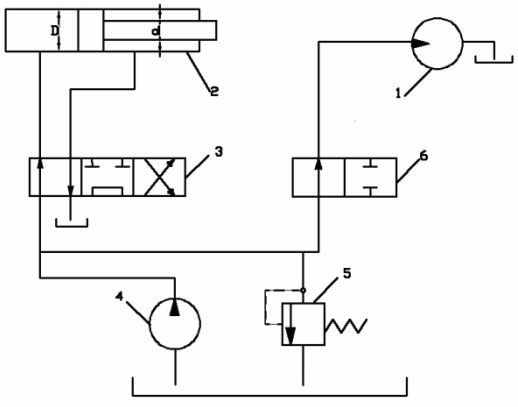
7. В левой полости гидроцилиндра *1* рабочее давление p. Диаметр гидроцилиндра D, диаметр штока d. Уплотнение поршня и штока в гидроцилиндре – манжетное. Противодавление в правой полости гидроцилиндра $p_{пр}$. Насос *5* развивает подачу $Q_н$=12л/мин. Падение (потеря) давления в напорной гидролинии Δp. Определить при движении поршня вправо общий КПД объемного гидропривода, если известны утечка масла через гидроклапан *4* ΔQ и общий КПД $\eta_н$.



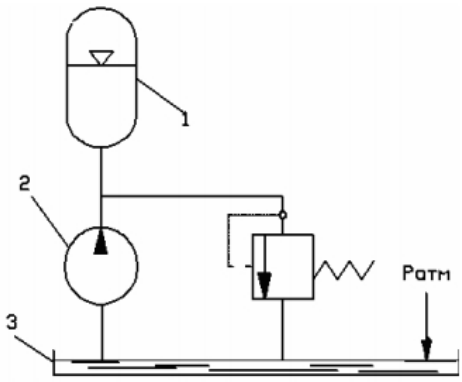
8. В объемном гидроприводе поршень гидроцилиндра *1* диаметром D_1 двигается вправо со скоростью υ_1, а поршень гидроцилиндра *2* D_2 двигается вправо со скоростью υ_2. Уплотнение поршня в каждом гидроцилиндре манжетное. Утечка масла в гидроаппаратуре составляет ΔQ. Определить подачу, развиваемую насосом *4*.



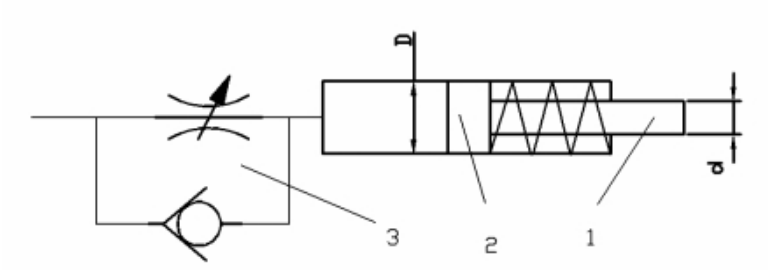
9. В объемном гидроприводе используется гидромотор *1* с рабочим объемом q_0 и гидроцилиндр *2* диаметром D. Уплотнение поршня в гидроцилиндре манжетное. С учетом суммарной утечки масла в гидроаппаратуре в количестве ΔQ определить, какую подачу создает насос *4*, когда выходной вал гидромотора вращается со скоростью n, а поршень гидроцилиндра перемещается со скоростью υ. Объемный КПД гидромотора $\eta_{об}$.



10. В процессе гидравлического испытания пневмогидроаккумулятора *1* емкостью *V* из открытого бака *3* насосом *2* подан объем V_1 минерального масла с модулем упругости *E*. Пренебрегая деформацией металла гидроаккумулятора и утечкой масла в гидросистеме, определить, до какой величины повысилось избыточное давление масла в гидроаккумуляторе в результате гидравлического испытания.

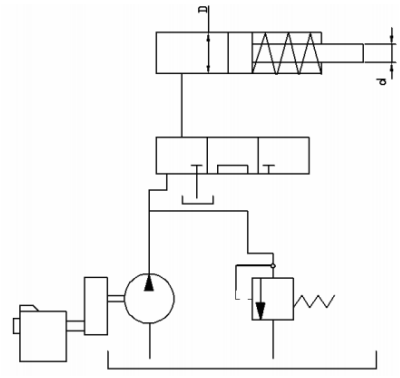


11. Гидравлическое реле выдержки времени с диаметром *D* поршня *2* срабатывает при перемещении штока *1* вверх на длину *l*. Определить, на пропуск какого расхода масла необходимо настроить гидродроссель *3*, чтобы реле сработало (выдало сигнал управления) через промежуток времени *t*. Утечкой масла в данном реле пренебречь.

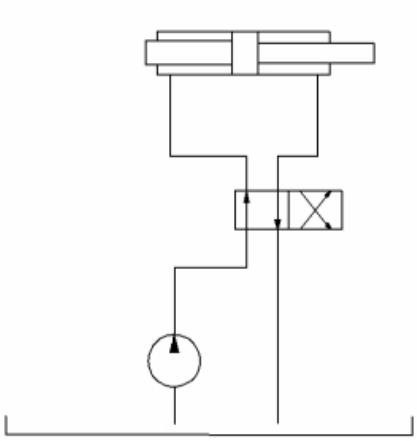


12. Ротор пластинчатого насоса получает вращение от асинхронного двигателя через клиноременную передачу, диаметры шкивов d_0= 100мм и *d*=160мм, частота вращения вала электродвигателя nд, рабочий объем насоса *q*=16 см^3, давление на выходе из насоса *P*=, объемный КПД ηоб= 0,95. Принять коэффициент проскальзывания клиноременной передачи ψ=0,98; общий КПД насоса ηн=0,8; КПД клиноременной

передачи ηр=0,95 и КПД электродвигателя ηэ=0,87. Определить мощность, потребляемую электродвигателем.



13. Подача насоса равна Q. Рассчитать диаметры всасывающей, напорной и сливной гидролиний, принимая следующие расчетные скорости: V_1 – для всасывающей гидролинии; V_2 – для напорной гидролинии; V_3 – для сливной гидролинии.



ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Гидравлика, гидро- и пневмопривод: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 62 с.
2. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 346 с.
3. Суслов Н. М., Чиркова А. А. Проектирование и расчет объемного гидропривода: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 78 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Угоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы по дисциплине

Б1.В.01 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД В АВТОТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Суслов Н. М., д-р техн. наук, профессор, Чернухин С. А., ассистент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ..... 2

2. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 2

3. ЗАДАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА..... 4

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно представить современное транспортное оборудование, применяемое в горном деле, где не применялся бы гидропривод. Гидравлический привод позволяет повысить производительность, мощность и энергоэффективность транспортных машин, применяемых в горном деле. Выпускники университета должны знать основы гидравлики и уметь рассчитывать, проектировать, обслуживать гидравлические системы, применяемые на автотранспорте.

Цель курсовой работы: проверка приобретенных обучающимися знаний законов гидравлики, навыков расчета и проектирования гидравлического привода машин применяемых на транспортных системах в горной промышленности.

Курсовая работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства в производственно-технологической деятельности (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- проблемы создания горных машин из различных типов и назначений;
- конструктивные схемы приводов основных механизмов горных машин;
- технические характеристики и конструктивные особенности гидравлических машин и гидроаппаратов гидроприводов горных машин;
- теоретические основы, устройство и методики расчета гидравлических приводов;

Уметь:

- проводить расчеты гидроприводов горных машин, выбирать гидроаппараты и гидравлические машины для конкретной гидравлической схемы привода;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией;
- работать с диагностическими приборами для мониторинга технического состояния гидравлических машин и гидроаппаратов;

Владеть:

- методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров гидравлических машин и аппаратов для конкретной гидравлической схемы;
- методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности гидравлических машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации;
- методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

При подготовке к курсовой работе необходимо изучить литературные источники по выбранной теме, провести анализ методов решения подобных задач.

2. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка цели работы.

2. Изучение теоретического материала.
3. Анализ методов решения задачи.
4. Выбор критерия оптимальности.
5. Раскрытие вопросов.
6. Оформление работы в соответствии с требованиями.

3. ТЕМАТИКА ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Индивидуальные задания к выполнению курсовой работы выдаются руководителем курсовой работы.

Исходными данными для выполнения курсовой работы являются:

тип горной машины, механизма или агрегата и число исполнительных механизмов, работающих последовательно или совместно;

действующая на исполнительный механизм внешняя нагрузка R или момент M;

скорости движения выходных звеньев $V_1(V_2)$ или n;

рекомендуемое давление жидкости в гидросистеме.

Кроме перечисленных основных данных для расчета гидросистемы задаются режим работы гидродвигателя (показатель $K_р$) и характеристика внешних условий, в которых работает привод (температура окружающей среды $t_с$). Численные значения исходных параметров приведены в таблице 1. Выбор численных значений осуществляется по таблице шифров 2.

При определении численных значений крутящего момента необходимо величины крутящего момента M и коэффициента k_M перемножить. Нахождение остальных параметров однозначно.

Выполнение, работы следует начинать с подбора литературы по рассматриваемым вопросам. Целесообразно также повторить теоретический материал, касающийся проектирования и расчета объемных гидравлических приводов, и ответить на предлагаемые вопросы для самоконтроля, выполнить задания.

1. Сформулируйте закон Паскаля.

2. Напишите основное уравнение гидростатики.

3. Каков физический смысл входящих в уравнение Бернулли величин?

4. Назовите причины возникновения местных потерь энергии. Как они рассчитываются?

5. Каковы общие правила расчета простых и сложных трубопроводов?

6. Чем ограничивается допустимая высота всасывания объемной гидромашины?

7. Что понимается под рабочим объемом гидравлической машины?

8. Каково назначение редукционного клапана, дросселя, регулятора потока?

9. Каковы достоинства дросселя-регулятора в получаемом результате?

10. Поясните различие схем включения предохранительного и редукционного клапанов.

11. Какие существуют способы регулирования объемного гидропривода?

12. Дайте сравнительную оценку существующим способам регулирования объемного гидропривода.

Выполнение первого раздела курсовой работы не требует особых пояснений.

Во втором разделе работы разрабатывается гидравлическая схема с машинным или дроссельным регулированием скорости выходного звена гидропривода.

Проектировщик гидросистем должен владеть своей профессией, т. е. в данном случае - гидромеханикой, теорией управления, теорией проектирования, чтобы проектируемые системы оптимальным образом удовлетворяли требуемым параметрам и сами технические решения носили прогрессивный характер.

Принципиальная схема любого гидропривода горной машины включает, как правило, основные функциональные элементы: насосы, гидродвигатели, гидролинии, гидроаппараты управления и регулирования, емкости рабочей жидкости.

При составлении гидравлической схемы в первую очередь выбирается система циркуляции рабочей жидкости: замкнутая, разомкнутая, комбинированная. При этом определяющим является поддержание рабочей температуры жидкости, удобство размещения гидроаппаратов на горной машине, обеспечение требуемого уровня очистки рабочей жидкости, сглаживание пульсаций давления жидкости. Количество насосов гидравлической схемы зависит от числа одновременно работающих механизмов горной машины. Необходимо помнить, что при параллельной работе двух гидродвигателей от одного насоса необходимо устанавливать делитель потока.

Выбор элементов гидравлической схемы рекомендуется начинать с гидродвигателя. При этом последовательность расчета следующая:

1. По заданной мощности и давлению жидкости с учетом запаса на предполагаемые потери подбирается гидродвигатель. В случае, когда гидродвигателем является гидроцилиндр, расчет его параметров производится в два этапа. На первом этапе определяются предварительно диаметры поршней и штоков гидроцилиндров при заданных полезных нагрузках и заданных давлениях, т.е. выбираются рабочие параметры гидроцилиндра, обеспечивающие выполнение им заданных функций. На втором этапе проверяется прочность гидроцилиндра.

В случае, когда гидродвигателем является гидромотор, выбор его производится по требуемой мощности при заданном давлении жидкости в гидросистеме.

2. Определяется расход жидкости, необходимый для обеспечения заданной скорости выходного звена гидропривода.

3. Выбирается тип насоса и рабочая жидкость, рекомендуемая для данного насоса.

4. Выбираются гидроаппараты и другие элементы гидропривода.

5. Производится расчет потерь давления по данным чертежей разводки гидравлической сети (гидравлическая схема разбивается на участки, отличающиеся друг от друга характером или величиной сопротивлений).

6. Производится уточненный расчет:

усилий на выходных звеньях гидропривода;

давления на выходе из насоса, давления настройки предохранительного или переливного клапанов;

скоростей движения выходных звеньев гидропривода;

КПД гидропривода:

стенок гидроцилиндров;

болтов, шпилек, сварных швов крепления крышек гидроцилиндров;

штока при резьбовом креплении к нему поршня;

штока на устойчивость.

7. Производится тепловой расчет гидропривода.

8. Рассчитывается регулировочная и механическая характеристики привода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Гидравлика, гидро- и пневмопривод: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 62 с.

2. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 346 с

3. Суслов Н. М., Чиркова А. А. Проектирование и расчет объемного гидропривода: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 78 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.01 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД В АВТОТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Суслов Н. М., д-р техн. наук, профессор, Чернухин С. А., ассистент

Одобрены на заседании кафедры

Горных машин и комплексов
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 3

ЛИТЕРАТУРА 3

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно представить современное транспортное оборудование, применяемое в горном деле, где не применялся бы гидропривод. Гидравлический привод позволяет повысить производительность, мощность и энергоэффективность транспортных машин, применяемых в горном деле. Выпускники университета должны знать основы гидравлики и уметь рассчитывать, проектировать, обслуживать гидравлические системы, применяемые на автотранспорте.

Цель практической работы: проверка приобретенных обучающимися знаний законов гидравлики, навыков расчета гидравлического привода машин, применяемых на транспортных системах в горной промышленности.

Контрольная работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства в производственно-технологической деятельности (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- проблемы создания горных машин из различных типов и назначений;
- конструктивные схемы приводов основных механизмов горных машин;
- технические характеристики и конструктивные особенности гидравлических машин и гидроаппаратов гидроприводов горных машин;
- теоретические основы, устройство и методики расчета гидравлических приводов;

Уметь:

- проводить расчеты гидроприводов горных машин, выбирать гидроаппараты и гидравлические машины для конкретной гидравлической схемы привода;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией;
- работать с диагностическими приборами для мониторинга технического состояния гидравлических машин и гидроаппаратов;

Владеть:

- методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров гидравлических машин и аппаратов для конкретной гидравлической схемы;

- методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности гидравлических машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации;

- методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Критерии оценивания: качество решения, полнота ответа, точность и обоснованность расчетов. За каждый показатель 1 балл

Критерии оценки:

Полный, правильный ответ с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты точные и обоснованные – 4 балла.

Ответ в целом правильный с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, однако ответ неполон или неточен, имеются замечания по расчетам – 3 балла.

Ответ правильный, но неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, имеются ошибки в расчетах и обоснованиях – 2 балла.

Ответ неправильный, неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты не верны, нет необходимого обоснования – 1 балл.

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4 балла;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 2 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 1 балл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Гидравлика, гидро- и пневмопривод: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 62 с.
2. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пнев-

моприводов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 346 с

3. Суслов Н. М., Чиркова А. А. Проектирование и расчет объемного гидропривода: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 78 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.01 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПРИВОД В АВТОТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Суслов Н. М., д-р техн. наук, профессор, Чернухин С. А., ассистент

Одобрены на заседании кафедры

Горных машин и комплексов
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. Повторение материала лекций..... 2

2. Самостоятельное изучение тем..... 3

ЛИТЕРАТУРА..... 4

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время невозможно представить современное транспортное оборудование, применяемое в горном деле, где не применялся бы гидропривод. Гидравлический привод позволяет повысить производительность, мощность и энергоэффективность транспортных машин, применяемых в горном деле. Выпускники университета должны знать основы гидравлики и уметь рассчитывать, проектировать, обслуживать гидравлические системы, применяемые на автотранспорте.

Цель самостоятельной работы: проверка приобретенных обучающимися знаний законов гидравлики, навыков расчета и проектирования гидравлического привода машин применяемых на транспортных системах в горной промышленности.

Самостоятельная работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства в производственно-технологической деятельности (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- проблемы создания горных машин из различных типов и назначений;
- конструктивные схемы приводов основных механизмов горных машин;
- технические характеристики и конструктивные особенности гидравлических машин и гидроаппаратов гидроприводов горных машин;
- теоретические основы, устройство и методики расчета гидравлических приводов;

Уметь:

- проводить расчеты гидроприводов горных машин, выбирать гидроаппараты и гидравлические машины для конкретной гидравлической схемы привода;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию, работать с технической документацией;
- работать с диагностическими приборами для мониторинга технического состояния гидравлических машин и гидроаппаратов;

Владеть:

- методами расчета геометрических, кинематических, силовых, прочностных и энергетических параметров гидравлических машин и аппаратов для конкретной гидравлической схемы;
- методами и навыками организации технических мероприятий по обеспечению постоянной работоспособности гидравлических машин с заданными технико-экономическими параметрами эксплуатации;
- методами решения инженерно-технических и прикладных экономических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Понятие жидкости. Силы действующие на жидкость

Основные понятия и определения. Расчет действующих на жидкость сил.

Тема 2: Режимы течения жидкости. Критерии оценки.

Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.

Тема 3: Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Законы истечения жидкости через насадки. Типы насадок. Расчет энергии потока жидкости через насадки.

Тема 4: Общие сведения о гидроприводах горных машин общие.

Структурная и принципиальная схема гидропривода. Рабочие жидкости гидропривода. Основные свойства рабочей жидкости.

Тема 5: Объемные гидромашины.

Основные термины и определения. Использование объемных гидромашин в нефтегазовых машинах Основные рабочие параметры объемных гидромашин. Принцип действия объемных гидромашин. Расчет основных параметров объемных гидромашин.

Тема 6: Аппараты управления и регулирования приводов.

Клапаны предохранительные. Гидродроссели. Регуляторы потока. Распределители. Основные параметры аппаратов управления и регулирования.

Тема 7: Гидродинамические передачи.

Применение гидродинамических передач в нефтегазовых машинах. Преобразование механической энергии в гидродинамическую передачу. Гидромуфты гидротрансформаторы. Регулирование передач.

Тема 8: Проектирование гидросхем на стенде-тренажере.

Условные обозначения гидромашин и гидроаппаратов в гидросхемах приводов. Способы регулирования приводов. Реализация на стенде-тренажере разработанной гидросхемы привода. Снятие характеристики разработанной схемы. Анализ полученных результатов.

Тема 9: Смазочные системы и основные этапы их проектирования на стенде-тренажере.

Основные подвижные соединения в нефтегазовом оборудовании. Системы смазки подвижных соединений. Подбор необходимого оборудования при проектировании смазочных систем и средств смазки.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Понятие жидкости. Силы действующие на жидкость

Основные понятия и определения. Расчет действующих на жидкость сил.

Тема 2: Режимы течения жидкости. Критерии оценки.

Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.

Тема 3: Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Законы истечения жидкости через насадки. Типы насадок. Расчет энергии потока жидкости через насадки.

Тема 4: Общие сведения о гидроприводах горных машин общие.

Структурная и принципиальная схема гидропривода. Рабочие жидкости гидропривода. Основные свойства рабочей жидкости.

Тема 5: Объемные гидромашины.

Основные термины и определения. Использование объемных гидромашин в нефтегазовых машинах Основные рабочие параметры объемных гидромашин. Принцип действия объемных гидромашин. Расчет основных параметров объемных гидромашин.

Тема 6: Аппараты управления и регулирования приводов.

Клапаны предохранительные. Гидродроссели. Регуляторы потока. Распределители. Основные параметры аппаратов управления и регулирования.

Тема 7: Гидродинамические передачи.

Применение гидродинамических передач в нефтегазовых машинах. Преобразование механической энергии в гидродинамическую передачу. Гидромуфты гидротрансформаторы. Регулирование передач.

Тема 8: Проектирование гидросхем на стенде-тренажере.

Условные обозначения гидромашин и гидроаппаратов в гидросхемах приводов. Способы регулирования приводов. Реализация на стенде-тренажере разработанной гидросхемы привода. Снятие характеристики разработанной схемы. Анализ полученных результатов.

Тема 9: Смазочные системы и основные этапы их проектирования на стенде-тренажере.

Основные подвижные соединения в нефтегазовом оборудовании. Системы смазки подвижных соединений. Подбор необходимого оборудования при проектировании смазочных систем и средств смазки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Гидравлика, гидро- и пневмопривод: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 62 с.
2. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 346 с
3. Суслов Н. М., Чиркова А. А. Проектирование и расчет объемного гидропривода: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 78 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Угорец

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.02 ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к.т.н.
Иванов И. Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 2

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 2

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 17

ВВЕДЕНИЕ

Цель контрольной работы: закрепление формирования у обучающихся знаний и навыков по Правилам дорожного движения – главному документу, регламентирующему права и обязанности всех участников дорожного движения, привить способность проводить профилактическую работу по предупреждению ДТП; научиться обобщать практику должностных лиц и общественности по предупреждению ДТП; решать практические задачи, обеспечивающие безопасность дорожного движения.

Выполнение контрольной работы призвано закреплять теоретический материал по следующим компетенциям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки ***23.03.01 «Технология транспортных процессов»***:

профессиональные

- способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8).

Результат изучения дисциплины: «Правила дорожного движения»

Знать:

- устройство, конструкцию и принцип действия основных узлов и агрегатов автотранспортных систем (АТС);
- основные технологические и конструктивные мероприятия, повышающие надежность АТС;
- теоретические основы технической эксплуатации АТС, нормы, требования и основные технологии выполнения технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) подвижного состава.

Уметь:

- осуществлять выбор подвижного состава и средств его технического обслуживания для конкретных условий эксплуатации;
- разрабатывать и внедрять рациональные методы эксплуатации и организации ремонта подвижного состава;
- систематизировать и обобщать информацию;
- использовать информационные технологии.

Владеть:

- специальной управленческой и экономической терминологией и лексикой специальности;
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- теоретическими основами конструкций АТС, основных элементов узлов и агрегатов, способами моделирования и оптимизации эксплуатации, ТО и Р подвижного состава;
- способами оценки конструктивной и эксплуатационной надежности АТС.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2, 3].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка задачи оптимизации.
2. Анализ задачи.
3. Чертеж схемы
4. Выбор оптимальных параметров работы привода

5. Выбор способа регулирования
6. Выбор метода расчета.
7. Выбор параметров работ схемы.
8. Решение задачи.
9. Составление графиков

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

В каком месте Вам следует остановиться?



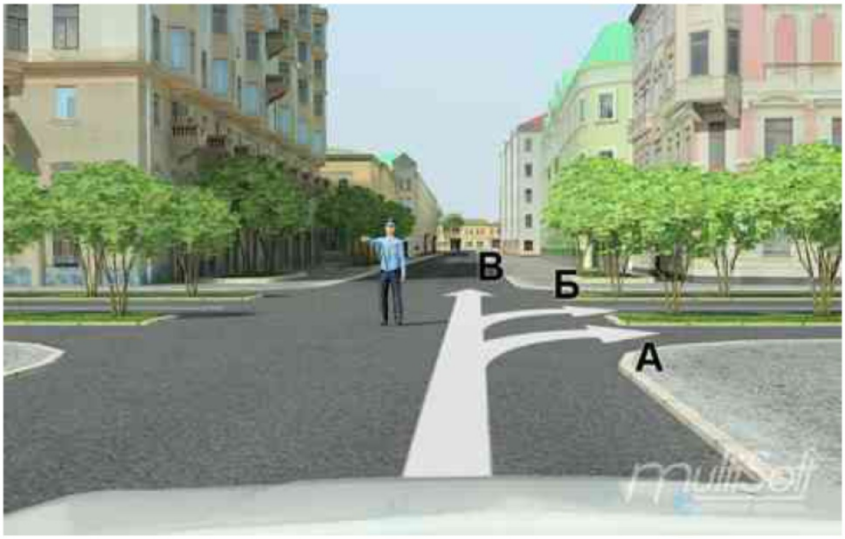
1. Перед светофором.
2. Перед пересекаемой проезжей частью.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только прямо и налево.
2. Только прямо, налево и в обратном направлении.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только А.
2. А или Б.
3. В любом.

Разрешено ли Вам за перекрестком въехать на полосу с реверсивным движением?



1. Да.
2. Нет.

В каких направлениях Вы можете продолжить движение?

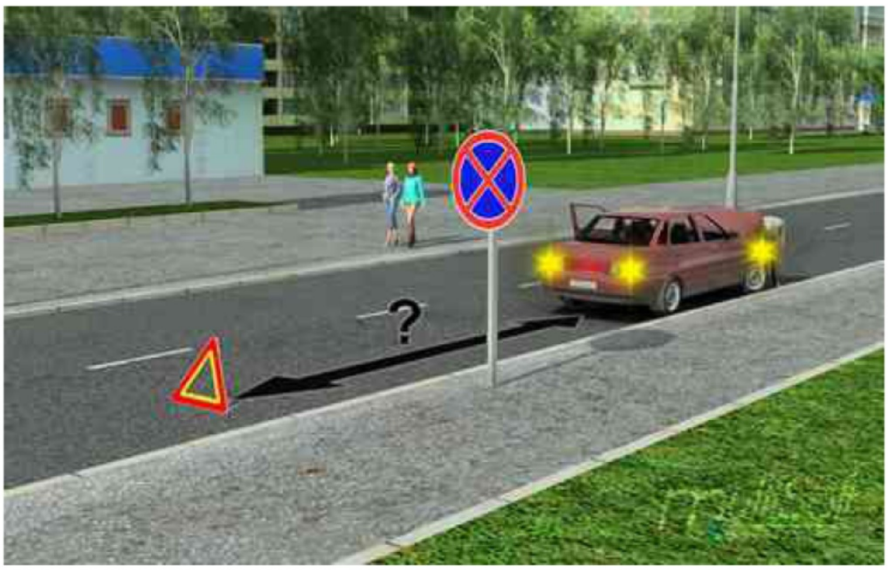


1. Только направо в первый проезд.
2. Направо в первый и второй проезды.
3. Движение запрещено.

Как следует обозначить буксируемый автомобиль при отсутствии или неисправности аварийной световой сигнализации?

1. Включить габаритные огни.
2. Включить задний противотуманный фонарь.
3. Установить на задней части буксируемого автомобиля знак аварийной остановки.

На каком расстоянии от транспортного средства должен быть выставлен знак аварийной остановки в данной ситуации?



1. Не менее 10 м.
2. Не менее 15 м.
3. Не менее 20 м.
4. Не менее 30 м.

Какие внешние световые приборы должны быть включены при посадке детей в транспортное средство, имеющее опознавательные знаки «Перевозка детей», и высадке из него?

1. Габаритные огни.
2. Ближний свет фар или противотуманные фары.
3. Аварийная световая сигнализация.

Какой знак должен быть закреплен на задней части буксируемого механического транспортного средства при отсутствии или неисправности аварийной световой сигнализации?



А Б В

1. А.
2. Б.
3. В.

Требования каких знаков вступают в силу непосредственно в том месте, где они установлены?



А Б В

1. Только А и Б.
2. Только Б.
3. Всех.

Какие знаки запрещают дальнейшее движение без остановки?



А Б В Г

1. Только А и Г.
2. Только Б и В.
3. Только В и Г.
4. Все.



Разрешен ли обгон коричневому автомобилю

1. да

2. нет

Этот дорожный знак предупреждает Вас:



1. О приближении к скользкому участку дороги.
2. О приближении к мокрому и загрязненному участку дороги.
3. О приближении к участку дороги, где возможен выброс щебня из-под колес.

Эта табличка распространяет действие установленного с ней знака:



1. Только на легковые автомобили.
2. На легковые автомобили, а также на грузовые автомобили с разрешенной максимальной массой до 3,5 т.
3. На легковые автомобили и мотоциклы.

Вы намерены проехать перекресток в прямом направлении. Ваши действия?



1. Проедете перекресток первым.
2. Уступите дорогу автомобилю с включенными проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом.



Возможен ли обгон в данной ситуации?

1. да

2. нет

Тест:

При движении на легковом автомобиле, оборудованном ремнями безопасности, пристегиваться ремнями должны:

1. Только водитель.
2. Только водитель и пассажир на переднем сиденье.
3. Все лица, находящиеся в автомобиле.

Можете ли Вы, будучи владельцем мотоцикла, передавать управление этим транспортным средством в своем присутствии другому лицу, имея при этом соответствующий страховой полис?

1. Можете при наличии у этого лица водительского удостоверения на право управления транспортным средством категории «А».
2. Можете при наличии у этого лица водительского удостоверения на право управления транспортным средством категории «В».
3. Не можете.

Что обязаны сделать в первую очередь водители, причастные к дорожно-транспортному происшествию?

1. Освободить проезжую часть.
2. Остановиться, включить аварийную сигнализацию и выставить знак аварийной остановки.
3. Сообщить о случившемся в милицию.

Какое удостоверение достаточно иметь водителю, управляющему легковым автомобилем с прицепом, имеющим разрешенную максимальную массу до 750 кг?

1. На право управления транспортным средством категории «В».
2. На право управления транспортным средством категории «Е».
3. На право управления транспортными средствами категорий «В» и «Е».

Можете ли Вы, будучи владельцем легкового автомобиля, передавать управление этим транспортным средством в своем присутствии другому лицу, имея соответствующий страховой полис?

1. Можете при наличии у этого лица водительского удостоверения на право управления транспортным средством категории «С».
2. Можете при наличии у этого лица водительского удостоверения на право управления транспортным средством категории «В».
3. Не можете.

Что означает термин «Ограниченная видимость»?

1. Видимость дороги, ограниченная рельефом местности, геометрическими параметрами дороги, растительностью, строениями, сооружениями или другими объектами.
2. Видимость дороги менее 300 м в условиях тумана, дождя, снегопада, а также в сумерки.
3. Видимость дороги менее 150 м в ночное время.

Какой неподвижный объект, не позволяющий продолжить движение по полосе, не относится к понятию «Препятствие»?

1. Дефект проезжей части.
2. Посторонний предмет.
3. Неисправное или поврежденное транспортное средство.
4. Транспортное средство, остановившееся на этой полосе из-за образования затора.

Разрешается ли водителю легкового автомобиля занять место в движущейся организованной колонне?

1. Разрешается, если на дороге имеется не более трех полос для движения.
2. Разрешается, если скорость движущихся в колонне транспортных средств не более 30 км/ч.
3. Не разрешается.

Разрешается ли водителю пользоваться телефоном во время движения?

1. Разрешается.
2. Разрешается только при использовании технического устройства, позволяющего вести переговоры без использования рук.
3. Разрешается только при движении со скоростью менее 40 км/ч.
4. Запрещается.

Могут ли водители, причастные к дорожно-транспортному происшествию, прибыть на ближайший пост ДПС или в орган милиции для оформления происшествия, если нет пострадавших?

1. Могут.
2. Могут только при взаимном согласии в оценке обстоятельств случившегося и при наличии составленной и подписанной ими схемы дорожно-транспортного происшествия.
3. Не могут.

Обязаны ли Вы предоставлять транспортное средство медицинским и фармацевтическим работникам для перевозки граждан в ближайшее лечебно-профилактическое учреждение в случаях, угрожающих их жизни?

1. Обязаны только при движении в попутном направлении.
2. Обязаны независимо от направления движения.
3. Не обязаны.

По требованию каких лиц Вы обязаны проходить освидетельствование на состояние алкогольного опьянения и медицинское освидетельствование на состояние опьянения?

1. Должностных лиц, которым предоставлено право государственного надзора и контроля за безопасностью дорожного движения и эксплуатацией транспортного средства.
2. Всех сотрудников милиции.
3. Только регулировщика.

Теоретический вопрос:

В каком месте Вам следует остановиться?



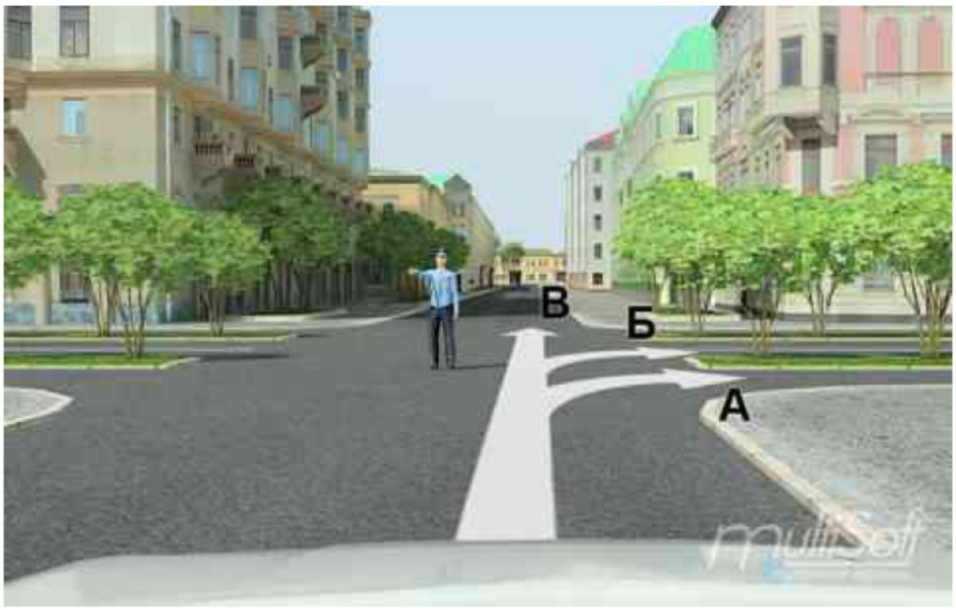
1. Перед светофором.
2. Перед пересекаемой проезжей частью.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только прямо и налево.
2. Только прямо, налево и в обратном направлении.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только А.
2. А или Б.
3. В любом.

Разрешено ли Вам за перекрестком въехать на полосу с реверсивным движением?



1. Да.
2. Нет.

В каких направлениях Вы можете продолжить движение?



1. Только направо в первый проезд.
2. Направо в первый и второй проезды.
3. Движение запрещено.

Практико-ориентированное задание:

На какие транспортные средства распространяются сигналы такого светофора?



1. Только на трамваи.
2. На трамваи, а также другие маршрутные транспортные средства, движущиеся по выделенной для них полосе.
3. На все маршрутные транспортные средства.

Красный мигающий сигнал или два попеременно мигающих красных сигнала светофора, установленного на железнодорожном переезде, означают:

1. Движение разрешается с особой осторожностью.
2. Движение запрещено.
3. Светофорная сигнализация неисправна.

Чем Вы должны руководствоваться, если указания регулировщика противоречат сигналам светофора и значениям дорожных знаков?

1. Требованиями дорожных знаков.
2. Значениями сигналов светофора.
3. Указаниями регулировщика.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только прямо.
2. Только направо.
3. Прямо или направо.

В каком месте Вам следует остановиться?



1. Перед светофором.
2. Перед стоп-линией.
3. В любом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пугачев И.Н. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. Москва : Академия, 2009.272 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 266-268. - ISBN 978-5-7695-4662-4:

2. Гореев А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учебное пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. 4-е изд., перераб. Москва: Академия, 2012. 256 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Транспорт). Библиогр.: с. 250-251. - ISBN 978-5-7695-8499-2 :

3. Методическое пособие по проведению ежегодных занятий с водителями автотранспортных организаций: учебное пособие / Министерство транспорта Российской Федерации. - 2-е изд., перераб. Москва: АвтоПолис-плюс, 2007. 193 с.: табл. ISBN 978-5-9670-0028-7.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. Н. Угаров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.02 ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к.т.н.
Иванов И. Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ 2

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 3

3. Виды контроля 7

ЛИТЕРАТУРА 12

ВВЕДЕНИЕ

Цель практических занятий: закрепление формирование у обучающихся знаний и навыков по Правилам дорожного движения – главному документу, регламентирующему права и обязанности всех участников дорожного движения, привить способность проводить профилактическую работу по предупреждению ДТП; научиться обобщать практику должностных лиц и общественности по предупреждению ДТП; решать практические задачи, обеспечивающие безопасность дорожного движения.

Практические занятия призваны закреплять теоретический материал по следующим компетенциям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки ***23.03.01 «Технология транспортных процессов»***.

Профессиональные:

- способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8).

Результат изучения дисциплины: «Правила дорожного движения»

Знать:

- устройство, конструкцию и принцип действия основных узлов и агрегатов автотранспортных систем (АТС);
- основные технологические и конструктивные мероприятия, повышающие надежность АТС;
- теоретические основы технической эксплуатации АТС, нормы, требования и основные технологии выполнения технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) подвижного состава.

Уметь:

- осуществлять выбор подвижного состава и средств его технического обслуживания для конкретных условий эксплуатации;
- разрабатывать и внедрять рациональные методы эксплуатации и организации ремонта подвижного состава;
- систематизировать и обобщать информацию;
- использовать информационные технологии.

Владеть:

- специальной управленческой и экономической терминологией и лексикой РУ альности;
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- теоретическими основами конструкций АТС, основных элементов узлов и агрегатов, способами моделирования и оптимизации эксплуатации, ТО и Р подвижного состава;
- способами оценки конструктивной и эксплуатационной надежности АТС.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теорети-

ческий курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов — их теоретической готовности к выполнению задания.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий преподаватель использует различное сочетание репродуктивных, частично поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации студентов на практических занятиях:

- фронтальная,

- групповая

- индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2—5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет
РУ видуальное задание.

Содержанием практических занятий является:

• решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

• работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками;

• составление технической и специальной документации и др.

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1.Дорожные знаки:

- значение дорожных знаков в общей системе организации дорожного движения;

- классификация дорожных знаков; основной, предварительный, дублирующий, повторный знак;

- временные дорожные знаки; требования к расстановке знаков;

- назначение предупреждающих знаков; порядок установки предупреждающих знаков различной конфигурации; название и значение предупреждающих знаков;

- действия водителя при приближении к опасному участку дороги, обозначенному соответствующим предупреждающим знаком;

- назначение знаков приоритета; название, значение и порядок их установки; действия водителей в соответствии с требованиями знаков приоритета;

- назначение запрещающих знаков; название, значение и порядок их установки; распространение действия запрещающих знаков на различные виды транспортных средств; действия водителей в соответствии с требованиями запрещающих знаков; зона действия запрещающих знаков;

- название, значение и порядок установки предписывающих знаков; распространение действия предписывающих знаков на различные виды транспортных средств; действия водителей в соответствии с требованиями предписывающих знаков; назначение знаков особых предписаний; название, значение и порядок их установки; особенности движения по участкам дорог, обозначенным знаками особых предписаний;

- назначение информационных знаков; название, значение и порядок их установки; действия водителей в соответствии с требованиями информационных знаков;

- назначение знаков сервиса; название, значение и порядок установки знаков сервиса;

- назначение знаков дополнительной информации (табличек); название и взаимодействие их с другими знаками; действия водителей с учетом требований знаков дополнительной информации.

2. Дорожная разметка и ее характеристики: значение разметки в общей системе организации дорожного движения, классификация разметки; назначение и виды горизонтальной разметки; постоянная и временная разметка; цвет и условия применения каждого вида горизонтальной разметки; действия водителей в соответствии с ее требованиями; взаимодействие горизонтальной разметки с дорожными знаками; назначение вертикальной разметки; цвет и условия применения вертикальной разметки.

3. Регулирование дорожного движения: средства регулирования дорожного движения; значения сигналов светофора, действия водителей и пешеходов в соответствии с этими сигналами; реверсивные светофоры; светофоры для регулирования движения трамваев, а также других маршрутных транспортных средств, движущихся по выделенной для них полосе; светофоры для регулирования движения через железнодорожные переезды; значение сигналов регулировщика для безрельсовых транспортных средств, трамваев и пешеходов; порядок остановки при сигналах светофора или регулировщика, запрещающих движение; действия водителей и пешеходов в случаях, когда указания регулировщика противоречат сигналам светофора, дорожным знакам и разметке.

4. Порядок движения и расположение транспортных средств на проезжей части; перестроение; повороты направо, налево и разворот; поворот налево и разворот на проезжей части с трамвайными путями; движение задним ходом; случаи, когда водители должны уступать дорогу транспортным средствам, приближающимся справа; движение по дорогам с полосой разгона и торможения; порядок движения транспортных средств по дорогам с различной шириной проезжей части; порядок движения тихоходных транспортных средств; движение транспортных средств по обочинам, тротуарам и пешеходным дорожкам; выбор дистанции, интервалов и скорости в различных условиях движения; допустимые значения скорости движения для различных видов транспортных средств и условий перевозки; обгон, опережение; объезд препятствия и встречный разъезд; опережение транспортных средств при проезде пешеходных переходов; объезд препятствия; встречный разъезд на узких участках дорог; встречный разъезд на подъемах и спусках; учебная езда; требования к обучающему, обучаемому и механическому транспортному средству, на котором проводится обучение; дополнительные требования к движению велосипедов, мопедов, гужевых повозок, и прогону животных; ответственность водителей за нарушения порядка движения и расположения транспортных средств на проезжей части.

5. Остановка и стоянка транспортных средств: порядок остановки и стоянки; способы постановки транспортных средств на стоянку; длительная стоянка вне населенных пунктов; остановка и стоянка на автомагистралях; места, где остановка и стоянка запрещены; остановка и стоянка в жилых зонах; вынужденная остановка; действия водителей при вынужденной остановке в местах, где остановка запрещена, а также на автомагистралях и железнодорожных переездах; правила применения аварийной сигнализации и знака аварийной остановки при вынужденной остановке транспортного средства; меры, предпринимаемые водителем после остановки транспортного средства.

6. Проезд перекрестков: общие правила проезда перекрестков; преимущества трамвая на перекрестке; регулируемые перекрестки; правила проезда регулируемых перекрестков; порядок движения по перекрестку, регулируемому светофором с дополнительными секциями; нерегулируемые перекрестки; правила проезда нерегулируемых перекрестков равнозначных и неравнозначных дорог; очередность проезда перекрестка неравнозначных дорог, когда главная дорога меняет направление; действия водителя в случае, если он не может определить наличие покрытия на дороге (темное время суток, грязь, снег) и при отсутствии знаков приоритета.

7. Проезд пешеходных переходов, мест остановок маршрутных транспортных средств и железнодорожных переездов: правила проезда нерегулируемых пешеходных переходов; правила проезда регулируемых пешеходных переходов; действия водителей при появлении на проезжей части слепых пешеходов; правила проезда мест остановок маршрутных транспортных средств; правила проезда железнодорожных переездов; места остановки транспортных средств при запрещении движения через переезд; запрещения, действующие на железнодорожном переезде; случаи, требующие согласования условий движения через переезд с начальником дистанции пути железной дороги; ответственность водителей за нарушения правил проезда пешеходных переходов, мест остановок
РУ шрутных транспортных средств и железнодорожных переездов.

8. Порядок использования внешних световых приборов и звуковых сигналов: правила использования внешних световых приборов в различных условиях движения; действия водителя при ослеплении; обозначение транспортного средства при остановке и стоянке в темное время суток на неосвещенных участках дорог, а также в условиях недостаточной видимости; обозначение движущегося транспортного средства в светлое время суток; порядок использования противотуманных фар и задних противотуманных фонарей; порядок применения звуковых сигналов в различных условиях движения.

9. Буксировка транспортных средств, перевозка людей и грузов: условия и порядок буксировки механических транспортных средств на гибкой сцепке, жесткой сцепке и методом частичной погрузки; перевозка людей в буксируемых и буксирующих транспортных средствах; случаи, когда буксировка запрещена; требование к перевозке людей в
РУзовом автомобиле; обязанности водителя перед началом движения; дополнительные требования при перевозке детей; случаи, когда запрещается перевозка людей; правила размещения и закрепления груза на транспортном средстве; перевозка грузов, выступающих за габариты транспортного средства; обозначение перевозимого груза; случаи, требующие согласования условий движения транспортных средств с ГИБДД РФ.

10. Требования к оборудованию и техническому состоянию транспортных средств: общие требования; порядок прохождения технического осмотра; неисправности и условия, при наличии которых запрещается эксплуатация транспортных средств; типы регистрационных знаков, применяемые для различных групп транспортных средств; требования к установке государственных регистрационных знаков на транспортных средствах; опознавательные знаки транспортных средств; обязанности водителя по обеспечению исправного технического состояния транспортного средства.

Практико-ориентированные задания при выполнении практических работ:

1. Описать действия водителя (по предложенному ситуационному рисунку): обосновать.

2. Определение вида дорожного знака.
3. Определение вида дорожной разметки.
4. Обоснование порядка использования внешних световых приборов.
5. Обоснование порядка использования звуковых сигналов.
6. Описать требования к буксировке транспортных средств.
7. Разбор ситуаций организации регулирования дорожного движения.

4. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Вопросы для опроса:

Каким транспортным средствам разрешено движение прямо?



1. Только легковому и грузовому автомобилям.
2. Только грузовому автомобилю.
3. Только грузовому автомобилю и автобусу.
4. Всем транспортным средствам.

Разрешается ли Вам продолжить движение, если при включении желтого сигнала светофора после зеленого Вы можете остановиться перед перекрестком, только применив экстренное торможение?

1. Разрешается.
2. Разрешается, только если Вы намерены проехать перекресток в прямом направлении.
3. Не разрешается.

(Билет 6 вопрос 6)

Разрешается ли Вам продолжить движение, если регулировщик поднял руку вверх после того, как Вы въехали на перекресток?

1. Не разрешается.
2. Разрешается, только если Вы поворачиваете направо.
3. Разрешается.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только прямо.
2. Только прямо и направо.
3. Только прямо, налево и в обратном направлении.
4. В любом.

Разрешено ли Вам движение?



1. Разрешено только направо.
2. Запрещено.

Разрешено ли Вам движение?



1. Разрешено только направо.
2. Запрещено.

Контрольная работа:

В каком месте Вам следует остановиться?



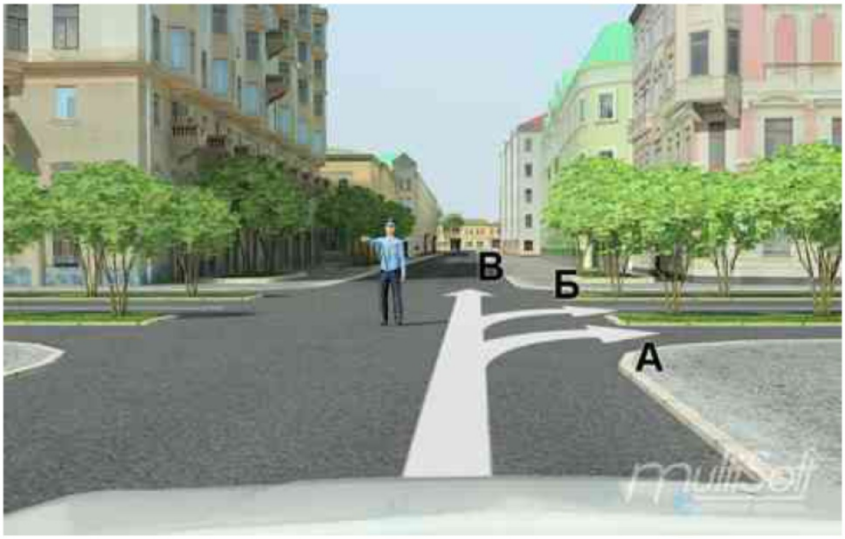
1. Перед светофором.
2. Перед пересекаемой проезжей частью.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только прямо и налево.
2. Только прямо, налево и в обратном направлении.
3. В любом.

В каких направлениях Вам разрешено движение?



1. Только А.
2. А или Б.
3. В любом.

Разрешено ли Вам за перекрестком въехать на полосу с реверсивным движением?



1. Да.
2. Нет.

В каких направлениях Вы можете продолжить движение?



1. Только направо в первый проезд.
2. Направо в первый и второй проезды.
3. Движение запрещено.

Критерии оценивания: полнота и правильность ответа на вопрос, наличие вывода, соблюдение нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой. Каждый показатель – 1 балл

Критерии оценки:

Ответ правильный, всесторонне и глубоко освещает предложенный вопрос, показывает умение студента делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой (полный и правильный ответ) – 4 балла.

Ответ отвечает основным предъявляемым требованиям - студент обстоятельно владеет материалом, показывает умение делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой, однако не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы (неточный, правильный ответ) – 3 балла.

Ответ неполно раскрывает поставленные вопросы, студент поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные недочеты - затрудняется делать выводы, использовать нормы литературной речи, профессиональной лексики (неточный и неполный ответ) – 2 балла.

Ответы на вопросы неправильны или не отличаются аргументированностью. Студент не показывает необходимых минимальных знаний, бытовая речь, неумение делать выводы, а также, если студент отказывается отвечать (неправильный ответ, отказ от ответа) – 1 балл.

Два и более существенных дополнения к ответу – 3 балла.

Одно существенное дополнение к ответу на вопрос – 1 балл

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 6-7 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4-5 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 0-2 балла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пугачев И. Н. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. Москва: Академия, 2009. 272 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Транспорт). Библиогр.: с. 266-268. - ISBN 978-5-7695-4662-4:
2. Горев А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учебное пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. 4-е изд., перераб. Москва: Академия, 2012. 256 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Транспорт). Библиогр.: с. 250-251. - **ISBN** 978-5-7695-8499-2:
3. Методическое пособие по проведению ежегодных занятий с водителями автотранспортных организаций: учебное пособие / Министерство транспорта Российской Федерации. 2-е изд., перераб. Москва: АвтоПолис-плюс, 2007. 193 с.: табл. - ISBN 978-5-9670-0028-7.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Чесноков

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельной работе обучающихся

по дисциплине

Б1.В.02 ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к.т.н.
Иванов И. Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры

Горных машин и комплексов
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	19
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	25
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	31
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	32
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	33
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	34
	Заключение	36
	Список использованных источников	37

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучаемых по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета/экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучаемых.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. referrer - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме[1].

Выполнение и защита реферата призваны дать обучаемому возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у обучаемых общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.

2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать темуглубже.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.

5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к. их ре-

шение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно- два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);

- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (http://www.antiplagiat.ru/), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельных характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.
2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования– 4 балла.

*Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата):*логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы *(*манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа –эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка *«зачтено»*–реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические , пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка«*зачтено*»- реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного

пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы , владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка *«зачтено*» - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно,

объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка *«не зачтено»* - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению –оформление текста не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки[2].

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)[3]. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса, приводится

[3]Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	**Используемые языковые средства**
1.Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2.Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из…… • делится на ….. • начинается с……. • кончается (чем?)…….; - В статье можно выделить две части…….
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) …… • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) …….. - Автор статьи • ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) …… • особо останавливается (на чем?) ..... • показывает значение (чего?) …….. • раскрывает сущность (чего?) ……. • обращает внимание (на что?) …… • уделяет внимание (чему?) ….. • касается (чего?) ……. - В статье • рассматривается (что?) …. • анализируется (что?) ….. • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) …… • раскрывается, освещается вопрос… • обобщается (что?) ……. • отмечается важность (чего?) …… • касается (чего?)….. - В статье • показано (что?) …… • уделено большое внимание (чему?) …… • выявлено (что?) ……. • уточнено (что?) ……..
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) ……. • иллюстрирует это положение …….. • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)… - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)… - Для доказательств своих положений автор описывает

	• эксперимент …… • в ходе эксперимента автор привлекал …
5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают… • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что ….. • анализ результатов свидетельствует … - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) …. • автор приводит выводы …….

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- Автор • справедливо указывает …. • правильно подходит к анализу (оценке) …. • убедительно доказывает …. • отстаивает свою точку зрения …. • критически относится к работам предшественников ….. - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора …… • придерживаемся подобного же мнения … • критически относимся к работам предшественников …. - Можно согласится с автором, что ….. - Следует признать достоинства такого подхода к решению ….
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) … • противоречит себе (известным фактам) ……. • игнорирует общеизвестные факты ….. • упускает из вида ……. • не критически относится к высказанному положению …….. • не подтверждает сказанное примерами…. - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) … • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) …. • можно выразить сомнение в том, что ….. • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что …… • к недостаткам работы можно отнести ……

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например: Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».
2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире» а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.
3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».
4. Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

3. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[4]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и
обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;
- время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок – их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

4. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного

ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

5. Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?
2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.
3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;
- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;
- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;

- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления**?**

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- нНа конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная методика;
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогревать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были передам слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представ-

ляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.
3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.
6. Скажите, что следует из представленной вами информации.
7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?
8. Какие перспективы?
9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

6. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[5].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[6].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

---

[5]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

7. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

8. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа (проект) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа (проект) не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы (проекта) студентом.

Выполнение курсовой работы (проекта) начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы (проекта) предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы (проекта) студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы (проекта).

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы (проекта) проводится в университете при наличии у студента курсовой работы (проекта), рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Препо-

даватель оценивает защиту курсовой работы (проект) и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ (проектов), найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

9. Работа с источником

Чтение источника (книги, статьи, отчета и т.п.) рекомендуется осуществлять в два этапа:

I этап — ознакомительное чтение;

II этап — основное чтение с записями.

Первый этап – это предварительное ознакомление с источником (книгой, отчетом, статьей и т.д.).

Ознакомление должно дать ответ – представляет ли источник интерес, и если да, то в чем, какими методами его можно обработать.

Второй этап – основное чтение источника и записи. Запись – наиболее эффективный путь усвоения информации. Это связано с тем, что она представляет (должна представлять) творческий процесс анализа содержания источника, определение наиболее существенного в информации, содержащейся в источнике, и отбор самого важного для того, чтобы дать эту информацию в сжатом ("свернутом") виде.

Важными факторами при проработке литературы (особенно нового текста) являются настойчивость и систематичность. Последовательное, систематическое, аналитическое чтение облегчает усвоение прорабатываемого материала.

При записи используется не только зрительная, но и двигательная память. Формы

Критерии оценки для работы с источником

Оценка
Результат освоения
5 -если представлена интересная актуальная информация, сопровождаемая презентацией;
4 - если информация представлена актуальная, но презентация не вполне презентабельна;
3 -если информация не вполне актуальна, презентация отсутствует;
2 - если информация не актуальна, не представлена презентация.

Составление опорных конспектов

Примерный порядок составления опорного конспекта

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.
2.Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Критерии оценивания при составлении опорного конспекта

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;

Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;
Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;
Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

10. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисципли-

ны, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации сту-

дент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации по написанию

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Угоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.03 ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к.т.н.
Иванов И. Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ……...…….2

ЛИТЕРАТУРА..... 4

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, связанных с основами определения технического состояния автомобилей в целом, их элементов и систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина **«Техника транспорта, обслуживание и ремонт»** является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля ***Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте.***

Компетенции, формируемые в процессе изучения:

профессиональные

- способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6);
- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- устройство, конструкцию и принцип действия основных узлов и агрегатов автотранспортных систем (АТС);
- основные технологические и конструктивные мероприятия, повышающие надежность АТС;
- теоретические основы технической эксплуатации АТС, нормы, требования и основные технологии выполнения технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) подвижного состава.

Уметь:

- осуществлять выбор подвижного состава и средств его технического обслуживания для конкретных условий эксплуатации;
- разрабатывать и внедрять рациональные методы эксплуатации и организации ремонта подвижного состава;
- систематизировать и обобщать информацию;
- использовать информационные технологии.

Владеть:

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- теоретическими основами конструкций АТС, основных элементов узлов и агрегатов, способами моделирования и оптимизации эксплуатации, ТО и Р подвижного состава;
- способами оценки конструктивной и эксплуатационной надежности АТС.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Перечислите задачи, решаемые технической эксплуатацией автомобилей.
2. Какие основные мероприятия необходимо осуществлять для снижения расхода запасных частей?

3. Какие мероприятия необходимо осуществлять по увеличению срока службы автомобильных шин?

1. Перечислите виды трения, характерные для деталей автомобиля.
2. Охарактеризуйте участки типовой кривой изнашивания.
3. Как влияют дорожные условия на динамику износа деталей двигателя?
4. Какой износ считают предельным, а какой – допустимым?

1. Как влияет тепловой режим работы двигателя на расход топлива и износ двигателя?
2. За счет каких мероприятий можно снизить интенсивность износа сопряженных деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя?
3. Какие задачи по улучшению технической эксплуатации автомобилей можно решать на основании статистических данных производственного учета?

1. Как определить рациональную периодичность технического обслуживания автомобилей технико-экономическим методом?
2. Объясните сущность восстановления деталей с применением ремонтных размеров и дополнительных ремонтных деталей.
3. Определите состояние затрат на ТО и Р автомобилей. Объясните причины больших затрат на текущий ремонт.
4. В чем заключается сущность действующей системы нормирования расхода топлива и как она применяется в автотранспортном предприятии?

1. Объясните сущность планово-предупредительной системы ТО и Р автомобилей и ее практическое значение.
2. Что такое нормативы ТО и Р? Как осуществляется планирование ТО и Р?
3. Опишите различные способы оперативного планирования технического обслуживания автомобилей и их преимущества и недостатки.
4. В чем состоят преимущества и недостатки агрегатного и индивидуального методов текущего ремонта автомобилей?

1. Что такое общее (Д-1) и углубленное диагностирование (Д-2)?
2. Укажите различие между диагностическим стендом и диагностическим постом.
3. Какие параметры устанавливают на испытательных стендах?
4. Какие показатели отражаются в действующем производственном учете по технической эксплуатации, и какие необходимо учитывать для совершенствования ТО и Р автомобилей?

1. Какое стационарное оборудование применяют при диагностировании, ТО и Р автомобилей?
2. Какие методы контроля качества выполнения технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей целесообразно применять и почему?
3. Как испытывают отремонтированный автомобиль?
4. Опишите устройство и работу топливораздаточной колонки.

1. Перечислите требования, предъявляемые ГОСТ Р 51709-2001 к рулевому управлению АТС.
2. Перечислите требования, предъявляемые ГОСТ Р 51709-2001 к тормозным системам автомобилей.
3. Укажите порядок проведения измерений дымности дизелей. На каких режимах их испытывают?

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническая диагностика на транспорте [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Лянденбурский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 252 c. — 978-5-9282-0853-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75304.html
2. Попов, Анатолий Григорьевич. Техническая диагностика самоходной техники : учебное пособие / А. Г. Попов ; Уральский государственный горный университет. - 2-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : УГГУ, 2011. - 154 с. - Библиогр.: с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта по дисциплине

Б1.В.03 ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л.А., доцент, к.т.н.
Иванов И.Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 2

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 3

ЛИТЕРАТУРА 4

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление обучаемых с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные:

- способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6);
- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

способы изучения и оценки эффективности организации движения транспортных и пешеходных потоков при проектировании схем дорожного движения;

методы проектирования схем организации дорожного движения с учетом разделения движения в пространстве и во времени, организации движения на пересечениях в одном и разных уровнях, одностороннего и реверсивного движения;

основные принципы и методы транспортного планирования в карьере;

вопросы разработки автоматизированных систем организации движения.

Уметь:

выполнять комплексное обследование дорожно-транспортной ситуации, выявлять «узкие» места на УДС;

использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность по проектированию организации дорожного движения;

разрабатывать программы и проекты развития транспортной сети пассажирского и грузового транспорта;

разрабатывать автоматизированные системы организации движения.

Владеть:

навыками подготовки необходимой документации для составления проектов, схем организации дорожного движения;

навыками разработки локальных и комплексных транспортных схем, и проектов;

навыками использования программных продуктов для автоматизированного проектирования схем организации дорожного движения;

нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в курсовом проекте:

- титульный лист;
- оглавление;
- задание на выполнение курсового проекта;
- введение;

- основные разделы курсового проекта;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Курсовой проект должен содержать текстовый, табличный, графический и другой иллюстративный материал.

Правила оформления курсового проекта:

- курсовой проект выполняется на бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа как правило машинописно с оставлением полей; все страницы должны быть пронумерованы (нумерация начинается с титульного листа); сокращение слов, кроме общепринятых, не допускается;
- если рукопись курсового проекта набрана на компьютере, то при распечатке лучше использовать следующие параметры печати: шрифт № 12, 14 TNR; одинарный межстрочный интервал; левое поле - 2,5 см, правое - 1 см, верхнее - 3 см, нижнее - 2,5 см, формат набранного материала 17,5 х 24 см (длина строки, высота напечатанного текста). Примерный объем курсового проекта - 35 с.;
- таблицы, рисунки (графический и другой иллюстративный материал) должны иметь название и соответствующий номер. Номер и название таблицы даются над ней, номер и название рисунка — под ним. На них в тексте курсового проекта должны быть ссылки, которые при необходимости сопровождаются краткими пояснениями. Таблица или рисунок должен располагаться после первого упоминания о них в тексте;
- нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. Номер формулы ставится в круглых скобках справа от нее и состоит, как правило, из номера раздела (части) и порядкового номера формулы внутри раздела. Смысл всех входящих в формулы элементов должен быть расшифрован непосредственно после формулы, расшифровка должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него;
- в курсовом проекте обязательны библиографические ссылки на источники цитат и заимствований, представленные в списке литературы;
- в список литературы включаются все использованные при подготовке курсового проекта источники, а не только те, на которые имеются ссылки в тексте курсового проекта;
- приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Заголовок каждого приложения должен иметь следующий вид: слово «Приложение», его порядковый номер и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

1. Расчет основных параметров АТС

ЛИТЕРАТУРА

1. Эксплуатация автомобильных дорог: учебник: в 2-х т. / А. П. Васильев. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия. - (Высшее профессиональное образование. Транспортное строительство). Т. 1. - 2011. - 320 с.: табл., рис. - Библиогр.: с. 309-311. - ISBN 978-5-7695-7937-0

2. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом: учебное пособие. - Екатеринбург: Ажур, 2009. - 48 с.

3. Автомобильные перевозки: учебное пособие / И. С. Туревский. - Москва: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2008. - 224 с.: ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 197-199. - ISBN 978-5-16-003241-2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ А. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.03 ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л.А., доцент, к.т.н.
Иванов И.Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ 2

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 3

3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ 7

ЛИТЕРАТУРА 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель практических занятий: закрепление формирование у обучающихся знаний и навыков по Правилам дорожного движения – главному документу, регламентирующему права и обязанности всех участников дорожного движения, привить способность проводить профилактическую работу по предупреждению ДТП; научиться обобщать практику должностных лиц и общественности по предупреждению ДТП; решать практические задачи, обеспечивающие безопасность дорожного движения.

Практические занятия призваны закреплять теоретический материал по следующим компетенциям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки ***23.03.01 «Технология транспортных процессов»***.

профессиональные:

- способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6);
- способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины: «Правила дорожного движения»

Знать:

- устройство, конструкцию и принцип действия основных узлов и агрегатов автотранспортных систем (АТС);
- основные технологические и конструктивные мероприятия, повышающие надежность АТС;
- теоретические основы технической эксплуатации АТС, нормы, требования и основные технологии выполнения технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) подвижного состава.

Уметь:

- осуществлять выбор подвижного состава и средств его технического обслуживания для конкретных условий эксплуатации;
- разрабатывать и внедрять рациональные методы эксплуатации и организации ремонта подвижного состава;
- систематизировать и обобщать информацию;
- использовать информационные технологии.

Владеть:

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;
- теоретическими основами конструкций АТС, основных элементов узлов и агрегатов, способами моделирования и оптимизации эксплуатации, ТО и Р подвижного состава;
- способами оценки конструктивной и эксплуатационной надежности АТС.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом обучающимся надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучаю-

щимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучаемых — их теоретической готовности к выполнению задания.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучаемые пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучаемых самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучаемые должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий преподаватель использует различное сочетание репродуктивных, частично поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучаемых на практических занятиях:

- фронтальная,
- групповая
- индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2—5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Содержанием практических занятий является:

• решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

• работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками;

• составление технической и специальной документации и др.

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1: Общие положения.

Общие положения. Характеристика подвижного состава автомобильного транспорта. Индексация автомобилей в РФ.

Тема 2: Механизмы и системы двигателей внутреннего сгорания.

Механизмы и системы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие процессы ДВС.

Тема 3: Назначение и принципиальное устройство агрегатов и систем шасси АТС.

Назначение и принципиальное устройство агрегатов и систем шасси АТС.

Тема 4: Эксплуатационные свойства АТС.

Эксплуатационные свойства АТС. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью. Эксплуатационные свойства транспортных средств. Содержание и задачи теории эксплуатационных свойств. Условия эксплуатации

Тема 5: Тягово-скоростные свойства АТС.

Тягово-скоростные свойства АТС.

Оценочные показатели и характеристики тягово-скоростных свойств, их содержание. Действующие стандарты. Нормирование оценочных показателей. Методы определения оценочных показателей. Экспериментальный, графический, расчётно-аналитический.

Тема 6: Тормозные свойства АТС.

Тормозные свойства АТС.

Элементы ходовой части.

Элементы рулевого управления.

Типы тормозных систем.

Дифференциальное уравнение движения автомобиля и анализ его составляющие.

Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении.

Тормозная диаграмма. Расчётный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении. Остановочный путь..

Топливная экономичность АТС. Управляемость АТС.

Особенности расчёта показателей топливной экономичности автомобилей

Тема 8: Устойчивость, проходимость, плавность хода АТС.

Устойчивость АТС. Проходимость АТС. Плавность хода АТС.

Экспериментальный метод определения показателей плавности хода. Автомобиль как колебательная система. Анализ упрощенной схемы колебательной системы двухосного автомобиля.

Профильная и опорная проходимость. Оценочные показатели и методы их определения. Оценка влияния технических параметров на проходимость

Оценочные показатели управляемости, их содержание и нормирование. Поворачиваемость автомобиля. Расчётно-аналитический метод оценки поворачиваемости. Стабилизация управляемых колёс.

Экспериментальное определение показателей устойчивости. Поперечная устойчивость при движении на вираже. Критические скорости и углы. Коэффициент поперечной устойчивости.

Курсовая устойчивость. Аэродинамическая устойчивость. Маневренность

Раздел 2: Обслуживание и ремонт.

Тема 9: Вводные положения. Задачи технической эксплуатации автомобильного транспорта.

Общие и специальные требования к конструкции автомобилей: производственные, эксплуатационные, экономические, безопасности, экологии и др.

Тема 10: Техническое состояние автомобиля и причины его изменения.

Изменение технического состояния автомобиля. Причины изменения технического состояния автомобиля.

Особенности методики расчета динамической грузоподъемности подшипников коробки передач с учетом требуемого ресурса, вида и условий работы автомобилей. Гидродинамические передачи.

Тема 11: Трение и износ в машинах. Классификация процессов изнашивания.

Характер повреждений и виды расчётов механизмов. Вибрация автомобилей. Надёжность механизмов и систем автомобилей.

Тема 12: Надежность и ремонтопригодность автомобилей. Закономерности изменения технического состояния по наработке автомобилей. Классификация отказов.

Надежность. Работоспособное состояние автомобиля и отказ. Классификация отказов. Количественные характеристики безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости.

Тема 13: Понятие об основных нормативах технической эксплуатации. Определение ресурсов и норм расхода запасных частей.

Периодичность технического обслуживания. Методы определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности, по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния, технико-экономический метод, экономико-вероятностный метод

Тема 14: Система ТО и Р автомобилей. Положение о ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта. Государственный технический осмотр автомототранспортных средств. Порядок его проведения.

Виды технического обслуживания и ремонта автомобилей. Нормативы.

Государственный технический осмотр автомототранспортных средств. Порядок его проведения.

Тема 15: Диагностика технического состояния автомобилей.

Сущность и назначение диагностики. Диагностический параметр. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам. Схема процесса диагностирования. Методы диагностирования автомобилей.

Кинематика карданной передачи с двумя и тремя карданными шарнирами неравных скоростей. Анализ конструкций карданных передач. Поперечные колебание карданных валов, их влияние на надежность и долговечность трансмиссии.

Уравнение распределения моментов дифференциалами. Влияние внутреннего трения в дифференциале на распределение моментов и КПД трансмиссии. Коэффициент асимметрии и коэффициент блокировки дифференциала

Требования к приводу ведущих и управляемых колес. Схема и анализ конструкций привода при зависимой и независимой подвесках колес. Методика определения нагрузок

Параметры оценки рулевого управления: передаточные числа, КПД, обратимость, жесткость. Кинематика поворота управляемых колес автомобилей: схемы рулевой трапеции, основы расчета геометрических параметров трапеции

Методика расчета тормозного момента, создаваемого механизмами различных конструктивных схем. Статическая характеристика зависимости тормозного момента от коэффициента трения. Сравнительная оценка тормозных механизмов по эффективности, стабильности, уравновешенности.

Упругая характеристика подвески и ее параметры. Анализ схем и конструкций направляющих устройств подвесок: независимых, зависимых, балансирных.

Анализ конструкций мостов. Методика определения сил и моментов, действующих на балки мостов, поворотные цапфы, шкворни.

Тема 16: Оборудование для диагностирования и проведения ремонтно-восстановительных работ агрегатов автомобиля.

Переносное оборудование для диагностирования двигателя. Диагностирование системы питания карбюраторного двигателя, дизельного двигателя, системы электрооборудования, трансмиссии, ходовой части, рулевого управления, тормозных систем.

Практико-ориентированные задания при выполнении практических работ:

1. Тормозные системы
2. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью
3. Радиусы эластичного колеса
4. Динамика эластичного колеса
5. Режимы движения колеса
6. Коэффициент сопротивления качению
7. Коэффициент сцепления
8. Тягово-скоростные свойства АТС
9. Силы и моменты, действующие на АТС

10. Силы сопротивления движению
11. Скоростные характеристики двигателя
12. Коэффициент полезного действия трансмиссии
13. Уравнение движения АТС (уравнение тягового баланса)
14. Мощностной баланс АТС
15. Графический метод решения уравнений тягового и мощностного балансов
16. Динамический фактор АТС
17. Приемистость АТС
19. Топливная экономичность АТС
20. Тормозные свойства АТС
21. Тормозная сила
22. Уравнение тормозного баланса
23. Тормозная диаграмма
24. Управляемость АТС
25. Кинематика поворота автомобиля с жесткими колесами
26. Боковой увод колеса
27. Кинематика поворота автомобиля с эластичными колесами
28. Поворачиваемость АТС
29. Устойчивость АТС
30. Поперечная устойчивость по условиям бокового скольжения колес
31. Поперечная устойчивость по условиям бокового опрокидывания
32. Коэффициент поперечной устойчивости
33. Проходимость АТС
34. Профильная проходимость
35. Опорная проходимость

4. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Вопросы для опроса:

1. Перечислите задачи, решаемые технической эксплуатацией автомобилей.
2. Какие основные мероприятия необходимо осуществлять для снижения расхода запасных частей?
3. Какие мероприятия необходимо осуществлять по увеличению срока службы автомобильных шин?

1. Перечислите виды трения, характерные для деталей автомобиля.
2. Охарактеризуйте участки типовой кривой изнашивания.
3. Как влияют дорожные условия на динамику износа деталей двигателя?
4. Какой износ считают предельным, а какой – допустимым?

1. Как влияет тепловой режим работы двигателя на расход топлива и износ двигателя?
2. За счет каких мероприятий можно снизить интенсивность износа сопряженных деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя?
3. Какие задачи по улучшению технической эксплуатации автомобилей можно решать на основании статистических данных производственного учета?

1. Как определить рациональную периодичность технического обслуживания автомобилей технико-экономическим методом?
2. Объясните сущность восстановления деталей с применением ремонтных размеров и дополнительных ремонтных деталей.
3. Определите состояние затрат на ТО и Р автомобилей. Объясните причины больших затрат на текущий ремонт.
4. В чем заключается сущность действующей системы нормирования расхода топлива и как она применяется в автотранспортном предприятии?

1. Объясните сущность планово-предупредительной системы ТО и Р автомобилей и ее практическое значение.
2. Что такое нормативы ТО и Р? Как осуществляется планирование ТО и Р?
3. Опишите различные способы оперативного планирования технического обслуживания автомобилей и их преимущества и недостатки.
4. В чем состоят преимущества и недостатки агрегатного и индивидуального методов текущего ремонта автомобилей?

1. Что такое общее (Д-1) и углубленное диагностирование (Д-2)?
2. Укажите различие между диагностическим стендом и диагностическим постом.
3. Какие параметры устанавливают на испытательных стендах?
4. Какие показатели отражаются в действующем производственном учете по технической эксплуатации, и какие необходимо учитывать для совершенствования ТО и Р автомобилей?

1. Какое стационарное оборудование применяют при диагностировании, ТО и Р автомобилей?

2. Какие методы контроля качества выполнения технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей целесообразно применять и почему?
3. Как испытывают отремонтированный автомобиль?
4. Опишите устройство и работу топливораздаточной колонки.

1. Перечислите требования, предъявляемые ГОСТ Р 51709-2001 к рулевому управлению АТС.
2. Перечислите требования, предъявляемые ГОСТ Р 51709-2001 к тормозным системам автомобилей.
3. Укажите порядок проведения измерений дымности дизелей. На каких режимах их испытывают?

Критерии оценивания: полнота и правильность ответа на вопрос, наличие вывода, соблюдение нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой. Каждый показатель – 1 балл

Критерии оценки:

Ответ правильный, всесторонне и глубоко освещает предложенный вопрос, показывает умение студента делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой (полный и правильный ответ) – 4 балла.

Ответ отвечает основным предъявляемым требованиям - студент обстоятельно владеет материалом, показывает умение делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой, однако не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы (неточный, правильный ответ) – 3 балла.

Ответ неполно раскрывает поставленные вопросы, студент поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные недочеты - затрудняется делать выводы, использовать нормы литературной речи, профессиональной лексики (неточный и неполный ответ) – 2 балла.

Ответы на вопросы неправильны или не отличаются аргументированностью. Студент не показывает необходимых минимальных знаний, бытовая речь, неумение делать выводы, а также, если студент отказывается отвечать (неправильный ответ, отказ от ответа) – 1 балл.

Два и более существенных дополнения к ответу – 3 балла.

Одно существенное дополнение к ответу на вопрос – 1 балл

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 6-7 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4-5 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 0-2 балла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пугачев И.Н. Организация и безопасность дорожного движения : учебное пособие / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - Москва : Академия, 2009. - 272 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 266-268. - ISBN 978-5-7695-4662-4 :
2. Гореев А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учебное пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - 4-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2012. - 256 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Транспорт). - Библиогр.: с. 250-251. - **ISBN** 978-5-7695-8499-2 :
3. Методическое пособие по проведению ежегодных занятий с водителями автотранспортных организаций : учебное пособие / Министерство транспорта Российской Федерации. -

2-е изд., перераб. . - Москва : АвтоПолис-плюс, 2007. - 193 с. : табл. - ISBN 978-5-9670-0028-7.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Ушарова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.В.03 ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА, ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к.т.н.
Иванов И. Ю., доцент, к.т.н.

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	19
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	25
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	31
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	32
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	33
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	34
	Заключение	37
	Список использованных источников	37

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучаемых по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета/экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучаемых.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. referrer - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме[1].

Выполнение и защита реферата призваны дать обучаемому возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у обучаемых общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.

2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать темуглубже.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.

5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к.

их решение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно- два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);

- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (http://www.antiplagiat.ru/), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельных характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.
2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования– 4 балла.

*Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата):*логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы *(*манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа –эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка *«зачтено»* –реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические , пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «*зачтено*» - реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и

структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы , владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка *«зачтено*» - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой

концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка *«не зачтено»* - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению –оформление текста не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки[2].

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)[3]. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса,

---

[3]Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

приводится вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	**Используемые языковые средства**
1.Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2.Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из…… • делится на ….. • начинается с……. • кончается (чем?)…….; - В статье можно выделить две части…….
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) …… • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) …….. - Автор статьи • ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) …… • особо останавливается (на чем?) ..... • показывает значение (чего?) …….. • раскрывает сущность (чего?) ……. • обращает внимание (на что?) …… • уделяет внимание (чему?) ….. • касается (чего?) ……. - В статье • рассматривается (что?) …. • анализируется (что?) ….. • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) …… • раскрывается, освещается вопрос… • обобщается (что?) ……. • отмечается важность (чего?) …… • касается (чего?)….. - В статье • показано (что?) …… • уделено большое внимание (чему?) …… • выявлено (что?) ……. • уточнено (что?) ……..
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) ……. • иллюстрирует это положение …….. • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)… - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)…

	- Для доказательств своих положений автор описывает • эксперимент …… • в ходе эксперимента автор привлекал …
5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают… • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что ….. • анализ результатов свидетельствует … - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) …. • автор приводит выводы …….

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- Автор • справедливо указывает …. • правильно подходит к анализу (оценке) …. • убедительно доказывает …. • отстаивает свою точку зрения …. • критически относится к работам предшественников ….. - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора …… • придерживаемся подобного же мнения … • критически относимся к работам предшественников …. - Можно согласится с автором, что ….. - Следует признать достоинства такого подхода к решению ….
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) … • противоречит себе (известным фактам) ……. • игнорирует общеизвестные факты ….. • упускает из вида ……. • не критически относится к высказанному положению …….. • не подтверждает сказанное примерами…. - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) … • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) …. • можно выразить сомнение в том, что ….. • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что …… • к недостаткам работы можно отнести ……

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например: Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».
2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире» а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.
3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».
4. Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

3. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[4]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания.

Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок – их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

4. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом

количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

5. Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?
2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.
3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;

- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;
- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;
- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления**?**

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- нНа конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная методика;
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогревать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были передам слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.
3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.

6. Скажите, что следует из представленной вами информации.

7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?

8. Какие перспективы?

9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

6. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к

семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[5].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[6].

---

[5]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

7. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и

тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

8. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа (проект) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа (проект) не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы (проекта) студентом.

Выполнение курсовой работы (проекта) начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы (проекта) предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового

описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы (проекта) студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы (проекта).

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы (проекта) проводится в университете при наличии у студента курсовой работы (проекта), рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы (проект) и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ (проектов), найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

9. Работа с источником

Чтение источника (книги, статьи, отчета и т.п.) рекомендуется осуществлять в два этапа:

I этап — ознакомительное чтение;

II этап — основное чтение с записями.

Первый этап – это предварительное ознакомление с источником (книгой, отчетом, статьей и т.д.).

Ознакомление должно дать ответ – представляет ли источник интерес, и если да, то в чем, какими методами его можно обработать.

Второй этап – основное чтение источника и записи. Запись – наиболее эффективный путь усвоения информации. Это связано с тем, что она представляет (должна представлять) творческий процесс анализа содержания источника, определение наиболее существенного в информации, содержащейся в источнике, и отбор самого важного для того, чтобы дать эту информацию в сжатом ("свернутом") виде.

Важными факторами при проработке литературы (особенно нового текста) являются настойчивость и систематичность. Последовательное, систематическое, аналитическое чтение облегчает усвоение прорабатываемого материала.

При записи используется не только зрительная, но и двигательная память. Формы

Критерии оценки для работы с источником

Оценка
Результат освоения
5 -если представлена интересная актуальная информация, сопровождаемая презентацией;
4 - если информация представлена актуальная, но презентация не вполне презентабельна;
3 -если информация не вполне актуальна, презентация отсутствует;
2 - если информация не актуальна, не представлена презентация.

Составление опорных конспектов

Примерный порядок составления опорного конспекта

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.
2.Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Критерии оценивания при составлении опорного конспекта

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;
Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;
Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;
Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

10. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;

- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации по написанию

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

_____ С. Н. Ульянов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.04 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Комиссаров А. П., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 6

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование профессиональных задач и приобретение практических навыков в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- структуру и характеристики транспортно-технологических систем;
- основные виды логистических систем и технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;
- способы взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- модели функционирования транспортно-технологических систем;
- современные информационные технологии разработки новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- программы и мероприятия по совершенствованию систем управления на транспорте, учитывающие требования рыночной конъюнктуры и современные достижения науки и техники;
- транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Уметь:

- проводить сравнительный анализ транспортно-технологических схем с применением информационно-коммуникационных технологий;
- использовать математические модели при разработке новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- планировать и организовывать совместную работу различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- разрабатывать транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- разрабатывать рациональные транспортно-технологические схемы доставки грузов с использованием современных информационных технологий;
- решать транспортные задачи с учетом критериев и показателей достижения цели;
- определять параметры логистических транспортных цепей с учетом критериев оптимальности;
- разрабатывать проекты и внедрять современные логистические системы для транспортных организаций, технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Владеть:

- методами проектирования эффективных транспортно-технологических схем;
- методами анализа динамики изменения показателей качества систем организации перевозок;
- приемами организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- навыками использования современных информационных технологий при оптимизации процессов управления на транспорте;
- методами разработки проектов и внедрения современных логистических систем;
- навыками внедрения технологий интермодальных и мультимодальных перевозок.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике [1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;

2. при наборе нужно использовать шрифт TimesNewRoman;
интервал между строк — полуторный;
3. размер шрифта — 14;
4. текст выравнивается по ширине;
5. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
6. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
7. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
8. контрольная всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
9. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
10. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
11. в конце заголовков точка не предусмотрена;
12. заголовки набираются прописными буквами;
13. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
14. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
15. работа распечатывается в принтере на листах А4;
16. текст должен располагаться только на одной стороне листа.

Работа имеет такую структуру:
Титульный лист;
Оглавление и введение;
Основной текст контрольной;
Заключительная часть работы;
Перечень использованной литературы и источников;
Дополнения и приложения.
Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.

Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Аналитический метод

Задача. Организовать процесс перевозки грузов с минимальной величиной транспортной работы.

Исходные данные: однородный груз в количестве 400 т находится на двух складах. На складе № 1 находится 250 т груза и на складе № 2 – 150 т. Груз необходимо перевезти двум потребителям. Потребителю А требуется 250 т и потребителю В – 150 т.

Последовательность решения:

- составление математической модели задачи;
- определение оптимального (наилучшего) варианта решения.

2. Графо-аналитический метод

Задача. Автотранспортному предприятию необходимо освободить из-под груза складские помещения клиента. Вывоз груза следует осуществить в два района колоннами

автомобилей. Условия перевозки требуют, чтобы в составе каждой колонны, предназначенной для вывоза груза в первый район, было 8 автомобилей повышенной проходимости ЗИЛ-131 и 8 автомобилей ЗИЛ-130, а в колоннах второго района – 8 ЗИЛ-130 и 16 МАЗ-500. Характер груза позволяет полностью использовать грузоподъемность всех автомобилей. Каждая из колонн может сделать за сутки одинаковое количество ездок.

Парк подвижного состава автотранспортного предприятия состоит из N_iавтомобилей ЗИЛ-131 грузоподъемностью q = 3 т, N_2 – ЗИЛ-130 грузоподъемностью q = 4 т и N_3 – МАЗ-500 грузоподъемностью q = 7,5 т.

Требуется сформировать оптимальное количество колонн, чтобы быстрее закончить эвакуацию груза.

3. Метод графов

Задача. Из трех грузообразующих пунктов A_1, A_2, A_3 необходимо перевезти однородный груз четырем потребителям B_1, B_2, B_3, B_4. Количество груза в пункте A_1 = 300 т, в пункте A_2 = 500 т, в пункте A_3 = 800 т. Спрос потребителей на данный груз составляет: B_1 = 200 т, B_2 = 350 т, B_3 = 650 т, B_4 = 400 т. Необходимо так закрепить потребителей груза за грузополучателями, чтобы общая транспортная работа была минимальной.

Последовательность решения:

- базисное распределение поставок;
- проверка на оптимальность базисного распределения;
- улучшение базисного распределения за счет перераспределения поставок.

4. Маршрутизация

Задача: организовать маршруты движения перевозки грузов методом совмещенной матрицы.

Строительные организации B_1,…, B_6 получают строительные материалы с пяти карьеров A_1, …, A_5. Все строительные материалы можно перевозить на одном и том же типе подвижного состава.

Закрепление потребителей грузов за поставщиками приведено в таблицах.

Цель расчета – организовать перевозочный процесс таким образом, чтобы коэффициент использования пробега подвижного состава имел максимально возможную величину, т.е. обеспечить минимальную величину суммарного пробега транспорта без груза.

Последовательность решения:

- составление сводного плана грузопотоков грузов;
- составление маршрутов перевозок методом «совмещенной матрицы»;
- определение маятниковых маршрутов;
- построение контура, вершины которого попеременно находятся в клетках, загруженных груженными и холостыми ездками;
- определение кольцевых маршрутов;
- составление таблицы рациональных маршрутов перевозок.

5. Теория массового обслуживания

Задача: организовать процесс погрузки транспортных средств таким образом, чтобы суммарные потери из-за простоя погрузочного оборудования и транспортных средств были минимальны.

При расчетах понимается, что себестоимость одного часа ростоя погрузочного оборудования в два раза больше, чем транспортного средства, потери за час простоя которого приняты за единицу.

На погрузочном пункте имеется один погрузочный механизм, т.е. количество обслуживающих аппаратов S = 1. Закон распределения времени погрузки - экспоненциальной и среднее время погрузки транспортного средства $t_{п.ср}$ = 0,254 ч, т.е. интенсивность обслуживания одним аппаратом $v = 1/t_{п.ср.}$ = 4 треб.ч.

Последовательность решения:

- определение среднего количества ожидающих заправки автомобилей;
- определение среднего количества свободных обслуживающих аппаратов;

- определение оптимального количества транспортных средств, закрепленных за одним погрузчиком, обеспечивающего минимальные потери при простоях погрузчиков и транспортных средств.

Критерии оценивания: качество решения, полнота ответа, точность и обоснованность расчетов. За каждый показатель 1 балл

Критерии оценки:

Полный, правильный ответ с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты точные и обоснованные – 4 балла.

Ответ в целом правильный с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, однако ответ неполон или неточен, имеются замечания по расчетам – 3 балла.

Ответ правильный, но неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, имеются ошибки в расчетах и обоснованиях – 2 балла.

Ответ неправильный, неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты не верны, нет необходимого обоснования – 1 балл.

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4 балла;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 2 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 1 балл

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Моделирование транспортных процессов: учебное пособие / А.П. Комиссаров; изд. УГГУ, 2016. 82 с.

2. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А. Э. Горев. Москва: Академия, 2008. 285 с.

3. Вельможин А. В. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. Москва: 2007. 560 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.04 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Комиссаров А. П., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 3

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование профессиональных задач и приобретение практических навыков в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- структуру и характеристики транспортно-технологических систем;
- основные виды логистических систем и технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;
- способы взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- модели функционирования транспортно-технологических систем;
- современные информационные технологии разработки новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- программы и мероприятия по совершенствованию систем управления на транспорте, учитывающие требования рыночной конъюнктуры и современные достижения науки и техники;
- транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Уметь:

- проводить сравнительный анализ транспортно-технологических схем с применением информационно-коммуникационных технологий;
- использовать математические модели при разработке новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- планировать и организовывать совместную работу различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- разрабатывать транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- разрабатывать рациональные транспортно-технологические схемы доставки грузов с использованием современных информационных технологий;
- решать транспортные задачи с учетом критериев и показателей достижения цели;
- определять параметры логистических транспортных цепей с учетом критериев оптимальности;
- разрабатывать проекты и внедрять современные логистические системы для транспортных организаций, технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Владеть:

- методами проектирования эффективных транспортно-технологических схем;
- методами анализа динамики изменения показателей качества систем организации перевозок;
- приемами организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- навыками использования современных информационных технологий при оптимизации процессов управления на транспорте;
- методами разработки проектов и внедрения современных логистических систем;
- навыками внедрения технологий интермодальных и мультимодальных перевозок.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Аналитический метод

Задача. Организовать процесс перевозки грузов с минимальной величиной транспортной работы.

Исходные данные: однородный груз в количестве 400 т находится на двух складах. На складе № 1 находится 250 т груза и на складе № 2 – 150 т. Груз необходимо перевезти двум потребителям. Потребителю А требуется 250 т и потребителю В – 150 т.

Последовательность решения:

- составление математической модели задачи;
- определение оптимального (наилучшего) варианта решения.

2. Графо-аналитический метод

Задача. Автотранспортному предприятию необходимо освободить из-под груза складские помещения клиента. Вывоз груза следует осуществить в два района колоннами автомобилей. Условия перевозки требуют, чтобы в составе каждой колонны, предназначенной для вывоза груза в первый район, было 8 автомобилей повышенной проходимости ЗИЛ-131 и 8 автомобилей ЗИЛ-130, а в колоннах второго района – 8 ЗИЛ-130 и 16 МАЗ-500. Характер груза позволяет полностью использовать грузоподъемность всех аавтомобилей. Каждая из колонн может сделать за сутки одинаковое количество ездок.

Парк подвижного состава автотранспортного предприятия состоит из N_iавтомобилей ЗИЛ-131 грузоподъемностью q = 3 т, N_2 – ЗИЛ-130 грузоподъемностью q = 4 т и N_3 – МАЗ-500 грузоподъемностью q = 7,5 т.

Требуется сформировать оптимальное количество колонн, чтобы быстрее закончить эвакуацию груза.

3. Метод графов

Задача. Из трех грузообразующих пунктов A_1, A_2, A_3 необходимо перевезти однородный груз четырем потребителям B_1, B_2, B_3, B_4. Количество груза в пункте A_1 = 300 т, в пункте A_2 = 500 т, в пункте A_3 = 800 т. Спрос потребителей на данный груз составляет: B_1 = 200 т, B_2 = 350 т, B_3 = 650 т, B_4 = 400 т. Необходимо так закрепить потребителей груза за грузополучателями, чтобы общая транспортная работа была минимальной.

Последовательность решения:

- базисное распределение поставок;
- проверка на оптимальность базисного распределения;
- улучшение базисного распределения за счет перераспределения поставок.

4. Маршрутизация

Задача: организовать маршруты движения перевозки грузов методом совмещенной матрицы.

Строительные организации B_1,…, B_6 получают строительные материалы с пяти карьеров A_1, …, A_5. Все строительные материалы можно перевозить на одном и том же типе подвижного состава.

Закрепление потребителей грузов за поставщиками приведено в таблицах.

Цель расчета – организовать перевозочный процесс таким образом, чтобы коэффициент использования пробега подвижного состава имел максимально возможную величину, т.е. обеспечить минимальную величину суммарного пробега транспорта без груза.

Последовательность решения:

- составление сводного плана грузопотоков грузов;
- составление маршрутов перевозок методом «совмещенной матрицы»;
- определение маятниковых маршрутов;
- построение контура, вершины которого попеременно находятся в клетках, загруженных груженными и холостыми ездками;
- определение кольцевых маршрутов;

- составление таблицы рациональных маршрутов перевозок.

5. Теория массового обслуживания

Задача: организовать процесс погрузки транспортных средств таким образом, чтобы суммарные потери из-за простоя погрузочного оборудования и транспортных средств были минимальны.

При расчетах понимается, что себестоимость одного часа ростоя погрузочного оборудования в два раза больше, чем транспортного средства, потери за час простоя которого приняты за единицу.

На погрузочном пункте имеется один погрузочный механизм, т.е. количество обслуживающих аппаратов S = 1. Закон распределения времени погрузки - экспоненциальной и среднее время погрузки транспортного средства $t_{п.ср}$ = 0,254 ч, т.е. интенсивность обслуживания одним аппаратом $v = 1/t_{п.ср.} = 4$ треб.ч.

Последовательность решения:

- определение среднего количества ожидающих заправки автомобилей;
- определение среднего количества свободных обслуживающих аппаратов;
- определение оптимального количества транспортных средств, закрепленных за одним погрузчиком, обеспечивающего минимальные потери при простоях погрузчиков и транспортных средств.

Критерии оценивания: качество решения, полнота ответа, точность и обоснованность расчетов. За каждый показатель 1 балл

Критерии оценки:

Полный, правильный ответ с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты точные и обоснованные – 4 балла.

Ответ в целом правильный с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, однако ответ неполон или неточен, имеются замечания по расчетам – 3 балла.

Ответ правильный, но неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, имеются ошибки в расчетах и обоснованиях – 2 балла.

Ответ неправильный, неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты не верны, нет необходимого обоснования – 1 балл.

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4 балла;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 2 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 1 балл

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Моделирование транспортных процессов: учебное пособие / А.П. Комиссаров; изд. УГГУ, 2016. 82 с.
2. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А. Э. Горев. Москва: Академия, 2008. 285 с.
3. Вельможин А. В. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. Москва: 2007. 560 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.04 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Комиссаров А. П., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. Повторение материала лекций..... 2

2. Самостоятельное изучение тем..... 3

ЛИТЕРАТУРА..... 4

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование профессиональных задач и приобретение практических навыков в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- структуру и характеристики транспортно-технологических систем;
- основные виды логистических систем и технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;
- способы взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- модели функционирования транспортно-технологических систем;
- современные информационные технологии разработки новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- программы и мероприятия по совершенствованию систем управления на транспорте, учитывающие требования рыночной конъюнктуры и современные достижения науки и техники;
- транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Уметь:

- проводить сравнительный анализ транспортно-технологических схем с применением информационно-коммуникационных технологий;
- использовать математические модели при разработке новых и совершенствования сложившихся транспортно-технологических схем;
- планировать и организовывать совместную работу различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- разрабатывать транспортно-технологические схемы доставки грузов на основе принципов логистики;
- разрабатывать рациональные транспортно-технологические схемы доставки грузов с использованием современных информационных технологий;
- решать транспортные задачи с учетом критериев и показателей достижения цели;
- определять параметры логистических транспортных цепей с учетом критериев оптимальности;
- разрабатывать проекты и внедрять современные логистические системы для транспортных организаций, технологии интермодальных и мультимодальных перевозок;

Владеть:

- методами проектирования эффективных транспортно-технологических схем;
- методами анализа динамики изменения показателей качества систем организации перевозок;
- приемами организации рационального взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе;
- навыками использования современных информационных технологий при оптимизации процессов управления на транспорте;
- методами разработки проектов и внедрения современных логистических систем;
- навыками внедрения технологий интермодальных и мультимодальных перевозок.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Роль математических методов в решении производственных задач автомобильного транспорта.

Цели применения математических методов. Принципы построения математических моделей. Краткая характеристика математических методов в решении производственных задач.

Тема 2: Аналитический метод моделирования транспортных процессов.

Понятия целевой функции и критерия оптимальности. Разработка алгоритма решения транспортной задачи. Применение аналитического метода на автомобильном транспорте.

Тема 3: Графоаналитический метод.

Решение задач на максимум и минимум целевой функции. Установление системы ограничений особенности решения задач с тремя неизвестными.

Тема 4: Метод потенциалов как основной метод решения транспортных задач.

Сущность метода и постановка задачи. Особенности математической модели метода потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи. Проверка оптимальности полученного решения.

Тема 5: Метод графов.

Постановка транспортной задачи в сетевой форме. Виды сетей – контур, дерево. Требования, предъявляемые к базисному плану поставок. Правило получения потенциала вершин. Проверка оптимальности полученного базисного распределения.

Тема 6: Симплексный метод.

Алгоритм вычислительной процедуры симплексного метода. Определение допустимого базисного решения. Симплексный метод с искусственным базисом. Вырождение в симплексном методе. Двойственность задач линейного программирования.

Тема 7: Методы маршрутизации перевозок.

Составление сводного плана грузопотоков. Составление маршрутов перевозок методом «совмещенной матрицы». Выбор начального и конечного пунктов маршрута по критерию оптимальности. Рациональный маршрут движения автотранспорта, соответствующий наименьшей величине груженых ездок.

Тема 8: Методы теории массового обслуживания.

Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Характеристика транспортного процесса как системы массового обслуживания. Критерии оценки эффективности функционирования систем массового обслуживания.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Роль математических методов в решении производственных задач автомобильного транспорта.

Цели применения математических методов. Принципы построения математических моделей. Краткая характеристика математических методов в решении производственных задач.

Тема 2: Аналитический метод моделирования транспортных процессов.

Понятия целевой функции и критерия оптимальности. Разработка алгоритма решения транспортной задачи. Применение аналитического метода на автомобильном транспорте.

Тема 3: Графоаналитический метод.

Решение задач на максимум и минимум целевой функции. Установление системы ограничений особенности решения задач с тремя неизвестными.

Тема 4: Метод потенциалов как основной метод решения транспортных задач.

Сущность метода и постановка задачи. Особенности математической модели метода потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи. Проверка оптимальности полученного решения.

Тема 5: Метод графов.

Постановка транспортной задачи в сетевой форме. Виды сетей – контур, дерево. Требования, предъявляемые к базисному плану поставок. Правило получения потенциала вершин. Проверка оптимальности полученного базисного распределения.

Тема 6: Симплексный метод.

Алгоритм вычислительной процедуры симплексного метода. Определение допустимого базисного решения. Симплексный метод с искусственным базисом. Вырождение в симплексном методе. Двойственность задач линейного программирования.

Тема 7: Методы маршрутизации перевозок.

Составление сводного плана грузопотоков. Составление маршрутов перевозок методом «совмещенной матрицы». Выбор начального и конечного пунктов маршрута по критерию оптимальности. Рациональный маршрут движения автотранспорта, соответствующий наименьшей величине груженых ездок.

Тема 8: Методы теории массового обслуживания.

Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Характеристика транспортного процесса как системы массового обслуживания. Критерии оценки эффективности функционирования систем массового обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Моделирование транспортных процессов: учебное пособие / А.П. Комиссаров; изд. УГГУ, 2016. 82 с.
2. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А. Э. Горев. Москва: Академия, 2008. 285 с.
3. Вельможин А. В. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А.В. Куликов. Москва: 2007. 560 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.05 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Попов А. Г, к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 2

ЛИТЕРАТУРА 7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование и развитие умения организовать эффективное использование транспорта в логистических системах и овладение основными инструментами оптимизации затрат в цепи поставок товаров для применения в своей профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен разработать предложения по оптимизации логистических процессов (ПК-1.5);
- способен определять логистические требования к поставкам (ПК-1.9);
- способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- основы качества транспортно-логистического обслуживания;
- порядок технологического проектирования логистических систем на основе анализа взаимодействующих грузопотоков;
- организацию работы, схемы движения и маневров автотранспорта в карьере.

Уметь:

- применять инновационные решения в профессиональной сфере для повышения качества транспортно-логистического обслуживания;
- производить прогнозные и оперативные расчеты эксплуатационных показателей транспортно-логистических систем;
- разрабатывать наиболее эффективные схемы движения автотранспортных средств в карьере.

Владеть:

- методами повышения качества транспортно-логистического обслуживания;
- методами оптимизации транспортных процессов в системах различных степеней сложности;
- методами организации и управления движением автомобильного транспорта в условиях карьера.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Задание № 1. Есть три поставщика с мощностями *a, b, c* и пять потребителей (их спрос *f, g, h, mn* соответственно). Стоимость доставки единицы груза от каждого поставщика к каждому потребителю задается матрицей. Найти оптимальный план перевозок.

$$\begin{pmatrix} ip & s & wx \\ kq & t & e\,y \\ lr & v & d\,z \end{pmatrix}$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	40	40	50	35	30	35	20	23	20	20
b	35	90	40	33	25	20	25	25	30	35

c	45	50	40	27	20	30	20	17	25	30
f	20	20	24	21	21	17	19	14	21	27
g	26	25	26	17	15	14	10	10	15	13
h	16	65	20	22	12	20	12	16	12	19
m	38	50	32	15	13	19	11	10	14	15
n	20	20	28	20	14	15	13	15	13	11
i	2	3	5	3	4	2	8	4	2	4
p	3	1	5	2	8	4	7	9	1	5
s	6	1	4	9	3	6	1	2	3	5
w	8	4	9	1	2	8	2	5	3	1
x	7	5	7	7	7	3	4	3	8	6
k	5	6	4	2	9	9	1	4	7	5
q	9	3	4	3	3	1	1	8	2	9
t	5	5	4	3	1	8	9	8	1	3
e	7	7	3	2	5	7	2	5	4	1
y	2	4	8	2	9	4	5	2	10	4
l	1	8	3	4	5	2	9	9	5	7
r	4	6	2	8	8	9	8	8	3	2
v	3	7	4	6	7	7	8	1	6	10
d	7	4	6	1	8	8	6	8	8	5
z	3	2	1	7	9	2	9	7	7	6

Задание № 2. Предприятие рассматривает вопрос о выборе одного поставщика из поставщиков *A*, *B*, *C* по трем критериям: качество продукции, цена и соблюдение условий поставки. Методом взвешивания выбрать поставщика.

Исходные данные по вариантам в буквенном виде приведены в таблице, а значение факторов в цифровом выражении в таблице ниже.

Исходные данные по вариантам в буквенном выражении

Фактор	Вес	A	B	C
Качество	a	d	f	g
Цена	b	h	k	m
Соблюдение условий поставки	$1-a-b$	n	p	r

Значение факторов в цифровом выражении

Вариант	d	f	g	h	k	m	n	p	r	a	b
1	9	8	5	2	1	7	7	6	7	0,26	0,32
2	4	9	5	6	8	7	1	6	7	0,25	0,33
3	2	1	4	9	5	5	8	6	9	0,24	0,34
4	9	3	4	3	3	1	1	8	3	0,23	0,35
5	5	5	4	3	1	8	9	8	8	0,22	0,37
6	7	7	3	2	5	7	2	5	6	0,21	0,36
7	2	4	8	2	9	4	5	2	4	0,28	0,38
8	1	8	3	4	5	2	9	9	6	0,27	0,39
9	4	6	2	8	8	9	8	8	3	0,29	0,31
10	3	7	4	6	7	7	8	1	8	0,27	0,32

*Задание № 3***.** Требуется выбрать из трех перевозчиков перевозчика с наибольшим рейтингом. Оценка перевозчиков производится по пятибальной шкале по трем критериям:

1-ый критерий – тарифы на перевозку грузов – вес критерия – 0,5;

2-ой критерий – общее время доставки груза – вес критерия – 0,3;

3-ий критерий – экспедирование отправок – вес критерия – 0,2.

Оценка перевозчиков по 5-ти бальной системе по трем критериям

Номер варианта	**1-ый перевозчик**			**2-ой перевозчик**			**3-ий перевозчик**		
	Бальная оценка критериев								
	1-ый	2-ой	3-ий	1-ый	2-ой	3-ий	1-ый	2-ой	3-ий
1	4	1	2	3	2	2	4	3	1
2	3	2	4	3	2	1	3	2	3
3	4	2	3	5	1	2	4	2	2
4	5	1	1	4	2	1	4	3	1
5	4	4	2	5	3	1	3	3	2
6	3	4	2	3	4	4	3	4	2
7	4	3	1	4	2	1	5	1	1
8	5	1	2	4	3	1	3	3	2
9	3	3	3	4	3	2	3	4	1
10	4	2	2	4	3	1	4	2	2

Задание № 4. Перед предприятием возникла задача – создавать автотранспортный цех на предприятии или воспользоваться наемным транспортом. Специалисты провели расчеты в результате которых получилось, что на каждые последующие 100000 т·км транспортной работы постоянная составляющая себестоимости уменьшается на *a* % на каждые последующие 100000 т·км. Приведенные в таблице показатели себестоимости перевозок получены для первых 100000 т·км транспортной работы. По заданным исходным данным по вари-

антам, таблице, построить график изменения полной себестоимости для своего и наемного транспорта и ответить на вопрос, при каком объеме транспортной работе следует создавать свой транспортный цех.

Исходные данные по вариантам

Номер варианта	Свой транспорт			Наемный транспорт
	руб/т·км	руб/т·км	Процент снижения, %	*T*, руб/т·км
1	35	25	5	50
2	40	28	6	60
3	30	25	5	48
3	28	25	8	45
5	22	24	6	36
9	28	26	4	45
10	30	30	5	50

*Задание № 5.*Определить провозную плату за вагонную отправку по железной дороге для условий, приведенных в таблице по вариантам.

Исходные данные для определения провозной платы при вагонных отправках

Вариант	Масса перевозимого груза, т	Наименование груза	Расстояние перевозки, км	Принадлежность вагона	Тип вагона	Грузоподъемность вагона, т
1	50	Уголь	1800	Общий парк РЖД	Универс. полувагон	64
2	55	Уголь	2400	Собственный	Универс. полувагон	64
3	60	Калийные удобрения в упаковке	1700	Общий парк РЖД	Крытый вагон	66
4	65	Концентрат железной руды	2000	Собственный	Универс. полувагон	69
5	64	Концентрат железной руды	2200	Общий парк РЖД	Универс. полувагон	69
6	60	Сахар в таре	2500	Общий парк РЖД	Крытый вагон	66
7	60	Сахар в таре	1400	Собственный	Крытый вагон	66
8	45	Лом и отходы цветных металлов	2000	Собственный	Крытый вагон	66
9	55	Зерно: пшеница	1600	Общий парк РЖД	Крытый вагон	64

10	50	Калийные удобрения	3000	Собственный	Крытый вагон	66
11	50	Сахар в таре	3000	Собственный	Крытый вагон	66
12	60	Уголь	2500	Общий парк РЖД	Универс. полувагон	64
13	60	Концентрат железной руды	2700	Собственный	Универс. полувагон	64
14	50	Уголь	3000	Общий парк РЖД	Универс. полувагон	64
15	50	Сахар в таре	4000	Общий парк РЖД	Крытый вагон	66

Задание № 6. Определить провозную плату за перевозку грузов в универсальных контейнерах для условий, приведенных в таблице по вариантам.

Исходные данные для определения платы за перевозку грузов в универсальных контейнерах

Вариант	Масса брутто контейнера, т	Длина контейнера, футы	Кол-во контейнеров в отправке, шт	Принадлежность контейнера	Принадлежность вагона	Дальность перевозки, км
1	3	–	6	Собственный	Общий парк	2000
2	5	–	4	Общий парк	Общий парк	2200
3	10	10	1	Собственный	Общий парк	3000
4	20,24	10	1	Общий парк	Собственный	3500
5	30	40	1	Собственный	Собственный	4000
6	3	–	8	Собственный	Общий парк	4500
7	5	–	6	Общий парк	Собственный	5000
8	10	10	2	Общий парк	Общий парк	2300
9	20,24	20	2	Общий парк	Общий парк	2600
10	30	40	1	Собственный	Собственный	2700
11	3	–	4	Собственный	Собственный	2900
12	5	–	6	Собственный	Общий парк	3200
13	10	10	4	Общий парк	Общий парк	3400
14	20,24	20	2	Общий парк	Общий парк	3700
15	30	40	1	Общий парк	Общий парк	1800

Задание № 7. Определить провозную плату за перевозку автопоезда, полуприцепа, съемного кузова с грузом и в порожнем состоянии.

Исходные данные для определения платы за перевозку автопоездом, полуприцепом и съемным кузовом

Вариант	Разновидность перевозимого состава	Груженый, порожний автомобильный состав	Принадлежность платформы	Дальность перевозки, км
1	автопоезд	груженый	общего парка	2000
2	полуприцеп	груженый	собственный	2200
3	съемный кузов	груженый	общего парка	2500
4	автопоезд	порожний	собственный	2700
5	полуприцеп	порожний	собственный	2900
6	съемный кузов	порожний	общего парка	3100

7	автопоезд	груженый	общего парка	3300
8	полуприцеп	груженый	собственный	3500
9	съемный кузов	груженый	собственный	3700
10	автопоезд	порожний	собственный	3900
11	полуприцеп	порожний	общего парка	4000
12	съемный кузов	порожний	общего парка	4100
13	автопоезд	груженый	общего парка	4300
14	полуприцеп	груженый	собственный	2800
15	съемный кузов	груженый	собственный	2600

ЛИТЕРАТУРА

1. Афонин А. М., Афонина В. Е. и др. Транспортная логистика: организация перевозок грузов. Изд-во «Форум», Москва, 2014. 399 с.

2. Маликов О. Б. Складская и транспортная логистика в цепях поставок: учебное пособие. 2018.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Угорец

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.06 ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к. т. н.
Иванов И. Ю., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов *(название кафедры)*	Горно-механического *(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А. *(Фамилия И.О.)*	Осипов П. А. *(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021 *(Дата)*	Протокол № 2 от 12.10.2021 *(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ……...3

ЛИТЕРАТУРА 3

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, связанных с физическими процессами, происходящими в силовых установках транспортных средств.

Компетенции, формируемые в процессе изучения:

профессиональные

- способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- принципы действия тепловых машин, основы технической термодинамики, основы теоретической механики, структуру электростанций и средств передачи и преобразования электроэнергии;

- основы теории транспортных процессов и систем, методы линейного программирования и алгоритмы решения транспортных задач на автомобильном транспорте, методы расчета производственных мощностей автопредприятий, проблематику энергосбережения;

- свойства материалов и возможное воздействие на окружающую среду и человека.

Уметь:

- формулировать техническую задачу и находить методы решения;

- планировать процессы транспортного производства;

- применять методы прогнозирования и диагностики состояния энергетического оборудования, методики проведения профилактических испытаний транспортных машин и их узлов;

- определять энергетические запасы и распределять их при проектировании распределительной транспортной сети.

Владеть:

- навыками выполнения расчетов с использованием современных ПЭВМ и моделирования процессов в реальных устройствах транспортных средств;

- основными техническими параметрами транспортного производства для целей планирования и управления перевозками грузов и пассажиров;

- приемами рациональной организации работы транспортного предприятия;

- навыками управления и распределения энергетических запасов на АТП.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача: Планирование, расчет показателей, определение эффективности.

Условия: У Вас в наличии 2 000 тыс. руб. Необходимо осуществить выбор в пользу одного из 3-х вариантов использования данной суммы денежных средств.

1. Вариант: Положить в ПАО «ЧелиндБанк» под % на следующих условиях: - 7,5% годовых на 181 день без права снятия за данный период.

2. Вариант: Приобрести земельный участок в черте города Екатеринбурга. Ежемесячный доход от использования земельного участка составляет 45 тыс.руб. При этом затраты на разработку участка составят 100 тыс. руб., а также необходимо учесть налог по ставке 1,5%.

3. Вариант: Приобрести нежилое помещение под магазин с плановым ежемесячным доходом в 350 тыс. руб., при ежемесячных расходах: на коммунальные платежи в сумму: 35 тыс. руб.; на рекламу: 20 тыс. руб. в месяц; на ежегодный налог на имущество: по ставке 2,2%.

Рассчитайте экономические показатели по 3-м вариантам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев Ю. М. Транспортная энергетика [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Ю. М. Медведев. Электрон. текстовые данные. М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. 31 c. 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46869.html

2. Попов А. Г. Техническая диагностика самоходной техники: учебное пособие / А. Г. Попов; Уральский государственный горный университет. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: УГГУ, 2011. 154 с. Библиогр.: с.

3. Фаттахова А. Ф. Теория транспортных процессов и систем [Электронный ресурс]: практикум / А. Ф. Фаттахова. 2-е изд. Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. 101 c. 978-5-7410-1757-9. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71337.html

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Исаров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.06 ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к. т. н.
Иванов И. Ю., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.. 3

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 4

3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ 6

ЛИТЕРАТУРА 8

ВВЕДЕНИЕ

Практические занятия призваны закреплять теоретический материал по следующим компетенциям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки ***23.03.01 «Технология транспортных процессов»***.

Компетенции, формируемые в процессе изучения:

профессиональные

- способен осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- принципы действия тепловых машин, основы технической термодинамики, основы теоретической механики, структуру электростанций и средств передачи и преобразования электроэнергии;

- основы теории транспортных процессов и систем, методы линейного программирования и алгоритмы решения транспортных задач на автомобильном транспорте, методы расчета производственных мощностей автопредприятий, проблематику энергосбережения;

- свойства материалов и возможное воздействие на окружающую среду и человека.

Уметь:

- формулировать техническую задачу и находить методы решения;

- планировать процессы транспортного производства;

- применять методы прогнозирования и диагностики состояния энергетического оборудования, методики проведения профилактических испытаний транспортных машин и их узлов;

- определять энергетические запасы и распределять их при проектировании распределительной транспортной сети.

Владеть:

- навыками выполнения расчетов с использованием современных ПЭВМ и моделирования процессов в реальных устройствах транспортных средств;

- основными техническими параметрами транспортного производства для целей планирования и управления перевозками грузов и пассажиров;

- приемами рациональной организации работы транспортного предприятия;
- навыками управления и распределения энергетических запасов на АТП.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом обучаемых надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучаемых – их теоретической готовности к выполнению задания.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучаемые пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучаемые не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучаемые должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий преподаватель использует различное сочетание репродуктивных, частично поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучаемых на практических занятиях:

- фронтальная,
- групповая
- индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучаемые выполняют одновре-

менно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 – 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Содержанием практических занятий является:

• решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

• работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками;

• составление технической и специальной документации и др.

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. **Раздел 1.** Основы теории энергетических систем и установок
2. Источники энергии: тепловая, гидравлическая, атомная и др., их использование. Виды топлива, их свойства.
3. Первичные двигатели стационарных энергосистем и транспортных средств. Структура электростанций. Теоретические основы рабочих процессов транспортных силовых установок.
4. **Раздел 2.** Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей.
5. Цикл преобразования энергии в тепловом двигателе. Диаграмма Карно, теорема Карно. Диаграммы паровой и газовой турбины, ДВС. Баланс мощности транспортного средства Механические характеристики ДВС и их связь с конструкцией трансмиссии.
6. **Раздел 3.** Основы построения электротранспорта. Тяговые подстанции.
7. Электродвигатели постоянного тока. Схемы включения и характеристики тяговых двигателей. Двигатели переменного тока.
8. Вторичные источники энергоснабжения транспорта. Аккумулирование энергии. Электрохимические, пневматические, механические аккумуляторы. Кинематические и электрические схемы транспортных силовых установок. Системы электроснабжения подвижного состава. Структура тяговых подстанций. Выпрямительные и инверторные установки для питания контактной сети.
9. Комбинированные силовые установки. Электрооборудование транспортных средств. Выбор параметров элементов оборудования.

10. **Раздел 4.** Эксплуатационные характеристики транспортных средств. Основы диагностики и прогнозирования работоспособности. Энергосбережение на транспорте.

11. Показатели энергоёмкости транспорта. Методы снижения энергозатрат: технические, технологические, организационно-управленческие. Применение энергосберегающих технологий как способ защиты окружающей среды.

12. Методы диагностических испытаний устройств и узлов транспортных машин, прогнозирование работоспособности транспортного оборудования. Применение бортовых компьютеров для повышения безопасности, экономичности и удобства использования транспорта. Элементы водородной энергетики и её возможности. Достижения и пути развития транспортной энергетики.

Практико-ориентированные задания при выполнении практических работ:

1. Производственно-технологические и коммунально-бытовые тепло- и топливопотребители предприятий автомобильного транспорта

2. Нормирование расхода топлива на автомобильном транспорте

3. Погрузочно-разгрузочные и транспортно-складские работы

4. Утилизация транспортных конструкций как завершение их жизненного цикла

5. Парк машин на дорожной сети

6. Уровни моделирования транспортного потока

7. Нестационарные режимы транспортных потоков

8. Энергетическая эффективность автомобильного транспорта

9. Единица измерения эффективности транспорта

10. Обобщенный коэффициент энергоэффективности перевозок

11. Взаимодействие транспортно-дорожного комплекса с окружающей природной средой

12. Системы, обеспечивающие топливную экономичность, снижение дымности и токсичности транспортных двигателей внутреннего сгорания

13. Обеспечение экологической безопасности моторного топлива, контроль его качества при испытаниях и реализации

3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Вопросы для опроса:

1. Система питания

2. Цилиндропоршневая группа, кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы

3. Система наддува

4. Система охлаждения и смазочная система

5. Система выпуска отработавших газов

6. Продвижение и реализация потока энергии в автотранспортных средствах

7. Качественная картина диссипации энергии движущимся автотранспортным средством

8. Энергетика колебательных процессов

9. Основные понятия колебательных процессов

10. Свободные колебания диссипативной системы с одной степенью свободы

11. Диссипативные характеристики механических систем

12. Колебания и вязкоупругое поведение материалов

13. Производство механической энергии двигателями транспортных средств в эксплуатационных условиях

14. Стендовые однопараметрические характеристики двигателей внутреннего сгорания

15. Рабочее поле и многопараметровые характеристики двигателей внутреннего сгорания

16. Образование механических потерь в двигателе

17. Влияние комплектации, атмосферных условий и технического состояния двигателя на его эксплуатационные показатели

18. Неустановившиеся режимы работы двигателя

19. Совместное влияние нелинейности характеристик и гистерезиса на показатели движения автотранспортных средств

20. Передача энергии трансмиссией

21. Энергетика колесного движителя

22. Преодоление аэродинамического сопротивления

23. Оптимальное управление автотранспортными средствами

24. Энергообеспечение вспомогательных и специальных функций автотранспортных средств, сохранности грузов и жизнедеятельности

25. Производство автотранспортных средств

26. Строительство и содержание автомобильных дорог

27. Поддержание работоспособности техники и персонала

28. Поддержание работоспособности подвижного состава

Критерии оценивания: полнота и правильность ответа на вопрос, наличие вывода, соблюдение нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой. Каждый показатель – 1 балл.

Критерии оценки:

Ответ правильный, всесторонне и глубоко освещает предложенный вопрос, показывает умение обучающегося делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой (полный и правильный ответ) – 4 балла.

Ответ отвечает основным предъявляемым требованиям - обучаемый обстоятельно владеет материалом, показывает умение делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой, однако не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы (неточный, правильный ответ) – 3 балла.

Ответ неполно раскрывает поставленные вопросы, обучаемый поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные недочеты - затрудняется делать выводы, использовать нормы литературной речи, профессиональной лексики (неточный и неполный ответ) – 2 балла.

Ответы на вопросы неправильны или не отличаются аргументированностью. Обучаемый не показывает необходимых минимальных знаний, бытовая речь, неумение делать выводы, а также, если обучаемый отказывается отвечать (неправильный ответ, отказ от ответа) – 1 балл.

Два и более существенных дополнения к ответу – 3 балла.

Одно существенное дополнение к ответу на вопрос – 1 балл

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 6-7 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4-5 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 0-2 балла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пугачев И. Н. Организация и безопасность дорожного движения: учебное пособие / И. Н. Пугачев, А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. Москва: Академия, 2009. 272 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Транспорт). Библиогр.: с. 266-268. ISBN 978-5-7695-4662-4:

2. Горев А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учебное пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. 4-е изд., перераб. Москва: Академия, 2012. 256 с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Транспорт). Библиогр.: с. 250-251. - **ISBN** 978-5-7695-8499-2:

3. Методическое пособие по проведению ежегодных занятий с водителями автотранспортных организаций: учебное пособие / Министерство транспорта Российской Федерации. 2-е изд., перераб. Москва: АвтоПолис-плюс, 2007. 193 с.: табл. ISBN 978-5-9670-0028-7.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Х. Попов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.В.06 ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Авторы: Гаврилова Л. А., Иванов И. Ю.

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	19
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	25
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	31
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	32
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	33
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	34
	Заключение	37
	Список использованных источников	37

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучаемых по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета/экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучаемых.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая обучающимся в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. referrer - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме[1].

Выполнение и защита реферата призваны дать обучаемому возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у обучаемых общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.

2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать темуглубже.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.

5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к. их ре-

шение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно- два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);

- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (http://www.antiplagiat.ru/), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельных характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.
2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования– 4 балла.

*Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата):*логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы *(*манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа –эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка *«зачтено»*–реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические , пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «*зачтено*» - реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного

пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы , владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка *«зачтено*» - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно,

объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка *«не зачтено»* - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению –оформление текста не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки[2].

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)[3]. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса, приводится

[3]Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	**Используемые языковые средства**
1.Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2.Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из…… • делится на ….. • начинается с……. • кончается (чем?)…….; - В статье можно выделить две части…….
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) …… • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) …….. - Автор статьи • ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) …… • особо останавливается (на чем?) ..... • показывает значение (чего?) …….. • раскрывает сущность (чего?) ……. • обращает внимание (на что?) …… • уделяет внимание (чему?) ….. • касается (чего?) ……. - В статье • рассматривается (что?) …. • анализируется (что?) ….. • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) …… • раскрывается, освещается вопрос… • обобщается (что?) ……. • отмечается важность (чего?) …… • касается (чего?)….. - В статье • показано (что?) …… • уделено большое внимание (чему?) …… • выявлено (что?) ……. • уточнено (что?) ……..
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) ……. • иллюстрирует это положение …….. • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)… - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)… - Для доказательств своих положений автор описывает

	• эксперимент …… • в ходе эксперимента автор привлекал …
5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают… • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что ….. • анализ результатов свидетельствует … - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) …. • автор приводит выводы …….

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- Автор • справедливо указывает …. • правильно подходит к анализу (оценке) …. • убедительно доказывает …. • отстаивает свою точку зрения …. • критически относится к работам предшественников ….. - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора …… • придерживаемся подобного же мнения … • критически относимся к работам предшественников …. - Можно согласится с автором, что ….. - Следует признать достоинства такого подхода к решению ….
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) … • противоречит себе (известным фактам) ……. • игнорирует общеизвестные факты ….. • упускает из вида ……. • не критически относится к высказанному положению …….. • не подтверждает сказанное примерами…. - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) … • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) …. • можно выразить сомнение в том, что ….. • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что …… • к недостаткам работы можно отнести ……

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например: Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».
2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире» а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.
3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».
4. Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

3. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[4]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и
обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;
- время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок – их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

4. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом количестве

часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

5. Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?
2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.
3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;

- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;
- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;
- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления**?**

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- нНа конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная методика;
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогревать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были передам слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.
3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.

6. Скажите, что следует из представленной вами информации.

7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?

8. Какие перспективы?

9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

6. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинар-

ским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[5].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[6].

---

[5]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

7. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тек-

сты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

8. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа (проект) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа (проект) не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы (проекта) студентом.

Выполнение курсовой работы (проекта) начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы (проекта) предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового

описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы (проекта) студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы (проекта).

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы (проекта) проводится в университете при наличии у студента курсовой работы (проекта), рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы (проект) и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ (проектов), найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

9. Работа с источником

Чтение источника (книги, статьи, отчета и т.п.) рекомендуется осуществлять в два этапа:

I этап — ознакомительное чтение;

II этап — основное чтение с записями.

Первый этап – это предварительное ознакомление с источником (книгой, отчетом, статьей и т.д.).

Ознакомление должно дать ответ – представляет ли источник интерес, и если да, то в чем, какими методами его можно обработать.

Второй этап – основное чтение источника и записи. Запись – наиболее эффективный путь усвоения информации. Это связано с тем, что она представляет (должна представлять) творческий процесс анализа содержания источника, определение наиболее существенного в информации, содержащейся в источнике, и отбор самого важного для того, чтобы дать эту информацию в сжатом ("свернутом") виде.

Важными факторами при проработке литературы (особенно нового текста) являются настойчивость и систематичность. Последовательное, систематическое, аналитическое чтение облегчает усвоение прорабатываемого материала.

При записи используется не только зрительная, но и двигательная память. Формы

Критерии оценки для работы с источником

Оценка
Результат освоения
5 -если представлена интересная актуальная информация, сопровождаемая презентацией;
4 - если информация представлена актуальная, но презентация не вполне презентабельна;
3 -если информация не вполне актуальна, презентация отсутствует;
2 - если информация не актуальна, не представлена презентация.

Составление опорных конспектов

Примерный порядок составления опорного конспекта

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.
2.Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Критерии оценивания при составлении опорного конспекта

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;
Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;
Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;
Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

10. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;

- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.07 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: ***очная, заочная***

Год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 9

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся представлений об объектах, входящих в транспортную инфраструктуру, об организации производства, профиле и особенностей объектов транспортной инфраструктуры, об отечественном и зарубежном опыте в области проектирования транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики, взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, привитие обучаемым навыков к систематизации и обобщению информации. Для достижения указанной цели необходимо:

- *овладение* обучающимися умениями и навыками практического решения технических проблем;

- *развитие* у обучающихся самостоятельного логического мышления при анализе научно-технической и патентной информации;

- *ознакомление* обучаемых с основами классификации автодорог и объектов транспортной инфраструктуры;

- *обучение* применению полученных практических и теоретических знаний при выполнении контрольной работы по проектированию автодорог и объектов транспортной инфраструктуры (мосты, развязки, остановочные комплексы).

Результатом освоения дисциплины «Транспортная инфраструктура» является формирование у обучающихся следующих компетенций:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способен планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- объекты, входящие в транспортную инфраструктуру;

- организацию производства, профиль, специализацию и особенности объектов транспортной инфраструктуры;

- отечественный и зарубежный опыт в области формирования транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики.

Уметь:

- выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций транспортной инфраструктуры, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты;
- систематизировать и обобщать информацию;
- использовать информационные технологии.

Владеть:

- навыками проектирования автодорог и элементов транспортной инфраструктуры;
- навыками конструирования земляного полотна, пересечения дорог и транспортных развязок;
- навыками оценки состояния дорожной одежды;
- навыками диагностирования дорог и объектов транспортной инфраструктуры.

Цель контрольной работы: *Текущий контроль* знаний, умений, владений как результат формирования компетенций осуществляется в ходе аудиторных занятий, проводимых по расписанию.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить литературные источники по выбранной теме, провести анализ методов решения подобных задач.

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка цели работы.
2. Изучение теоретического материала.
3. Анализ методов решения задачи.
4. Выбор критерия оптимальности.
5. Раскрытие вопросов.
6. Оформление работы в соответствии с требованиями.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Тестовые задания, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ПК-1, ПК-3.

Темы № 2-16

Вариант 1

1. Транспортная продукция – это?

А) перемещение вещественного продукта других отраслей;

Б) производство вещественного продукта;

В) коммерческие перевозки;

Г) перевозка грузов за свой счет.

2. Автомобильные перевозки – это?

А) перемещение грузов;

Б) перемещение пассажиров;

В) перемещение грузов и пассажиров;

Г) обслуживание предприятий.

3. Грузовые перевозки классифицируются по:

А) по отраслям;

Б) по размеру партий;

В) по территориальному признаку;

Г) по всем выше перечисленным.

4. Пригородный маршрут, это маршрут -

А) по городу и району;

Б) по району;

В) на расстояние не далее 50 км от границ города;

Г) на расстояние не далее 10 км от границ города.

5. Процесс выполнения автомобильных перевозок состоит из?

А) планирование и организации перевозок;

Б) контроля и оперативного управления;

В) учёта и анализа результатов работы;

Г) всего вышеперечисленного.

6. Груз – это?

А) все предметы и материалы с момента принятия их к транспортировке и до сдачи получателю;

Б) все предметы, загруженные в автотранспортное средство;

В) все упакованные предметы;

Г) предметы, перевозимые автотранспортным средством.

7. Катаные грузы, это?

А) грузы, упакованные катанной проволокой;

Б) грузы, изготовленные из катанного прутка;

В) грузы, которые могут перекатываться;

Г) грузы, которые перевозят на каталке.

8. Длинномерный груз – это груз?

А) груз, выступающий за задний борт;

Б) груз, выступающий за задний борт, более чем на 1м;

В) груз, выступающий за задний борт, более чем на 1,5м;

Г) груз, выступающий за задний борт, более чем на 2м.

9. Коэффициент использования грузоподъёмности равен:

А) отношению фактической грузоподъёмности к номинальной грузоподъёмности;

Б) времени работы автотранспортного средства;

В) времени загрузки АТС;

Г) отношение времени работы АТС ко времени загрузки.

10. Какая тара из нижеперечисленных не принадлежит к жестким:

А) ящик;

Б) бумажный мешок;

В) контейнер;

Г) бочка.

Вариант 2

1. Манипуляционные знаки, это?

А) изображение, указывающие на способы обращения с грузом;

Б) предупредительные надписи;

В) способ нанесения маркировки;

Г) бирка на грузе.

2. Холостой пробег – это?

А) это передвижение АТС от места стоянки до места загрузки;

Б) это передвижение АТС от места разгрузки до места погрузки;

В) это передвижение АТС на холостом ходу;

Г) это передвижение АТС от места загрузки до места стоянки.

3. Списочный парк АТП, это?

А) весь подвижной состав, находящийся на балансе предприятия;

Б) весь подвижной состав, готовый к эксплуатации;

В) весь подвижной состав, находящийся на линии;

Г) весь подвижной состав, находящийся в простое.

4. Коэффициент технической готовности, это?

А) отношение, АТС находящихся в ремонте к списочному составу;

Б) отношение, АТС на линии, к списочному составу;

В) отношение готовых к эксплуатации АТС к списочному составу;

Г) отношение, АТС находящихся в ремонте к числу готовых к эксплуатации.

5. Производительность грузовых перевозок определяется в:

А) годовом пробеге;

Б) километрах;

В) тонно-километрах;

Г) скорости перевозок.

6. Какого маршрута перевозки не существует?

А) маятниковый;

Б) кольцевой;

В) сборочно–развозной;

Г) параллельный.

7. Эпюра грузовых перевозок, это?

А) графическое изображение маршрута перевозки и количества перевезённого груза;

Б) трёхмерное изображение динамики процесса перевозки;

В) графическое изображение маршрута перевозки;

Г) трёхмерное изображение маршрута грузовых перевозок.

8. Документом, регламентирующим деятельность субъектов авто транспорта и отношение между ними, является:

А) ПДД;

Б) устав автомобильного транспорта;

В) гражданский кодекс РФ;

Г) таможенный кодекс РФ.

9.При выполнении перевозок на АТС должны быть документы?

А) путевой лист и ТТН;

Б) путевой лист и ПДД;

В) путевой лист и договор на перевозку;

Г) путевой лист и лицензия.

10. Строповочная операция – это?

А) осмотр груза;

Б) перемещение груза;

В) подъём и опускание груза;

Г) крепление и открепление штучных грузов при их перегрузке краном.

Теоретические вопросы, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ПК-1, ПК-3

1. Сформулировать понятие «транспорт», «Транспортная система», «транспортный комплекс».

2. Перечислить основные виды транспорта, входящие в состав транспортной системы.

3. Сформулировать назначение, основные характеристики и классификацию автомобильного транспорта.

4. Что понимается под управлением транспортной системой?

5. Что понимается под мировой транспортной системой?

6. Сформулировать особенности транспортной системы России.

7. Дать понятие транспортной инфраструктуры.

8. Что понимается под транспортировкой?

9. Назвать главную цель транспортировки.

10. Перечислить функции транспортировки.

11. Какие два принципы положены в организацию транспортировки?

12. Назвать основные виды транспортировки.

13. Перечислить признаки интермодальной и мультимодальной перевозок.

14. По каким критериям выбирается способ перевозок и вид транспорта?

15. Что понимается под бесперегрузочными (интермодальными) технологиями?

16. Что относится к инфраструктуре автомобильного транспорта?

17. Что понимается под обстановкой дороги?

18. Что относится к сооружениям автотранспортной службы?

19. Что относится к сооружениям дорожной службы эксплуатации и ремонта?

20. Назвать назначение и классификацию автомобильных дорог.

21. Перечислить и охарактеризовать элементы автомобильной дороги.

22. Автомобильные мосты: назначение и классификация. Охарактеризовать все виды автомобильных мостов.

23. Автомобильные тоннели: назначение и классификация.

24. Назвать основные элементы автомобильных тоннелей.

25. Дать определение транспортной развязке, назвать виды развязок.

26. Назначение предприятий автомобильного транспорта, на какие виды делятся в зависимости от выполняемых функций?

27. Какие функции выполняют станции технического обслуживания автомобилей? Приведите классификацию СТОА.

28. Сформулируйте назначение и принцип работы автовокзалов. Чем отличается автовокзал от пассажирской автостанции?

29. Функции и особенности работы автомобильных заправочных станций.

30. Что располагается на территории стационарной АЗС?

31. Приведите классификацию АЗС.

32. Для чего предназначены и как классифицируются автомобильные стоянки (парковки)?

33. Как функционирует роторная система парковки?

34. Преимущества и недостатки механизированной автомобильной парковки.

35. В чём заключается польза экологических парковок?

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Лагунова Ю. А., Калянов А. Е. Транспортная инфраструктура [Текст]: учебное пособие / Ю. А. Лагунова, А.Е. Калянов; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 220 с.	97

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	СНиП 2.05.02–85. Автомобильные дороги. М.: Изд-во Стандартов, 1986.	5
2	ГОСТ 50597–93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. М.: Изд-во Стандартов, 1994.	1
3	Технология и организация строительства автомобильных дорог /под ред. Н. В. Горелышева. М.: Транспорт, 1992 .	1
4	Глушко И. Н. Дорожно-строительные материалы / И. Н. Глушко. М.: Транспорт, 1991.	1
5	Бабков В. Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1,2 / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. М.: Транспорт, 1987.	1
6	Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. М.: Транспорт, 1993.	1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.07 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА 3

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся представлений об объектах, входящих в транспортную инфраструктуру, об организации производства, профиле и особенностей объектов транспортной инфраструктуры, об отечественном и зарубежном опыте в области проектирования транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики, взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе, привитие обучаемым навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способен планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- объекты, входящие в транспортную инфраструктуру;

- организацию производства, профиль, специализацию и особенности объектов транспортной инфраструктуры;

- отечественный и зарубежный опыт в области формирования транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики.

Уметь:

- выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций транспортной инфраструктуры, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты;

- систематизировать и обобщать информацию;

- использовать информационные технологии.

Владеть:

- навыками проектирования автодорог и элементов транспортной инфраструктуры;

- навыками конструирования земляного полотна, пересечения дорог и транспортных развязок;

- навыками оценки состояния дорожной одежды;

- навыками диагностирования дорог и объектов транспортной инфраструктуры.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Определить прочность нежёсткой дорожной одежды и в случае необходимости разработать мероприятия по увеличению её прочности.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Лагунова Ю. А., Калянов А. Е. Транспортная инфраструктура [Текст]: учебное пособие / Ю. А. Лагунова, А.Е. Калянов; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 220 с.	97

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	СНиП 2.05.02–85. Автомобильные дороги. М.: Изд-во Стандартов, 1986.	5
2	ГОСТ 50597–93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. М.: Изд-во Стандартов, 1994.	1
3	Технология и организация строительства автомобильных дорог /под ред. Н. В. Горелышева. М.: Транспорт, 1992 .	1
4	Глушко И. Н. Дорожно-строительные материалы / И. Н. Глушко. М.: Транспорт, 1991.	1
5	Бабков В. Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1,2 / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. М.: Транспорт, 1987.	1
6	Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. М.: Транспорт, 1993.	1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.07 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. Повторение материала лекций 3

2. Самостоятельное изучение тем 4

3. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям 5

4. Выполнение самостоятельного домашнего задания 9

4.1. Задания для самостоятельной работы 9

4.2. Порядок выполнения. 10

4.3. Оформление и порядок защиты 10

ЛИТЕРАТУРА 11

ВВЕДЕНИЕ

Цель самостоятельной работы: формирование у обучающихся представлений об объектах, входящих в транспортную инфраструктуру, об организации производства, профиля и особенностей объектов транспортной инфраструктуры, отечественного и зарубежного опыта в области формирования транспортной инфраструктуры в условиях рыночной экономики, взаимодействия различных видов транспорта в единой транспортной системе.

В методических указаниях приведены задачи типовых заданий для самостоятельной работы, практикуется применение индивидуальных заданий, соответствующих выбранному обучающимся направлению будущей работы.

Соответствие самостоятельной работы компетенциям Государственного стандарта. При изучении дисциплины обучающиеся наряду с другими осваивали проведение расчетов как с созданием собственных алгоритмов и программ, так и с использованием программных модулей.

Эти направления соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способен планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способен планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- объекты, входящие в производственные структуры,

- организацию и специализацию производства;

- отечественный и зарубежный опыт в области формирования организационно-производственных структур;

Уметь:

- выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций транспортной инфраструктуры;

- выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций;

- систематизировать и обобщать информацию;

- использовать информационные технологии;

Владеть:

- специальной управленческой и экономической терминологией и лексикой специальности;

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии;

- навыками профессиональной аргументации при разборе стандартных ситуаций в сфере предстоящей деятельности;

- методами исследования затрат рабочего времени.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Введение.

Объекты транспортной инфраструктуры – дороги, развязки, светофоры, мосты, заправочные станции, остановочные пункты. Понятие единой транспортной системы.

Тема 2: Автомобильные дороги.

Общие сведения о дорогах. Характеристики автомобильных дорог. Классификация автомобильных дорог.

Тема 3: Элементы развития дорог и дорожных сооружений.

Требования к элементам развития дорог и дорожных сооружений.

Тема 4: Элементы поперечного и продольного профиля.

Требования к элементам поперечного и продольного профиля.

Тема 5: Земляное полотно и дорожные одежды автомобильных дорог.

Формы земляного полотна. Классификация дорожной одежды. Требования. Проектирование земляного полотна и дорожной одежды автомобильных дорог.

Тема 6: Технологии возведения земляного полотна.

Прочность дорожных одежд.

Тема 7: Пересечения дорог, транспортные развязки.

Конструкции искусственных сооружений. Конструкции пересечений и примыканий. Пропускная способность развязок.

Тема 8: Автомобильные дороги в городах и магистрали.

Особенности прокладки дорог. Конструкции земляного полотна.

Тема 9: Особенности проектирования дорог, улиц, автомагистралей.

Тема 10: Планировка дорожного строительства.

Технология строительных работ. Этапы дорожного строительства, знаки и ограждения.

Тема 11: Дорожные условия и безопасность движения.

Проходимость автомобилей по бездорожью.

Тема 12: Закономерности движения одиночных автомобилей.

Интенсивность движения**.**

Тема 13: Особенности работы дороги как транспортного сооружения.

Закономерности движения транспортных потоков. Методические основы диагностики дорог.

Тема 14: Дорожные одежды.

Оценка состояния дорожной одежды. Обследование элементов инженерного оборудования дорог. Контроль качества дорожного покрытия**.**

Тема 15: Диагностика дорог.

Повышение сцепных качеств шин. Влияние ровности на безопасность движения.

Тема 16: Теоретическая и практическая пропускная способность.

Сезонные изменения состояния дороги. Расчистка участков. Борьба с пылью, исправление трассы, обеспечение видимости. Ограждения на автомобильных дорогах.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Введение.

Объекты транспортной инфраструктуры – дороги, развязки, светофоры, мосты, заправочные станции, остановочные пункты. Понятие единой транспортной системы.

Тема 2: Автомобильные дороги.

Общие сведения о дорогах. Характеристики автомобильных дорог. Классификация автомобильных дорог.

Тема 3: Элементы развития дорог и дорожных сооружений.

Требования к элементам развития дорог и дорожных сооружений.

Тема 4: Элементы поперечного и продольного профиля.

Требования к элементам поперечного и продольного профиля.

Тема 5: Земляное полотно и дорожные одежды автомобильных дорог.

Формы земляного полотна. Классификация дорожной одежды. Требования. Проектирование земляного полотна и дорожной одежды автомобильных дорог.

Тема 6: Технологии возведения земляного полотна.

Прочность дорожных одежд.

Тема 7: Пересечения дорог, транспортные развязки.

Конструкции искусственных сооружений. Конструкции пересечений и примыканий. Пропускная способность развязок.

Тема 8: Автомобильные дороги в городах и магистрали.

Особенности прокладки дорог. Конструкции земляного полотна.

Тема 9: Особенности проектирования дорог, улиц, автомагистралей.

Тема 10: Планировка дорожного строительства.

Технология строительных работ. Этапы дорожного строительства, знаки и ограждения.

Тема 11: Дорожные условия и безопасность движения.

Проходимость автомобилей по бездорожью.

Тема 12: Закономерности движения одиночных автомобилей.

Интенсивность движения**.**

Тема 13: Особенности работы дороги как транспортного сооружения.

Закономерности движения транспортных потоков. Методические основы диагностики дорог.

Тема 14: Дорожные одежды.

Оценка состояния дорожной одежды. Обследование элементов инженерного оборудования дорог. Контроль качества дорожного покрытия**.**

Тема 15: Диагностика дорог.

Повышение сцепных качеств шин. Влияние ровности на безопасность движения.

Тема 16: Теоретическая и практическая пропускная способность.

Сезонные изменения состояния дороги. Расчистка участков. Борьба с пылью, исправление трассы, обеспечение видимости. Ограждения на автомобильных дорогах.

3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ

1. Что называется транспортной системой?
2. Что называется транспортной сетью?
3. Что понимается под транспортной инфраструктурой?
4. Каковы схемы построения уличных сетей города?
5. Асфальтобетонные покрытия: применяемость, состав материалов, разновидности, технология приготовления и укладки.
6. Виды придорожных автостояночных площадок. Назначение, требования к размещению.
7. Сеть путей сообщения страны и место автомобильных дорог в ней.
8. Цементобетонные покрытия: применяемость, состав материалов, разновидности, технология приготовления и укладки.

9. Особенности движения транспортных потоков автомобилей. Режим движения и его закономерности.

10. Виды деформаций и разрушений земляного полотна.

11. Информирование водителей об условиях движения на автомобильной дороге.

12. Дорожные одежды с усовершенствованными капитальными покрытиями: виды, применяемость, преимущества и недостатки.

13. Уровни удобства движения по автомобильной дороге.

14. Классификация автомобильных дорог по принадлежности и назначению.

15. Виды деформаций и разрушений дорожных одежд и покрытий.

16. Скорости движения автомобилей: нормируемые, мгновенная, техническая, скорость сообщения. Зависимость скорости от интенсивности и состава транспортного потока.

17. Пересечения автомобильных дорог в одном уровне.

18. Климатические воздействия на дорожную одежду.

19. Влияние на скорость движения автомобилей элементов дороги, дорожных условий и средств регулирования.

20. Учет характеристик транспортных средств при проектировании автомобильных дорог.

21. Классификация и состав работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог.

22. Влияние на скорость движения транспортных средств климатических факторов

23. Основные показатели, характеризующие транспортную работу автомобильной дороги.

24. Основные элементы автомобильной дороги.

25. Расчет максимальной скорости движения одиночного автомобиля по дороге.

26. Основные показатели, характеризующие технико-эксплуатационные качества дорожной одежды и земляного полотна.

27. Продольные уклоны на автомобильной дороге. Вертикальные кривые. Видимость в продольном профиле.

28. Расчет средней скорости движения транспортного потока

29. Основные показатели, характеризующие общее состояние автомобильной дороги и условия движения по ней.

30. Особенности движения автомобиля по кривой в плане. Устойчивость автомобиля против опрокидывания, заноса.

31. Удобство движения по кривым в плане. Экономичность движения по криволинейным участкам дороги.

32. Определение практической пропускной способности автомобильной дороги, коэффициента загрузки дороги движением.

33. Расчетная видимость в плане. Боковая видимость придорожной полосы. Приемы обеспечения видимости.

34. Пропускная способность автомобильной дороги. Взаимосвязь с интенсивностью и средней скоростью движения на дороге.

35. Элементы поперечного профиля дороги.

36. Особенности кривых малых радиусов в плане. Виражи. Переходные кривые. Уширение проезжей части на кривых.

37. Интенсивность движения. Изменения интенсивности движения: сезонные, по участкам дороги. Учет интенсивности движения.

38. Поперечные уклоны проезжей части, обочины и откосов автомобильной дороги.

39. Выбор направления автомобильной дороги при проектировании. Контурные и высотные препятствия. Контрольные точки. Учет геологических условий.

40. Характеристика взаимодействия дорожных покрытий и колес автомобиля.

41. Определение ширины полосы движения и проезжей части автомобильной дороги.

42. Учет требований охраны окружающей среды в дорожном строительстве.

43. Основные элементы плана автомобильных дорог.

44. Основные направления дорожного строительства в стране.

45. Ровность дорожного покрытия. Влияние на режим движения и работу автомобиля. Способы измерения.

46. Основные элементы продольного профиля автомобильной дороги. Изображение на чертеже.

47. Техническая классификация автомобильных дорог.

48. Скользкость и шероховатость дорожного покрытия. Коэффициент сцепления. Способы измерения.

49. Воздействие колес автомобиля на дорогу.

50. Виды состояний покрытия автомобильной дороги.

51. Пересечения автомобильных и железных дорог.

52. Конструктивные слои дорожных одежд.

53. Взаимодействие колес автомобиля с влажным и мокрым покрытиями.

54. Автомобильные магистрали: назначение, требования, поперечные профили.

55. Дорожные одежды с покрытиями низшего типа.

56. Источники увлажнения дорожной конструкции.

57. Городские улицы и дороги. Категории, поперечные профили.

58. Дорожные одежды с покрытиями переходного типа.

59. Состояние поверхности дорожного покрытия и условия движения по периодам года.

60. Виды покрытий переходного типа; применяемость, преимущества и недостатки.

61. Способы защиты автомобильных дорог от снега.

62. Особенности строительства автомобильных дорог в болотистой местности.

63. Дорожные одежды с усовершенствованными облегченными покрытиями: назначение, применяемость, типы, преимущества и недостатки.

64. Борьба с зимней скользкостью дорожных покрытий.

65. Особенности строительства автомобильных дорог в горной местности.

66. Борьба с пучинами на автомобильных дорогах.

67. Работоспособность автомобильной дороги. Межремонтные сроки.

68. Виды сооружений обслуживания движения. Назначение, требования к размещению.

69. Смещение на дороге минеральных материалов с органическими вяжущими.

70. Оценка транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог. Коэффициенты обеспечения расчетной скорости, запаса прочности дорожных одежд, ровности, скользкости, аварийности и загрузки дороги движением.

71. Прочность дорожной одежды.

72. Шероховатость поверхности дорожных покрытий.

73. Оценка уровня загрязнения почв в придорожной полосе автотранспортными выбросами свинца.

74. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в придорожном пространстве.

75. Сохранение плодородия земель.

76. Роль скользкости и шероховатости в возникновении дорожно-транспортных происшествий.

77. Роль характеристик поперечного и продольного профилей дороги для обеспечения безопасности дорожного движения.

78. Роль расстояния видимости на безопасность движения.

79. Использование коэффициентов безопасности при выявлении опасных участков дороги.

80. Использование коэффициентов аварийности при выявлении опасных участков дороги.

81. Оценка опасности пересечений автомобильных дорог с помощью показателя безопасности движения.

82. Состав работ по диагностированию и обследованию автомобильных дрог.

83. Оценка параметров геометрических элементов автомобильных дорог.

84. Оценка состояния земляного полотна.

85. Оценка состояния дорожной одежды.

86. Оценка инженерного обустройства автомобильных дорог.

87. Комплексная оценка транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

88. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния сети автомобильных дорог.

89. Классификация автомобильных дорог по их транспортно-эксплуатационным характеристикам.

90. Требования к эксплуатационному состоянию автомобильных дорог.

91. Какие сооружения входят в придорожное обслуживание водителей и пассажиров?

92. Из каких элементов состоит мост?

93. Каково назначение тоннеля?

94. Как классифицируются порты?

95. Как классифицируются транспортные предприятия?

96. Как классифицируются сервисные предприятия?

97. Каковы функции транспортно-складского комплекса?

98. Что такое транспортный узел?

99. Какие задачи решаются в узловых транспортно-логистических центрах?

100. Как классифицируются склады по срокам хранения грузов?

101. Как классифицируются склады по их механизации?

102. Как может осуществляться идентификация ТС в интеллектуальных транспортных системах?

4. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

4.1. Задания для самостоятельной работы

1. Типы предприятий автомобильного транспорта.

2. Экономико-правовые основы деятельности предприятия.

3. Основы деятельности предприятий.

4. Виды предпринимательской деятельности.

5. Общая характеристика АТП.

6. Основы организации производства на АТП.

7. Классификация производственных процессов АТП.

8. Организация подготовки производства автотранспортного предприятия.

9. Технологическая подготовка транспортного обслуживания.

10. Производственная структура АТП.

11. Последовательность проектирования производственной структуры АТП.

12. Особенности организации инструментального хозяйства.

13. Ремонтное хозяйство АТП.

14. Энергетическое хозяйство АТП.
15. Складское хозяйство АТП.
16. Внутрипроизводственный транспорт АТП.
17. Система снабжения и сбыта АТП.
18. Организация труда на АТП.
19. Организация труда водителей.
20. Организация труда ремонтных рабочих.
21. Организация труда работников аппарата управления.
22. Сущность и функции управления производством.
23. Процесс управления АТП.
24. Виды организационных структур управления АТП.
25. Организация управления перевозками грузов.
26. Диспетчерское регулирование грузовых перевозок.
27. Особенности управления эксплуатационной службой пассажирского АТП.
28. Организация и управление ремонтно-профилактическими процессами.
29. Техническое обеспечение управления производством.
30. Организация управления качеством перевозок на АТП.

4.2. Порядок выполнения

1. Выполнить анализ задачи по своему варианту
2. Выполнить анализ существующих литературных источников.
3. Максимально раскрыть вопрос, используя несколько источников информации.
4. Оформить самостоятельную работу в соответствии с требованиями ЕСКД.

4.3. Оформление и порядок защиты

1. Отчет по самостоятельной работе должна включать следующие этапы:
2. Постановка цели работы.
3. Изучение теоретического материала.
4. Анализ методов решения задачи.
5. Выбор критерия оптимальности.
6. Раскрытие вопросов.
7. Оформление работы в соответствии с требованиями.

Выполненное задание представляется преподавателю в электронном виде.

Защита задания выполняется пояснениями о порядке выполнения. Преподавателем оцениваются пояснения обучающегося и ответы на дополнительные вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Лагунова Ю. А., Калянов А. Е. Транспортная инфраструктура [Текст]: учебное пособие / Ю. А. Лагунова, А.Е. Калянов; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 220 с.	97

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	СНиП 2.05.02–85. Автомобильные дороги. М.: Изд-во Стандартов, 1986.	5
2	ГОСТ 50597–93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. М.: Изд-во Стандартов, 1994.	1
3	Технология и организация строительства автомобильных дорог /под ред. Н. В. Горелышева. М.: Транспорт, 1992 .	1
4	Глушко И. Н. Дорожно-строительные материалы / И. Н. Глушко. М.: Транспорт, 1991.	1
5	Бабков В. Ф. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1,2 / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. М.: Транспорт, 1987.	1
6	Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. М.: Транспорт, 1993.	1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.08 ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 12

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

расчетно-проектные

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

Эффективные методы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Эффективные методы рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Методы диспетчеризации, применяемые на пассажирских перевозках;

Логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Уметь:

Организовывать рациональное взаимодействие видов транспорта составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Организовывать рациональное взаимодействие логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Применять методы диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Владеть:

Методиками планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Методиками планирования и организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Навыками применения методов диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Навыками выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт Times New Roman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;
21. Основной текст контрольной;
22. Заключительная часть работы;
23. Перечень использованной литературы и источников;
24. Дополнения и приложения.
25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.
26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача №1

Пассажир следует к ближайшему остановочному пункту автобуса со скоростью 4 км/ч, ко-

эффициент непрямолинейности подхода 1,4, средняя длина перегона 0,44 км, плотность маршрутной сети 2,2 км/км^2. Определить затраты времени на пеший подход к остановке.

Задача №2

На маршруте протяженностью 15 км работают 12 автобусов, время оборота составляет 60 мин, суммарные простои на конечных остановках 5 мин, коэффициент сменяемости равен 5. Как изменятся затраты времени пассажиров на передвижение при увеличении эксплуатационной скорости на 3 км/ч?

Задача №3

Вследствие внедрения навигационной системы на ПАТП среднеквадратическое отклонение от планового интервала в часы пик снизилось с 5 до 2 мин. Определить, на сколько сократится среднее время ожидания пассажира в часы пик, если интервал движения остался прежним и равен 5 мин?

Задача №4

Как изменятся средние затраты времени на передвижение пассажира, если на маршруте протяженностью 12 км заменить 8 городских автобусов большого класса на 6 автобусов особо большого класса? Средняя эксплуатационная скорость на маршруте 15 км/ч.

Задача №5

Максимальная мощность пассажиропотока на участке маршрута составляет 420 пасс/час, интервал движения автобусов 8 мин., эксплуатационная скорость 18 км/ч, технологические простои на конечных пунктах за оборот 6 мин., среднее количество пассажиров, перевозимое автобусом за рейс 200 пассажиров, вероятность отказа в посадке

0, 05, среднеквадратическое отклонение от величины планового интервала 2 мин. На маршруте работает 6 автобусов. Определить среднее время ожидания и среднее время поездки пассажира в автобусе. Средний коэффициент наполнения за рейс принять равным 80% от коэффициента наполнения на наиболее загруженном участке маршрута.

Задача №6

На маршруте протяженностью 24 км работает 12 автобусов, суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах 6 мин, коэффициент сменяемости равен 6. Запланировано повысить эксплуатационную скорость с 16 до 20 км/ч и высвободить за счет этого

2 автобуса. Каким образом данное мероприятие скажется на среднем значении времени передвижения пассажира, если в соответствии с прогнозом среднеквадратическое отклонение от планового интервала увеличится с 1,6 до 4 мин? Вероятность отказа в посадке принять равной 0,02.

Задача №7

Увеличение эксплуатационной скорости с 18 до 20 км/ч на автобусном маршруте протяженностью 24 км приводит к увеличению среднеквадратического отклонения от планового интервала с 2 до

3 мин и вероятности отказа пассажиру в посадке из-за переполнения автобуса с 0,01 до 0,05. На маршруте работает 8 автобусов; суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах 6 мин., средняя дальность поездки пассажиров 8 км. Как эти изменения скажутся на времени передвижения пассажиров?

Задача №8

На городском маршруте протяженностью 30 км работают 10 автобусов, время оборота 90 мин, коэффициент сменяемости 6. Бригада водителей обязалась повысить регулярность движения, что позволит снизить среднеквадратическое отклонение от планового интервала с

4 до 2 мин и время простоя на конечных остановках с 6 до 2 мин, работая на 9 автобусах. Как изменятся затраты времени на передвижение пассажира?

Задача №9

Чтобы снизить затраты времени пассажиров на ожидание посадки и следование в транспортном средстве с 21 до 19 мин, на маршруте решено выпускать 12 автобусов вместо 6; протяженность маршрута 30 км, суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах 6 мин.

Какова средняя дальность поездки пассажира?

Задача №10

Организация приоритетного движения автобусов позволила увеличить их техническую скорость с 20 до 25 км/ч. Протяженность маршрута 15 км, время движения составляет 75% от времени оборота, суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах 3 мин. Как изменятся затраты времени пассажиров на ожидание и следование в автобусе.

Задача №11

На маршруте работают 4 автобуса. Как изменятся затраты времени пассажиров при увеличении эксплуатационной скорости на 7% и одновременном уменьшении выпуска на 1 автобус? Коэффициент сменяемости равен 4, $t_{KD} = 0{,}06 \blacksquare t_{Q6}$.

Задача №12

На маршруте, протяженностью 24 км было отменено 12 остановочных пунктов. Удастся ли высвободить хотя бы 1 машину при соблюдении прежнего уровня качества? Значение средней технической скорости составляет 19,8 км/ч. Время простоя на каждом остановочном пункте - 30 сек.

Задача №13

Маршрут протяженностью 15 км имеет 24 остановки. Среднее время стоянки на остановке 15 сек, время простоя на конечных остановках по 3 мин на каждой. Определить количество перевезенных пассажиров одним автобусом за сутки и выполненную им транспортную работу, если номинальная вместимость автобусов 85 пассажиров, время работы автобуса 14 часов, техническая скорость 30 км/ч, средний коэффициент наполнения 0,86, коэффициент сменяемости 2,5.

Задача №14

Запланированное увеличение частоты движения на маршруте с 8 до 10 авт./час повлекло за собой увеличение пассажиропотока на 15%. Как изменится средний уровень наполнения автобусов?

Задача №15

На междугородном маршруте за сутки перевозится 2500 пассажиров. Маршрут обслуживают 9 автобусов большого класса, средний коэффициент наполнения 0,9, коэффициент сменяемости 3, время работы автобусов на маршруте 15 часов. Определить время оборота.

Задача №16

На междугородном маршруте 6 автобусов перевезли за сутки 1400 пассажиров. Протяженность маршрута 220 км, эксплуатационная скорость 30 км/ч, средний коэффициент наполнения 0,8, средняя дальность поездки пассажиров 80 км, время работы каждого автобуса на маршруте 15 часов. Определить номинальную пассажировместимость автобусов.

Задача №17

Междугородный маршрут обслуживают 8 автобусов. Интервал движения 2 ч, эксплуатационная скорость 35 км/ч. Определить длину маршрута.

Задача №18

Интервал на маршруте уменьшился с 8 до 6 мин. На маршруте работают автобусы вместимостью 80 пассажиров и за день перевозят 30 000 пассажиров, коэффициент сменяемости 3,8, время работы каждого автобуса 16 часов. Определить, как и насколько изменится средний коэффициент наполнения автобусов.

Задача №19

Увеличится ли коэффициент наполнения автобусов на городском маршруте, если заменить 10 машин большого класса на 6 машин особо большого класса? Пассажиропоток в час пик составляет 1700 пасс/ч, протяженность маршрута 14 км, средняя дальность поездки пассажиров 2,5 км, эксплуатационная скорость 14 км/ч.

Задача №20

Определить необходимое количество автобусов для обслуживания маршрута протяженностью 12 км, техническая скорость 18 км/ч, количество промежуточных остановочных пунктов 17, среднее время остановки для пассажирообмена20 сек, суммарное время простоев на конечных ос-

тановочных пунктах 5 мин, максимальная мощность пассажиропотока 1900 пасс/ч.

Задача №21

На маршруте протяженностью 12 км в час пик работают 8 автобусов большого класса, время оборота на маршруте 48 мин, средняя дальность поездки пассажиров 3 км, средний коэффициент наполнения 0,72. Определить для этого часа часовые пассажиропоток и пас- сажирооборот.

Задача №22

Среднее значение пассажиропотока по участкам маршрута 545 пасс./час. Работает 9 автобусов номинальной вместимостью 90 пассажиров. Время оборотного рейса 66 мин. Определить коэффициент неравномерности пассажиропотока по участкам маршрута. Коэффициент наполнения автобусов принять равным 1.

Задача №23

Исходные данные:

Номер остановочного пункта	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество вошедших пассажиров, чел./час	220	125	180	265	105	140	70	-

Интервал движения автобусов 10 мин., фактическая тарифная ставка 25 руб., коэффициент, учитывающий долю бесплатных и льготных пассажиров принять равным 0,4.

Определить:

1) количество пассажиров, перевозимых в среднем автобусом за рейс,

2) планируемый часовой доход от работы маршрута.

Задача №24

Исходные данные:

Участок маршрута	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Протяжённость, км	0,3	0,45	0,3	0,5	0,35	0,4	0,3
Пассажиропоток на участке, чел./час	150	380	545	790	420	215	120

Коэффициент сменяемости пассажиров 2,1. Определить:

1) часовой пассажирооборот на маршруте,

2) часовой пассажиропоток на маршруте.

Задача №25

На городском маршруте протяженностью 10 км работают автобусы большого класса с интервалом движения 10 мин. Определить пассажиропоток и пассажирооборот за час, если средняя дальность поездки на маршруте 2,5 км, средневзвешенный коэффициент наполнения 0,7.

Задача №26

На городском маршруте, протяженностью 12 км, за сутки перевозится 1800 пассажиров и выполняется 7200 пассажирокилометров. Найти среднюю дальность поездки пассажира и коэффициент сменяемости.

Задача №27

Определить техническую скорость и скорость сообщения, если известно, что эксплуатационная скорость 20 км/ч, время оборота 0,8 ч, количество промежуточных остановочных пунктов 24, среднее время стоянки на остановочном пункте 30 сек, суммарное время простоев на конечных пунктах 6 мин.

Задача №28

Эксплуатационная скорость увеличилась с 20 до 25 км/ч. Как и насколько изменится количество оборотов, выполняемых автобусом в сутки, если среднее время работы автобуса 17 ч, протяженность маршрута 15 км?

Задача №29

На маршруте сократился интервал с 10 до 6 мин. На сколько увеличится выпуск автобусов на маршруте, если время оборота составляет 1,5 ч?

Задача №30

Протяженность городского кольцевого маршрута 15 км. На маршруте работает 9 автобусов с интервалом 10 мин, время простоев на конечных пунктах 6 мин. Определить скорость сообщения и эксплуатационную скорость.

Задача №31

Среднее время простоя на остановочном пункте для пассажирообмена сократилось с 0,8 до 0,5 мин, суммарное время простоев на конечных пунктах - с 10 до 6 мин. Как изменится интервал движения на маршруте, если на нем работает 6 автобусов, а количество промежуточных остановочных пунктов 14?

Задача №32

На маршруте протяженностью 12 км известны три значения скоростей: $V_1 = 15$ км/ч, $V_2 = 18$ км/ч, $V_3 = 20$ км/ч. Определить, какие из них
являются скоростью сообщения, технической и эксплуатационной скоростью, рассчитать время оборота, время движения, суммарное время остановок для пассажирообмена, суммарное время простоев на конечных остановках?

Задача №33

Определить необходимое количество автобусов для работы на маршруте, если один из автобусов перевозит в среднем 250 пассажиров в час, максимальная мощность пассажиропотока 1080 чел./час, коэффициент сменяемости пассажиров принять равным 3.

Задача №34

Определить, как и во сколько раз изменится скорость сообщения автобусов, если по результатам нормирования расчётное время движения по маршруту сократилось с 57 до 54 мин., а время простоев на остановках под посадку-высадку пассажиров за оборот увеличилось с 8 до 9 мин.

Задача №35

На маршруте протяжённостью 13 км. Время движения составляет 54 мин., среднее время стоянки на промежуточном остановочном пункте 38 сек., количество остановочных пунктов на маршруте 21, время технологических простоев на конечных за оборот 5 мин. Определить техническую, эксплуатационную и скорость сообщения.

Задача №36

Выпуск автобусов на маршруте увеличен с 5 до 7 единиц. Как и на сколько изменится интервал движения, если до увеличения выпуска частота движения автобусов составляла 4 ед./час.

Задача №37

Среднее время поездки пассажира в автобусе на маршруте протяженностью 14 км составляет 16 мин, коэффициент сменяемости - 4. Среднее время остановки на промежуточных остановках равно 25 сек, их количество на маршруте - 19, суммарное время технологических простоев на конечных остановках - 6 мин. Определить время оборота, скорость сообщения, техническую и эксплуатационную скорости на маршруте.

Задача №38

На маршруте протяженностью 12,4 км имеется 18 остановочных пунктов. Среднее время простоя на остановке для пассажирообмена составляет 0,7 мин. Суммарное время простоя на конечных остановках составляет 6 мин. Значение технической скорости составляет 24 км/ч. Определить время оборота, время рейса, эксплуатационную скорость и скорость сообщения автобуса на маршруте.

Задача №39

Автобус, работая 15 часов на городском маршруте, протяженностью 6 км с 16 остановочными пунктами, выполняет 30 рейсов. Определить техническую скорость и скорость сообщения, если среднее время простоя на остановочном пункте для пассажирооб- мена составляет 30 сек., а время простоя на конечных пунктах -
4 минуты.

Задача №40

По результатом хронометража минимальный и максимальный фактические интервалы

движения автобусов составили, соответственно, 6 и 13 мин. Допустимые отклонения от планового интервала ±2 мин., время оборота 63 мин., на маршруте работает 7 автобусов. Определить границы зон уменьшения интервалов, регулярности и превышения интервалов.

Задача №41

Исходные данные:

Фактические интервалы, мин.	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вероятность выпадения интервала	0,03	0,08	0,11	0,19	0,16	0,21	0,14	0,05	0,03

Частота движения составляет 7,5 ед./час. Регулярность движения автобусов соблюдается на 81%. Определить величину допустимых отклонений от планового интервала.

Задача №42

Вследствие организации выделенной полосы для движения общественного транспорта на маршруте протяженностью 15 км техническая скорость возросла с 18 до 25 км/ч и увеличился среднерейсовый пассажиропоток со 150 пасс/ч до 200 пасс/ч. Насколько увеличится суммарное количество выполняемых на маршруте оборотов в сутки? На маршруте работает 8 автобусов, время работы каждого автобуса 10 ч., подготовительно-заключительное время 0,4 ч/вод., среднее время входа-выхода пассажира 1,5 сек., суммарное время простоев на конечных остановках 3 мин, суммарное время нулевых пробегов 30 мин.

Задача №43

Определить минимально необходимое количество водителей для работы на маршруте (автобусы работают в двухсменном режиме), если среднее время работы автобусов 15 ч., среднемесячный фонд рабочего времени водителей 168 ч, количество автобусов на маршруте 8 ед., подготовительно-заключительное время 0,4 ч/вод, суммарная протяженность нулевых пробегов 9 км, техническая скорость 18 км/ч.

Задача №44

Определить среднесуточный коэффициент наполнения автобусов на маршруте протяженностью 12 км, если среднетехническая скорость 18 км/ч, количество промежуточных остановочных пунктов 17, среднее время остановки для пассажирообмена20 сек, время простоев на конечных остановочных пунктах за оборот, средняя дальность поездки пассажиров 3 км, среднечасовой пассажиропоток 1500 пасс/ч, количество автобусов на маршруте 8 ед., пассажировме- стимость автобусов 85 пасс.

Задача №45

Определить суточный пассажиропоток и транспортную работу на маршруте протяженностью 12 км, если его обслуживают 8 городских автобусов большого класса, среднеэксплуатационная скорость 15 км/ч среднее время работы автобуса на маршруте составляет 9,6 ч., средняя дальность поездки пассажиров 3 км, а среднесуточный коэффициент наполнения - 0,7.

Задача №46

На маршруте протяженностью 16 км работают автобусы номинальной вместимостью 100 пассажиров. Техническая скорость движения 23 км/ч. Максимальная мощность пассажиропотока в час «пик» составляет 1000 пасс/час. Время простоев: на конечных пунктах за оборот 4 мин., на промежуточном пункте 0,4 мин. Количество остановочных пунктов 19. Общее время нахождения автобусов в наряде 108 часов. Протяженность «нулевых» ездок автобуса 6 км. На каждом автобусе в сутки работают 2 водителя. Подготовительно-заключительное время для каждого водителя составляет 0,4 час. Определить:

1) количество оборотных рейсов, выполняемое всеми автобусами в сутки,
2) общий маршрутный пробег автобусов,
3) общий суточный пробег автобусов.

Задача №47

Маршрут протяжённостью 15 км обслуживают автобусы номинальной вместимостью 85 пассажиров. Время работы автобуса на маршруте составляет 14 час. Время оборотного рейса 52 минуты. Средняя дальность поездки пассажира 6 км. Выработка одного автобуса 2450 пассажиров в сутки. Определить среднесуточный коэффициент наполнения автобусов.

Задача №48

Определить фактический месячный фонд рабочего времени водителя, если известно, что среднесуточный маршрутный пробег автобуса 288 км, эксплуатационная скорость 18 км/ч, ежедневная продолжительность нулевых рейсов автобуса 48 мин., количество рабочих дней водителя в месяц равно 20. На автобусе в сутки работают 2 водителя.

Задача №49

На маршруте протяженностью 10 км водитель совершает за сутки 15 оборотных рейсов, эксплуатационная скорость 20 км/ч. Определить месячный баланс рабочего времени водителя, если отношение рабочих дней к календарным 2/3, в сутки на одном автобусе работают 2 водителя, суммарный нулевой пробег 25 км, техническая скорость 25 км/ч.

Задача №50

На маршруте протяженностью 20 км эксплуатационная скорость составляет 25 км/ч, среднесуточный пробег на маршруте - 200 км, время на нулевые пробеги - 40 мин. Определить месячный ФРВ водителя, если отношение рабочих дней к календарным 2/3, в сутки на одном автобусе работают 2 водителя, подготовительно заключительное время - 0,4 ч/вод.

Задача №51

На маршруте автобус совершает за сутки 14 рейсов, время оборота составляет 1 ч. Определить месячный ФРВ водителя, если отношение рабочих дней к календарным 2/3, в сутки на одном автобусе работают 2 водителя, суммарный нулевой пробег 20 км, техническая скорость 25 км/ч.

Задача №52

Определить протяженность городского маршрута, если известно, что на маршруте находится 15 остановочных пунктов, среднее время простоя на остановочном пункте для пассажирообмена составляет 0,8 мин, простоя на конечных остановках за оборот - 6 мин, техническая скорость - 22 км/ч. Подвижной состав, работая на маршруте 18 часов, выполняет 20 рейсов.

Задача №53

Маршрут, протяженностью 360 км, обслуживается автобусами вместимостью 48 пассажиров. Сколько автобусов работает на маршруте, если известно, что за день они перевозят 576 пассажиров. Коэффициент использования вместимости - 0,8, коэффициент сменяемости - 1,5. Время оборотного рейса - 8 ч, среднее время работы автобуса на маршруте - 16 ч.

Задача №54

На пригородном маршруте за сутки перевозится 16524 пассажиров. Частота движения автобусов составляет 5 ед/час. Коэффициент использования вместимости - 0,76, коэффициент сменяемости - 4,2. Каждый автобус работает в среднем по 14 часов. Определить номинальную вместимость автобуса.

Задача №55

Средняя дальность поездки пассажира уменьшилось с 5,7 до 4,8 км. На сколько увеличится количество пассажиров, перевезенных за сутки одним автобусом, если длина маршрута составляет 10 км, вместимость автобуса - 65 чел., коэффициент использования вместимости - 0,8. Каждый автобус выполняет за день 25 оборотных рейсов.

Задача №56

Вследствие организации выделенной полосы для движения общественного транспорта на маршруте протяженностью 18 км техническая скорость возросла с 18 до 25 км/ч и увеличился пассажиропоток в час пик с 2300 пасс/ч до 2700 пасс/ч. Есть ли необходимость в изменении количества и/или пассажировместимости автобусов на маршруте для сохранения прежнего уровня качества перевозок, если до изменений на маршруте работало 8 автобусов пассажировместимостью 85

пасс., коэффициент сменяемости остался равным 4, среднее время входа-выхода пассажира 2 сек., суммарное время простоев на конечных остановках 3 мин.

Задача №57

Маршрут протяженностью 24 км обслуживают 16 автобусов. Техническая скорость 36 км/ч, скорость сообщения 24 км/ч, время простоя автобусов на конечных остановках по 2 мин на каждой, коэффициент сменяемости 4. Обеспечение приоритетности проезда автобусами перекрестков экономит 4 мин. времени движения за оборот. Смогут ли 14 автобусов, работающих по новому графику, обеспечить уровень обслуживания пассажиров не ниже прежнего?

Задача №58

На городском маршруте протяженностью 14 км по причине организации альтернативного маршрута пассажиропоток в час пик снизился с 1600 пасс/ч до 1000 пасс/ч. Что следует сделать, чтобы снизить издержки предприятия, но сохранить достигнутый уровень качества обслуживания пассажиров, если время оборота 70 мин, количество автобусов на маршруте 8 ед., пассажировместимость 85 пасс., средняя дальность поездки пассажиров 2,5 км.

Задача № 59

На городском маршруте протяженностью 15 км автобусы были оборудованы АСКП, вследствие чего среднее время остановки на промежуточном остановочном пункте увеличилось с 24 до 72 сек. Что следует сделать, чтобы качество обслуживания пассажиров не ухудшилось. Количество промежуточных остановок на маршруте 25, техническая скорость 18 км/ч, пассажиропоток в час пик 3000 пасс/ч, количество автобусов на маршруте 8 ед., пассажировместимость 85 пассажиров, средняя дальность поездки пассажиров 3 км, суммарное время простоев на конечных остановках 5 мин.

Задача №60

По данным обследования пассажиропотоков маршрута максимальная пассажиронапряжённость увеличилась на 30 % и было принято решение заменить 10 автобусов номинальной вместимостью 75 пассажиров на такое же количество вместимостью 100 пассажиров. В результате коэффициент наполнения автобусов установился равным 0,78. Дальнейшее обследование показало, что максимальная пассажиронапряжённость снова увеличилась и ее итоговый прирост составил 50% от первоначального значения. Вследствие этого на маршрут было добавлено 2 автобуса. Как и на сколько процентов изменится наполняемость автобусов?

Задача №61

После строительства нового микрорайона и соответствующего продления автобусного маршрута его протяженность увеличилась в 1,2 раза. Одновременно с этим, вследствие сокращения времени простоев на конечных пунктах, была повышена эксплуатационная скорость с 14 до 15 км/ч. Как отразятся данные изменения на качестве обслуживания пассажиров, если известно, что средняя дальность поездки пассажира не изменилась, а среднее время поездки в автобусе изначально было в 4 раза больше среднего времени ожидания? В случае снижения качества определить меры по его сохранению на прежнем уровне.

Задача №62

На АТП имеется 21 автобус большой вместимости (85 пасс.) Найти оптимальное с точки зрения качества перевозок распределение этих автобусов по 3 маршрутам. ТЭП маршрутов представлены в таблице:

ТЭП	Маршрут №1	Маршрут №2	Маршрут №3
Время оборота, ч	1,2	1,5	0,8
Максимальная мощность пассажиропотока, пасс./ч	490	350	600
Протяженность маршрута, км	20	25	15
Часовой пассажиропоток, пасс./ч	2000	1500	2300

Задача №63

Обеспечение преимуществ проезда автобусов через перекрестки повысило их техническую

скорость до 27 км/ч. На маршруте протяженностью 27 км вследствие этого решено гарантировать пассажирам уровень наполнения автобуса не выше 0,5. Возможно ли это, если до повышения скорости коэффициент использования вместимости составлял 0,65, время оборота на маршруте 100 мин, а доля времени простоев за оборот 30%?

Задача №64

На маршруте протяженностью 18 км работает 8 автобусов. Эксплуатационная скорость 18 км/ч, скорость сообщения 20 км/ч, техническая - 30 км/ч. Ухудшение эксплуатационных качеств дороги вызвало снижение технической скорости до 24 км/ч. Сколько автобусов нужно добавить на маршрут, чтобы компенсировать снижение качества обслуживания пассажиров?

Задача №65

Стабильный и одинаковый по всей длине маршрута пассажиропоток осваивают 12 автобусов номинальной вместимостью 80 пассажиров. Протяженность маршрута 24 км, время оборота 90 мин, время простоя на конечных остановках за оборот 6 мин. Из-за ремонта дороги на маршруте устроен объезд, удлиняющий его на 2 км и увеличивающий время оборота на 4 мин. Коэффициент сменяемости пассажиров при этом не изменился и равен 5. Можно ли компенсировать снижение качества обслуживания пассажиров выпуском дополнительного автобуса?

Задача №66

На маршруте предполагается совместная работа автобусов типа ЛАЗ-А183 номинальной вместимостью 90 пасс. и ЛАЗ-А291 номинальной вместимостью 121 пасс. Определить необходимое количество единиц подвижного состава первого и второго типов, а также интервалы движения этих автобусов. Максимальная мощность пассажиропотока составляет 1050 пасс/час, время оборота 50 мин. Составить таблицу интервалов движения в зависимости от количества автобусов на маршруте. Количество автобусов менять от 1 до A_{max} с шагом 1.

Задача №67

После продления маршрута с 9,7 км до 16,7 км пассажиропоток увеличился на 10%. На маршруте работает 4 автобуса МВ. Сможет ли увеличение количества подвижного состава до 7 единиц обеспечить уровень качества не ниже прежнего?

Задача №68

Составить расписание движения автобусов на городском маршруте с 5 до 7 часов утра, если: максимальная мощность пассажиропотока с 5 до 6 часов составляет 220 пасс, с 6 до 7 часов - 330 пасс, время оборотного рейса 1,5 часа, технологические простои на конечных пунктах 5 мин. за оборот, работают автобусы среднего класса. Коэффициент наполнения автобусов принять равным 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спирин, И.В. // Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник. -Москва, М. т.С.153-182.-С.М.,2007

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.08 ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю.А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА..... 6

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

расчетно-проектные

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

Эффективные методы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Эффективные методы рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Методы диспетчеризации, применяемые на пассажирских перевозках;

Логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Уметь:

Организовывать рациональное взаимодействие видов транспорта составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Организовывать рациональное взаимодействие логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Применять методы диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Владеть:

Методиками планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Методиками планирования и организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Навыками применения методов диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Навыками выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

№ п/п	ТЕМА	СОДЕРЖАНИЕ ОТВЕТА
1	Введение. Основы пассажирских перевозок.	Описать: Основные виды пассажирских перевозок Подобрать рациональный способ перевозки

		пассажиров при заданных условиях
2	Доктрина автомобильных пассажирских перевозок.	Описать: Доктрину автомобильных пассажирских перевозок. Подобрать рациональный вид перевозки пассажиров при заданных условиях
3	Организация административной системы и государственное регулирование перевозок пассажиров.	Описать: Организацию административной системы и государственное регулирование перевозок пассажиров. Проанализировать современное состояние административной системы и государственное регулирование перевозок пассажиров.
4	Потребность в пассажирских перевозках.	Описать: основные виды потребности в пассажирских перевозках Проанализировать спрос на пассажирские перевозки по заданным условиям Рассчитать изменение спроса на пассажирские перевозки в течении времени суток
5	Подвижной состав и линейные сооружения.	Описать: основные виды подвижного состава Рассчитать потребность в подвижном составе по заданным условиям
6	Оборудование и экипировка	Описать: основные виды оборудования и экипировки подвижного состава Рассчитать потребность в оборудовании и экипировке по заданным условиям
7	Организация, изменение и закрытие маршрутов.	Описать: основные способы Организации, изменения и закрытия маршрутов. Проанализировать возможные изменения предлагаемых маршрутов
8	Технология и организация маршрутных перевозок пассажиров в городском сообщении.	Описать технологию и организацию маршрутных перевозок пассажиров в городском сообщении. Рассчитать потребность в подвижном составе на междугородних перевозках по заданным условиям

9	Определение потребности в подвижном составе и распределение автобусов по маршрутам.	Описать методы распределения подвижного состава Рассчитать потребность в подвижном составе для заданной маршрутной сети
10	Резервирование подвижного состава.	Описать способы резервирования подвижного состава Рассчитать потребность в резерве для заданных условий
11	Организация междугородных автобусных перевозок.	Описать организацию междугородних автомобильных перевозок Рассчитать потребность в водителях на маршруте по заданным условиям
12	Использование контрольных устройств (тахографов).	Описать использование контрольных устройств Проанализировать эффективность применения контрольных устройств
13	Технология и организация перевозок легковыми автомобилями.	Описать технологию перевозки легковыми автомобилями Рассчитать потребность в подвижном составе для таксомоторной организации по заданным условиям
14	Диспетчерское управление пассажирскими перевозками.	Описать диспетчерское управление на пассажирских перевозках Рассчитать потребность в персонале диспетчерской службы по заданным условиям
15	Диспетчерское управление таксомоторными перевозками.	Описать диспетчерское управление на таксомоторных перевозках Рассчитать потребность в персонале диспетчерской службы таксомоторной организации по заданным условиям
16	Качество обслуживания пассажиров.	Описать параметры качества обслуживания пассажиров Сделать заключение о качестве обслуживания пассажиров по заданным условиям

ЛИТЕРАТУРА

1. Спирин, И.В. // Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник. -Москва, М. т.С.153-182.-С.М.,2007

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.08 ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю.А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Повторение материала лекций..... 3

2. Самостоятельное изучение тем..... 4

ЛИТЕРАТУРА..... 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

расчетно-проектные

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

Эффективные методы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Эффективные методы рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Методы диспетчеризации, применяемые на пассажирских перевозках;

Логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Уметь:

Организовывать рациональное взаимодействие видов транспорта составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов;

Организовывать рациональное взаимодействие логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Применять методы диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров;

Владеть:

Методиками планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов;

Методиками планирования и организации рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

Навыками применения методов диспетчеризации на пассажирских перевозках;

Навыками выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Введение. Основы пассажирских перевозок. Роль и значение пассажирского транспорта в жизни общества.

Тема 2: Доктрина автомобильных пассажирских перевозок. Нормативная основа перевозок пассажиров. Условия эксплуатации пассажирского транспорта.

Тема 3: Организация административной системы и государственное регулирование перевозок пассажиров. Управление автотранспортной организацией.

Тема 4: Потребность в пассажирских перевозках. Потребность в передвижениях и способы ее удовлетворения.

Тема 5: Подвижной состав и линейные сооружения. Классификация подвижного состава. Эксплуатационные качества подвижного состава.

Тема 6: Оборудование и экипировка подвижного состава и линейных сооружений, реклама.

Тема 7: Организация, изменение и закрытие маршрутов. Остановочные, контрольные и технические пункты маршрутов.

Тема 8: Технология и организация маршрутных перевозок пассажиров в городском сообщении.

Тема 9: Определение потребности в подвижном составе и распределение автобусов по маршрутам. Режимы труда водителей и другого линейного персонала.

Тема 10: Резервирование подвижного состава. Составление наряда на работу водителей и кондукторов.

Тема 11: Организация междугородных автобусных перевозок. Технологический процесс работы автовокзала.

Тема 12: Использование контрольных устройств (тахографов). Организация специальных и туристско-экскурсионных автобусных перевозок.

Тема 13: Технология и организация перевозок легковыми автомобилями. Технологии использования легковых автомобилей.

Тема 14: Диспетчерское управление пассажирскими перевозками. Основы диспетчерского управления перевозками. Характеристика нарушений движения.

Тема 15: Диспетчерское управление таксомоторными перевозками. Диспетчерское управление междугородными и международными перевозками.

Тема 16: Качество обслуживания пассажиров. Основы управления качеством перевозок пассажиров.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Введение. Основы пассажирских перевозок. Роль и значение пассажирского транспорта в жизни общества.

Тема 2: Доктрина автомобильных пассажирских перевозок. Нормативная основа перевозок пассажиров. Условия эксплуатации пассажирского транспорта.

Тема 3: Организация административной системы и государственное регулирование перевозок пассажиров. Управление автотранспортной организацией.

Тема 4: Потребность в пассажирских перевозках. Потребность в передвижениях и способы ее удовлетворения.

Тема 5: Подвижной состав и линейные сооружения. Классификация подвижного состава. Эксплуатационные качества подвижного состава.

Тема 6: Оборудование и экипировка подвижного состава и линейных сооружений, реклама.

Тема 7: Организация, изменение и закрытие маршрутов. Остановочные, контрольные и технические пункты маршрутов.

Тема 8: Технология и организация маршрутных перевозок пассажиров в городском сообщении.

Тема 9: Определение потребности в подвижном составе и распределение автобусов по маршрутам. Режимы труда водителей и другого линейного персонала.

Тема 10: Резервирование подвижного состава. Составление наряда на работу водителей и кондукторов.

Тема 11: Организация междугородных автобусных перевозок. Технологический процесс работы автовокзала.

Тема 12: Использование контрольных устройств (тахографов). Организация специальных и туристско-экскурсионных автобусных перевозок.

Тема 13: Технология и организация перевозок легковыми автомобилями. Технологии использования легковых автомобилей.

Тема 14: Диспетчерское управление пассажирскими перевозками. Основы диспетчерского управления перевозками. Характеристика нарушений движения.

Тема 15: Диспетчерское управление таксомоторными перевозками. Диспетчерское управление междугородными и международными перевозками.

Тема 16: Качество обслуживания пассажиров. Основы управления качеством перевозок пассажиров.

ЛИТЕРАТУРА

Спирин, И.В. // Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками : учебник. - Москва, М. т.С.153-182.-С.М.,2007

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.09 ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Попов А. Г., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА 9

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся базовых знаний в области практического исследования организационно-производственных структур транспорта и методов управления, стратегии транспортного предприятия по достижению наибольшей эффективности производства и качества работ при организации перевозок грузов, грузобагажа и багажа.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- место и роль автомобильного транспорта в транспортной системе России;

- основные понятия о транспорте и транспортных системах;

- основные технологические и конструктивные мероприятия, повышающие эффективность работы транспортных комплексов при взаимодействии различных видов транспорта;

- основы рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

- основные схемы организации движения транспортных средств;

- основы многокритериального подхода для проектирования логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора;

- порядок технологического проектирования логистических систем на основе анализа взаимодействующих грузопотоков.

Уметь:

- выделять область применения различных видов автомобильного транспорта;

- разрабатывать и внедрять рациональные методы эксплуатации подвижного состава и способы организации перевозочного процесса на различных видах транспорта;

- прогнозировать развитие видов транспорта;

- организовывать взаимодействие логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

- разрабатывать наиболее эффективные схемы организации движения транспортных средств;

- применять многокритериальный подход при проектировании логистических систем доставки грузов и пассажиров, выборе логистического посредника, перевозчика и экспедитора;

- производить прогнозные и оперативные расчеты эксплуатационных показателей транспортно-логистических систем.

Владеть:

- навыками планирования и управления транспортных систем;

- профессиональной терминологией;

- навыками организации и управления работой транспортных комплексов городов и регионов;

- навыками по рациональному взаимодействию логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;

- навыками разработки схем организации движения транспортных средств;

- навыками многокритериального подхода для проектирования логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора;

- методами оптимизации транспортных процессов в системах различных степеней сложности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Тема № 2

1. Коэффициент использования грузоподъёмности равен:

а) отношению фактической грузоподъёмности к номинальной грузоподъёмности;

б) времени работы автотранспортного средства;

в) времени загрузки АТС;

г) отношение времени работы АТС ко времени загрузки.

2. Какая тара из нижеперечисленных не принадлежит к жестким:

а) ящик;

б) бумажный мешок;

в) контейнер;

г) бочка.

3. Манипуляционные знаки, это?

а) изображение, указывающие на способы обращения с грузом;

б) предупредительные надписи;

в) способ нанесения маркировки;

г) бирка на грузе.

4. Холостой пробег – это?

а) это передвижение АТС от места стоянки до места загрузки;

б) это передвижение АТС от места разгрузки до места погрузки;

в) это передвижение АТС на холостом ходу;

г) это передвижение АТС от места загрузки до места стоянки.

5. Списочный парк АТП, это?

а) весь подвижной состав, находящийся на балансе предприятия;

б) весь подвижной состав, готовый к эксплуатации;

в) весь подвижной состав, находящийся на линии;

г) весь подвижной состав, находящийся в простое.

6. Коэффициент технической готовности, это?

а) отношение, АТС находящихся в ремонте к списочному составу;

б) отношение, АТС на линии, к списочному составу;

в) отношение готовых к эксплуатации АТС к списочному составу;

г) отношение, АТС находящихся в ремонте к числу готовых к эксплуатации.

7. Производительность грузовых перевозок определяется в:

а) годовом пробеге;

б) километрах;

в) тонно-километрах;

г) скорости перевозок.

8. Какого маршрута перевозки не существует?

а) маятниковый;

б) кольцевой;

в) сборочно-развозной;

г) параллельный.

9. Эпюра грузовых перевозок, это?

а) графическое изображение маршрута перевозки и количества перевезённого груза;

б) трёхмерное изображение динамики процесса перевозки;

в) графическое изображение маршрута перевозки;

г) трёхмерное изображение маршрута грузовых перевозок.

10. Документом, регламентирующим деятельность субъектов авто транспорта и отношение между ними, является:

а) ПДД;

б) устав автомобильного транспорта;

в) гражданский кодекс РФ;

г) таможенный кодекс РФ.

Тема № 4

1. К проведению погрузочно-разгрузочных работ допускаются работающие, прошедшие:

а) медицинский осмотр;

б) инструктаж;

в) стажировку;

г) проверку знаний по вопросам охраны труда;

д) все вышеперечисленное.

2. Отведенные для погрузочно-разгрузочных работ площадки (при неиспользовании автопогрузчиков и электропогрузчиков) должны иметь уклон:

а) не более 5 градусов;

б) не более 4 градусов;

в) не более 3 градусов.

3. Площадки для промежуточного складирования грузов должны находиться от железнодорожных путей и автомобильных дорог на расстоянии:

а) не менее 1,5 м;

б) не менее 2,5 м;

в) не менее 3,5 м.

4. Представляющие опасность части подъемно-транспортного оборудования, средств механизации:

а) окрашиваются в яркие цвета, обозначаются знаками безопасности;

б) окрашиваются в сигнальные цвета, обозначаются знаками безопасности;

в) обозначаются знаками безопасности.

5. Перемещение грузов в технологическом процессе должно быть механизировано при их перемещении на расстояние:

а) более 50 м;

б) более 25 м;

в) более 15 м;

6. Погрузочно-разгрузочные работы в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи:

Есть несколько правильных ответов!

а) выполняются при наличии письменного разрешения владельца линии электропередачи и наряда-допуска;

б) выполняются под руководством и в присутствии уполномоченного должностного лица работодателя;

в) запрещены.

7. Перед подъемом и перемещением груза проверяются:

Есть несколько правильных ответов!

а) устойчивость груза;

б) правильность строповки груза;

в) исправность оборудования;

г) все вышеперечисленное.

8. Погрузка и разгрузка грузов массой 85 кг производится:

а) вручную;

б) вручную и с применением подъемно-транспортного оборудования;

в) с применением подъемно-транспортного оборудования, средств механизации.

9. Погрузка и разгрузка грузов массой более 500 кг:

а) производится только с помощью подъемно-транспортного оборудования;

б) допускается вручную при условии, что нагрузка на одного работающего не превышает 50 кг;

в) не допускается.

10. Проведение погрузочно-разгрузочных работ вручную допускается при соблюдении предельно допустимых норм разового подъема тяжестей работающим (мужчиной):

а) не более 45 кг;

б) не более 50 кг;

в) не более 55 кг.

Тема № 6

1. Подача заявки на перевозку груза в городских и пригородных направлениях производится

а) в день выполнения перевозок;

б) до 14 ч дня предшествующего перевозки;

в) до конца рабочего дня предшествующего перевозки;

г) за 10 дней до начала перевозки;

д) за 5 дней до начала перевозки.

2. Подача заявки на междугородние перевозки дальностью свыше 300 км производится

а) в день выполнения перевозок;

б) за 48 ч до дня выполнения перевозок;

в) до 14 ч до дня выполнения перевозок;

г) за 10 дней до начала перевозки;

д) за 5 дней до начала перевозки.

3. Время доставки груза в городских и пригородных перевозках

а) в течение рабочей смены;

б) в течение трех суток;

в) в течение одних суток;

г) в течение 10 суток;

д) в течение 5 суток.

4. Укажите время доставки груза в междугородних перевозках свыше 250 км

а) Сутки на 250 км плюс дополнительные полсуток на каждые последующие полные или не полные 250 км;

б) 30 суток;

в) 20 дней;

г) одни сутки;

д) в течение рабочей смены.

5. Укажите, по истечении какого срока груза считается утерянным при перевозке в городском и пригородном сообщении

а) 30 дней;

б) 5 дней;

в) 2 дня;

г) 15 дней;

д) 10 дней.

6. Укажите, по истечении какого срока груз считается утерянным в междугороднем сообщение

а) 10 дней;

б) 15 дней;

в) 30 дней;

г) 60 дней;

д) 5 дней.

7. Укажите время управления АТС в течение смены при перевозке грузов не требующих особых условий

а) 8 часов;

б) 12 часов;

в) 9 часов;

г) 11 часов;

д) 13 часов.

8. Время управления АТС при перевозке тяжеловесных и крупногабаритных грузов

а) 6 часов;

б) 7 часов;

в) 8 часов;

г) 9 часов;

д) 10 часов.

9. При суммированном учете рабочего времени продолжительность времени управления АТС за две недели подряд должна не превышать

а) 70 часов;

б) 80 часов;

в) 90 часов;

г)100 часов;

д) 85 часов.

10. Время обеденного перерыва должно предоставляться

а) вообще не должно предоставляться;

б) не позднее 4 часов после начала смены;

в) когда угодно водителю;

г) не позднее 5 часов;

д) после 2 часов начала смены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспечение грузовых перевозок автомобильным транспортом. Расчет технико-эксплуатационных показателей работы автомобильного транспорта: методическое пособие к практическим занятиям для студентов направления бакалавриата 23.03.01 - "Технология

транспортных процессов" (ТТП) и специальности 23.02.01 - "Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)" всех форм обучения / А. Г. Попов, А. П. Комиссаров. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 43 с.

2. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие / А. Э. Горев. 4-е изд., стер. Москва: Академия, 2008. 288 с.

3. Таневицкий И. В. Грузовые перевозки [Электронный ресурс]: учеб.-метод. комплекс. Изд-во СЗТУ, 2011. 185 с. Режим доступа: http://lib.nwotu.ru8087

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.10 ТРАНСПОРТНО – ЭКСПЕДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Калянов А. Е., ст. преподаватель, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….....2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ...4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ.....5

ЛИТЕРАТУРА.....7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о методах современного транспортно-экспедиционного обслуживания, нормативно-правовой базы и базисные условиями поставки, транспортных условиях договоров купли-продажи, транспортно-экспедиционных операциях, документальных оформлениях грузов, рыночных механизмах формирования доходов и экономической эффективности транспортно-экспедиционной деятельности. Подготовить к маркетинговым методам оценки конкурентоспособности видов транспорта и логистическому подходу к организации транспортно-экспедиционной деятельности. Ознакомить с информационными технологиями и телематикой.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- методы современного транспортно-экспедиционного обслуживания;

- нормативно-правовую базу;

- базисные условия поставок, транспортные условия договоров купли-продажи;

- операции документального оформления грузов;

- рыночные механизмы формирования доходов и экономическую эффективность транспортно экспедиционного обслуживания;

- маркетинговые методы оценки конкурентоспособности видов транспорта, логистику,

- информационные технологии и телематику.

Уметь:

- рассчитывать и оценивать уровень конкурентоспособности;

- доходы транспортно-экспедиционной организации;

- оценивать экономическую эффективность модернизируемых или новых видов ТЭО и эффективность инвестиций;

- уметь учитывать инфляцию, неопределенность и риск;

- получать комплексную оценку качества перевозки;

- уметь рассчитывать и выбирать оптимальный вариант доставки груза.

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области развития теории и практики городских перевозок;

- умением разработки должностных инструкций работников, обеспечивающих их организацию и выполнение.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике [1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную работу набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт TimesNewRoman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная работа всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;
21. Основной текст контрольной работы;
22. Заключительная часть работы;
23. Перечень использованной литературы и источников;

24. Дополнения и приложения.

25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.

26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант 1

1. Последовательность операций, выполняемых с целью перемещения объекта транспортировки к месту назначения, - это:

а) экспедиционная услуга;

б) экспедиционная деятельность;

в) процесс доставки грузов;

2. В каком году была принята программа совершенствования железнодорожного сообщения между Европой и Азией?

3. Экономическая форма взаимодействия направлена:

а) на создание единой унифицированной материально-технической базы;

б) обеспечение непрерывности процесса доставки посредством согласования действий и графиков работы участников на всех этапах перевозки;

в) рациональное использование и распределение ресурсов между видами транспорта.

Вариант 2

1. Таможенное дело, как атрибут государственной власти, направлено на защиту…

A) экономического суверенитета и экономической безопасности страны

B) экономического суверенитета страны

C) экономической безопасности страны

D) граждан страны

E) имущества граждан страны

2. Договор на выполнение транспортно – экспедиционных операций, помимо общих атрибутов, включает в себя.…

A) предмет договора, объем работы, условия приема

B) условия приема и сдачи грузов, условия транспортно – экспедиционных операций

C) предмет договора, объем работы, условия приема и сдачи грузов

D) предмет договора, объем работы, условия приема и сдачи грузов, условия транспортно – экспедиционных операций

E) объем работы, условия приема и сдачи грузов, условия транспортно – экспедиционных операций.

3. Эмбарго это…..

A) отчуждение

B) болезнь

C) запрет

D) выдача чего-либо

E) разрешение

Вариант 3

1. При перевозке грузов отправителем и получателем выполняется целый ряд операций, за них это может сделать…

A) станция

B) вокзальные службы

C) транспорто-экспедиционная организация

D) технико-экономический отдел

E) перевозочный отдел

2. Объем транспортно-экспедиционных операций по отправлению и прибытию грузов определяется количеством отправок в…

A) штуках на год

B) метрах на год

C) тоннах на год

D) вагонах на год

E) килограммах на год

3. Экспорт и импорт отдельных товаров осуществляется по…

A) таможенным декларациям

B) законам РК

C) лицензиям

D) приказу таможни

E) указанию лицензиара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саханова С. Э., Попова О. В., Горев А. Э. Транспортно – экспедиционное обслуживание: учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 432 с.

2. Лукинский В. С. , Бережной В. И., Бережная Е. В. Логистика автомобильного транспорта: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2004. 368 с.

3. Будрина Е. В. Основы транспортно-экспедиционной деятельности: учебное пособие / Е. В. Будрина. СПб.: СПбГИЭУ, 2000. 139 с. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности: учеб. пособие / под ред. Г. Я. Резго. М.: Финансы и статистика, 2003. 128с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.10 ТРАНСПОРТНО – ЭКСПЕДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Калянов А. Е., ст. преподаватель, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

Практические работы 2

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о методах современного транспортно-экспедиционного обслуживания, нормативно-правовой базы и базисные условиями поставки, транспортных условиях договоров купли-продажи, транспортно-экспедиционных операциях, документальных оформлениях грузов, рыночных механизмах формирования доходов и экономической эффективности транспортно-экспедиционной деятельности. Подготовить к маркетинговым методам оценки конкурентоспособности видов транспорта и логистическому подходу к организации транспортно-экспедиционной деятельности. Ознакомить с информационными технологиями и телематикой.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Транспортно-экспедиторская деятельность» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- методы современного транспортно-экспедиционного обслуживания;

- нормативно-правовую базу;

- базисные условия поставок, транспортные условия договоров купли-продажи;

- операции документального оформления грузов;

- рыночные механизмы формирования доходов и экономическую эффективность транспортно экспедиционного обслуживания;

- маркетинговые методы оценки конкурентоспособности видов транспорта, логистику,

- информационные технологии и телематику.

Уметь:

- рассчитывать и оценивать уровень конкурентоспособности;

- доходы транспортно-экспедиционной организации;

- оценивать экономическую эффективность модернизируемых или новых видов ТЭО и эффективность инвестиций;

- уметь учитывать инфляцию, неопределенность и риск;

- получать комплексную оценку качества перевозки;

- уметь рассчитывать и выбирать оптимальный вариант доставки груза.

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области развития теории и практики городских перевозок;

- умением разработки должностных инструкций работников, обеспечивающих их организацию и выполнение.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Назовите понятия и элементы коммерческой деятельности
2. Как выбирается вариант транспортировки?
3. Как организовывают товародвижение?
4. Место транспорта в политике распределения коммерческого предприятия
5. Экспедиционное обслуживание
6. Система услуг транспортно-экспедиционной деятельности
7. Место транспорта в политике распределения коммерческого предприятия
8. Сопроводительные документы по договорам перевозки грузов
9. Роль и место ТЭД в рыночной экономике: экономическая сущность ТЭД
10. виды конкуренции на рынке транспортно-экспедиционных услуг

Проверяемые компетенции: ПК-1 (знать основные значения транспортно-экспедиционной деятельности. Уметь путем анализа подбирать рациональный способ транспортировки груза).

1. Назовите основные особенности транспортной услуги

2. Назовите общую характеристику транспорта

3. Транспортное страхование

4. Система законодательных актов, регламентирующих транспортно – экспедиционную деятельность

5. Смешанные и комбинированные перевозки

6. Классификация автомобильных перевозок

7. Характеристика технических средств автомобильного транспорта

8. Упаковка и маркировка грузов, перевозимых автомобильным транспортом.

9. Особенности агентского обслуживания контейнерных перевозок

10. Особенности экспедиционного обслуживания при перевозке грузов в контейнерах

Проверяемые компетенции ПК-6: (Знать: эффективные методы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов).

Уметь: Организовывать рациональное взаимодействие видов транспорта составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов).

1. Система законодательных актов, регламентирующих транспортно – экспедиционную деятельность

2. Международные транспортные организации и конвекции в автомобильном транспорте

3. Смешанные и комбинированные перевозки

4. Основные источники договоров ТЭД

5. Автомобильное агентирование

6. Основные понятия качества, обслуживания

7. Управление качеством транспортно – экспедиционной деятельности.

8. Элементы экономической эффективности в ТЭД: эффективность ускорения доставки грузов

9. Эффективность новых видов транспортно-экспедиционной деятельности

10. Эффективность логической цепи: фактор конкурентоспособности; оценка эффективности логистики; эффективность логистики распределения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саханова С. Э., Попова О. В., Горев А. Э. Транспортно – экспедиционное обслуживание: учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 432 с.

2. Лукинский В. С. , Бережной В. И., Бережная Е. В. Логистика автомобильного транспорта: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2004. 368 с.

3. Будрина Е. В. Основы транспортно-экспедиционной деятельности: учебное пособие / Е. В. Будрина. СПб.: СПбГИЭУ, 2000. 139 с. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности: учеб. пособие / под ред. Г. Я. Резго. М.: Финансы и статистика, 2003. 128с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.10 ТРАНСПОРТНО – ЭКСПЕДИТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Калянов А. Е., ст. преподаватель, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. Повторение материала лекций..... 2

2. Самостоятельное изучение тем..... 6

ЛИТЕРАТУРА..... 9

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о методах современного транспортно-экспедиционного обслуживания, нормативно-правовой базы и базисные условиями поставки, транспортных условиях договоров купли-продажи, транспортно-экспедиционных операциях, документальных оформлениях грузов, рыночных механизмах формирования доходов и экономической эффективности транспортно-экспедиционной деятельности. Подготовить к маркетинговым методам оценки конкурентоспособности видов транспорта и логистическому подходу к организации транспортно-экспедиционной деятельности. Ознакомить с информационными технологиями и телематикой.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Транспортно-экспедиторская деятельность» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);

- способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-1.6).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- методы современного транспортно-экспедиционного обслуживания;

- нормативно-правовую базу;

- базисные условия поставок, транспортные условия договоров купли-продажи;

- операции документального оформления грузов;

- рыночные механизмы формирования доходов и экономическую эффективность транспортно экспедиционного обслуживания;

- маркетинговые методы оценки конкурентоспособности видов транспорта, логистику,

- информационные технологии и телематику.

Уметь:

- рассчитывать и оценивать уровень конкурентоспособности;

- доходы транспортно-экспедиционной организации;

- оценивать экономическую эффективность модернизируемых или новых видов ТЭО и эффективность инвестиций;

- уметь учитывать инфляцию, неопределенность и риск;

- получать комплексную оценку качества перевозки;

- уметь рассчитывать и выбирать оптимальный вариант доставки груза.

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области развития теории и практики городских перевозок;

- умением разработки должностных инструкций работников, обеспечивающих их организацию и выполнение.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Основные положения транспортно-экспедиционной деятельности

Введение. Принятые сокращения. Понятия и определения транспортно-экспедиционной деятельности. Экспедиционное обслуживание. Внутренние и внешние отношения. Экспедиторы и агенты. Субъект транспортно-экспедиционной деятельности. Система услуг транспортно-экспедиционной деятельности.

Тема 2. Задачи транспортного обеспечения коммерческой деятельности

Понятия и элементы коммерческой деятельности. Место транспортного обеспечения в коммерции. Выбор варианта транспортировки. Место транспорта в политике распределения коммерческого предприятия. Организация товародвижения.

Тема 3. Значение транспортно-экспедиционной деятельности в транспортном процессе

Сущность и общая характеристика транспорта. Понятия транспортной услуги и ее основные особенности. Транспортный процесс и транспортно-экспедиционная деятельность. Международные и национальные ассоциации, регулирующие деятельность экспедиторов и агентов. Основные требования к выполнению транспортно-экспедиционных услуг.

Тема 4. Условия поставки товара – основа выбора схемы транспортировки. Правовые аспекты транспортного обеспечения

Базисные условия поставки. Группа «E». Отправление. Группа «F». Основная перевозка не оплачена. Группа «C». Фрахт (перевозка оплачена). Фрахт (перевозка и страхование оплачены). Группа «D». Поставка до границы. Поставка без оплаты пошлины. Поставка с оплатой пошлины. Сроки поставки товаров, предусматриваемые в коммерческих контрактах. Транспортное страхование.

Тема 5. Нормативно-правовая база транспортно-экспедиционной деятельности

Система законодательных актов, регламентирующих транспортно– экспедиционную деятельность. Международные транспортные организации и конвекции в автомобильном транспорте. Смешанные и комбинированные перевозки.

Тема 6. Федеральное законодательство ТЭД. Отраслевые уставы и кодексы. Стандартизация основных этапов ТЭД

Договор транспортной экспедиции. Предмет договора транспортной экспедиции. Основные источники договоров ТЭД. Договор транспортного агентирования (агентский договор). Автомобильное агентирование. Агентское вознаграждение. Отраслевые уставы и кодексы автомобильного транспорта. Основные понятия качества, обслуживания. Стандартизация процессов ТЭД. Управление качеством транспортно – экспедиционной деятельности.

Тема 7. Грузовые перевозки

Понятия груза. Классификация груза и их основные характеристики. Сравнительная характеристика различных видов транспорта. Характеристика грузопотоков. Основные показатели качества транспортной продукции. Маркетинговые методы оценки конкурентоспособности видов транспорта.

Тема 8. Договор купли-продажи

Общая характеристика договора купли-продажи. Виды и особенности договора купли-продажи. Содержание договора купли-продажи. Предмет и объект договора. Качество товара. Цена и общая стоимость поставки. Условия, сроки и порядок платежа (взаиморасчет). Срок и дата поставки. Порядок сдачи-приемки товара. Порядок претензий и санкций. Транспортные условия договора купли-продажи.

Тема 9. Организация перевозок грузов на автомобильном транспорте

Современное состояние автомобильного транспорта. Классификация автомобильных перевозок. Характеристика технических средств автомобильного транспорта. Договор передачи на автомобильном транспорте. Правила приема и выдачи грузов на автомобильном транспорте. Упаковка и маркировка грузов, перевозимых автомобильным транспортом.

Тема 10. Организация перевозок грузов в смешанном сообщении

Перевозка грузов с использованием нескольких видов транспорта. Понятия прямого и смешанного сообщения.

Тема 11. Контейнерные перевозки. Транспортно-экспедиционное обслуживание контейнерных грузов

Нормативные условия использования контейнеров. Особенности агентского обслуживания контейнерных перевозок. Особенности экспедиционного обслуживания при перевозке грузов в контейнерах. Транспортно-экспедиционное обслуживание контейнерных грузов при завозе импортных грузов. ТЭО контейнерных грузов при доставке экспертных грузов.

Тема 12. Документальное оформление доставки грузов

Сопроводительные документы по договорам перевозки грузов. Транспортная документация на автомобильном транспорте. Документация при международных смешанных и комбинированных перевозках: коносамент смешанной (мультимодальной) перевозки ФИАТА (Negotiable FIATAMultimodal Transport Bill of Lading – FBL); необоротная накладная смешанной перевозки (FIATA Way Bill – FBL); экспедиторское поручение ФИАТА (FIATA Forwarding Instructions – FFI). Экспедиторская расписка о приеме груза (Forward ing Certificate of Receipt – FIATA FCR). Транспортный сертификат экспедитора ФИАТА (Forwarders Certificate of Transport – FIATA FCT). Товаросопроводительная документация. Организация документооборота при различных перевозках.

Тема 13. Рыночные механизмы транспортно-экспедиционной деятельности

Роль и место ТЭД в рыночной экономике: экономическая сущность ТЭД; маркетинговая среда ТЭД; транспортная составляющая цены товара. Конкуренция на рынке ТЭД: конкуренция в сфере ТЭД; характеристика рынка ТЭД; виды конкуренции на рынке транспортно-экспедиционных услуг; конкурентоспособность транспортно-экспедиционной организации; стратегическое планирование конкурентоспособности.

Тема 14. Формирование доходов транспортно-экспедиционной организации

Ценообразование в системе транспортно-экспедиционного обслуживания: значение цены; факторы, влияющие на решение о цене; методы ценообразования. Транспортные тарифы на автомобильном транспорте. Доходы транспортно-экспедиционной организации.

Тема 15. Экономическая эффективность транспортно-экспедиционной деятельности

Эффективность инвестиций в транспортно-экспедиционной деятельности: общие положения; состав расходов и доходов на транспортно-экспедиционную деятельность; оценка эффективности инвестиций в транспортно-экспедиционной деятельности. Элементы экономической эффективности в ТЭД: эффективность ускорения доставки грузов. Методы оцен-

ки факторов экономической эффективности ТЭД. Эффективность ТЭД на внешнеторговых перевозках. Эффективность новых видов транспортно-экспедиционной деятельности.

Тема 16. Логистический подход к транспортно-экспедиционной деятельности

Логистика как современный подход в управлении транспортом. Роль логистики в экономике организации. Транспортно-экспедиционная деятельность и логистика. Логистическая цепочка. Логистические технологии и методы: концепции и технологии логистики; методики управления запасами. Эффективность логической цепи: фактор конкурентоспособности; оценка эффективности логистики; эффективность логистики распределения.

Тема 17. Информационная составляющая транспортно-экспедиционной деятельности

Транспортно-технологическая информационная система управления предприятием. Понятие информационной технологии (ИТ). Электронный бизнес. Программное обеспечение для транспортно-экспедиционной деятельности.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1. Основные положения транспортно-экспедиционной деятельности

Введение. Принятые сокращения. Понятия и определения транспортно-экспедиционной деятельности. Экспедиционное обслуживание. Внутренние и внешние отношения. Экспедиторы и агенты. Субъект транспортно-экспедиционной деятельности. Система услуг транспортно-экспедиционной деятельности.

Тема 2. Задачи транспортного обеспечения коммерческой деятельности

Понятия и элементы коммерческой деятельности. Место транспортного обеспечения в коммерции. Выбор варианта транспортировки. Место транспорта в политике распределения коммерческого предприятия. Организация товародвижения.

Тема 3. Значение транспортно-экспедиционной деятельности в транспортном процессе

Сущность и общая характеристика транспорта. Понятия транспортной услуги и ее основные особенности. Транспортный процесс и транспортно-экспедиционная деятельность. Международные и национальные ассоциации, регулирующие деятельность экспедиторов и агентов. Основные требования к выполнению транспортно-экспедиционных услуг.

Тема 4. Условия поставки товара – основа выбора схемы транспортировки. Правовые аспекты транспортного обеспечения

Базисные условия поставки. Группа «E». Отправление. Группа «F». Основная перевозка не оплачена. Группа «C». Фрахт (перевозка оплачена). Фрахт (перевозка и страхование оплачены). Группа «D». Поставка до границы. Поставка без оплаты пошлины. Поставка с оплатой пошлины. Сроки поставки товаров, предусматриваемые в коммерческих контрактах. Транспортное страхование.

Тема 5. Нормативно-правовая база транспортно-экспедиционной деятельности

Система законодательных актов, регламентирующих транспортно–экспедиционную деятельность. Международные транспортные организации и конвекции в автомобильном транспорте. Смешанные и комбинированные перевозки.

Тема 6. Федеральное законодательство ТЭД. Отраслевые уставы и кодексы. Стандартизация основных этапов ТЭД

Договор транспортной экспедиции. Предмет договора транспортной экспедиции. Основные источники договоров ТЭД. Договор транспортного агентирования (агентский договор). Автомобильное агентирование. Агентское вознаграждение. Отраслевые уставы и кодексы автомобильного транспорта. Основные понятия качества, обслуживания. Стандартизация процессов ТЭД. Управление качеством транспортно – экспедиционной деятельности.

Тема 7. Грузовые перевозки

Понятия груза. Классификация груза и их основные характеристики. Сравнительная характеристика различных видов транспорта. Характеристика грузопотоков. Основные показатели качества транспортной продукции. Маркетинговые методы оценки конкурентоспособности видов транспорта.

Тема 8. Договор купли-продажи

Общая характеристика договора купли-продажи. Виды и особенности договора купли-продажи. Содержание договора купли-продажи. Предмет и объект договора. Качество товара. Цена и общая стоимость поставки. Условия, сроки и порядок платежа (взаиморасчет). Срок и дата поставки. Порядок сдачи-приемки товара. Порядок претензий и санкций. Транспортные условия договора купли-продажи.

Тема 9. Организация перевозок грузов на автомобильном транспорте

Современное состояние автомобильного транспорта. Классификация автомобильных перевозок. Характеристика технических средств автомобильного транспорта. Договор передачи на автомобильном транспорте. Правила приема и выдачи грузов на автомобильном транспорте. Упаковка и маркировка грузов, перевозимых автомобильным транспортом.

Тема 10. Организация перевозок грузов в смешанном сообщении

Перевозка грузов с использованием нескольких видов транспорта. Понятия прямого и смешанного сообщения.

Тема 11. Контейнерные перевозки. Транспортно-экспедиционное обслуживание контейнерных грузов

Нормативные условия использования контейнеров. Особенности агентского обслуживания контейнерных перевозок. Особенности экспедиционного обслуживания при перевозке грузов в контейнерах. Транспортно-экспедиционное обслуживание контейнерных грузов при завозе импортных грузов. ТЭО контейнерных грузов при доставке экспертных грузов.

Тема 12. Документальное оформление доставки грузов

Сопроводительные документы по договорам перевозки грузов. Транспортная документация на автомобильном транспорте. Документация при международных смешанных и комбинированных перевозках: коносамент смешанной (мультимодальной) перевозки ФИАТА (Negotiable FIATA Multimodal Transport Bill of Lading – FBL); необоротная накладная смешанной перевозки (FIATA Way Bill – FBL); экспедиторское поручение ФИАТА (FIATA Forwarding Instructions – FFI). Экспедиторская расписка о приеме груза (Forward ing Certificate of Receipt – FIATA FCR). Транспортный сертификат экспедитора ФИАТА (Forwarders Certificate of Transport – FIATA FCT). Товаросопроводительная документация. Организация документооборота при различных перевозках.

Тема 13. Рыночные механизмы транспортно-экспедиционной деятельности

Роль и место ТЭД в рыночной экономике: экономическая сущность ТЭД; маркетинговая среда ТЭД; транспортная составляющая цены товара. Конкуренция на рынке ТЭД: конкуренция в сфере ТЭД; характеристика рынка ТЭД; виды конкуренции на рынке транспортно-экспедиционных услуг; конкурентоспособность транспортно-экспедиционной организации; стратегическое планирование конкурентоспособности.

Тема 14. Формирование доходов транспортно-экспедиционной организации

Ценообразование в системе транспортно-экспедиционного обслуживания: значение цены; факторы, влияющие на решение о цене; методы ценообразования. Транспортные тарифы на автомобильном транспорте. Доходы транспортно-экспедиционной организации.

Тема 15. Экономическая эффективность транспортно-экспедиционной деятельности

Эффективность инвестиций в транспортно-экспедиционной деятельности: общие положения; состав расходов и доходов на транспортно-экспедиционную деятельность; оценка эффективности инвестиций в транспортно-экспедиционной деятельности. Элементы экономической эффективности в ТЭД: эффективность ускорения доставки грузов. Методы оцен-

ки факторов экономической эффективности ТЭД. Эффективность ТЭД на внешнеторговых перевозках. Эффективность новых видов транспортно-экспедиционной деятельности.

Тема 16. Логистический подход к транспортно-экспедиционной деятельности

Логистика как современный подход в управлении транспортом. Роль логистики в экономике организации. Транспортно-экспедиционная деятельность и логистика. Логистическая цепочка. Логистические технологии и методы: концепции и технологии логистики; методики управления запасами. Эффективность логической цепи: фактор конкурентоспособности; оценка эффективности логистики; эффективность логистики распределения.

Тема 17. Информационная составляющая транспортно-экспедиционной деятельности

Транспортно-технологическая информационная система управления предприятием. Понятие информационной технологии (ИТ). Электронный бизнес. Программное обеспечение для транспортно-экспедиционной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саханова С. Э., Попова О. В., Горев А. Э. Транспортно – экспедиционное обслуживание: учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 432 с.

2. Лукинский В. С. , Бережной В. И., Бережная Е. В. Логистика автомобильного транспорта: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2004. 368 с.

3. Будрина Е. В. Основы транспортно-экспедиционной деятельности: учебное пособие / Е. В. Будрина. СПб.: СПбГИЭУ, 2000. 139 с.

4. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности: учеб. пособие / под ред. Г. Я. Резго. М.: Финансы и статистика, 2003. 128 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.11 ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ НА ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: 2022

Автор: Набиуллин Р. Ш., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 7

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении контрольных заданий вырабатываются навыки самостоятельной разработки организационно-технической, нормативно-технической и методической документации исходя из особенностей функционирования автотранспорта. Выпускники университета должны уметь выявлять соотношение технической эстетики, сочетаемость цветовых решений и степень удобства принятых технических решений; организовать внутреннее пространство кабины, в соответствии с требованиями безопасности и санитарно-гигиенических норм; строить шкалы приборов и располагать их на приборной панели, учитывая влияние компоновочных и цветовых решений на психоэмоциональное состояние водителя; правильно формулировать художественную постановку задачи.

Цель контрольной работы: проверка приобретенных обучающимися навыков оптимизации и поиска оптимальных значений параметров объектов и технологических процессов горнопромышленного автотранспорта.

Контрольная работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

- способность планировать и осуществлять контроль поставок товарно-материальных ценностей; хранение и перемещение товарно-материальных ценностей; разрабатывать логистические требования и нормативную документацию (ПК-1.1);
- способность планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3);
- способность разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- требования к маркировочным знакам, знакам опасности и информационным таблицам при перевозках опасных грузов;
- классификацию опасных грузов (процедуры классификации растворов и смесей, структура перечня опасных грузов, классы опасности и принципы их классификации, физические, химические и токсикологические свойства опасных грузов);
- общие требования к упаковкам, крупногабаритной таре, контейнерам средней грузоподъемности для массовых грузов, встроенным цистернам и контейнерами - цистернам, переносимым цистернам, снимаемым цистернам;
- требования к транспортно - сопроводительной документации при перевозке опасных грузов и порядок ее заполнения.
- способы перевозки опасных грузов и возможные ограничения, связанные с перевозимыми количествами.

Уметь:

- проводить проверки соответствия персонала, занятого в перевозках опасных грузов, выполняемым функциям;
- проводить расследования обстоятельств аварий, инцидентов и грубых нарушений, совершенных при перевозке, погрузке, разгрузке или упаковке опасных грузов.
- проводить проверки соответствия и пригодности транспортных средств, предназначенных для перевозки опасных грузов;
- проводить проверки соответствия и пригодности оборудования, используемого при перевозках опасных грузов или погрузочно-разгрузочных операциях;
- проводить проверки соответствия и пригодности тары, контейнеров-цистерн и т.д. предназначенных для перевозки опасных грузов;
- анализировать и выявлять приоритетные показатели при решении транспортных задач с учетом экономической эффективности.

Владеть:

- навыками идентификации опасных грузов;

- навыками использования национальных и международных правовых актов, регламентирующих перевозки опасных грузов;

- методиками проверок наличия дополнительного оборудования транспортных средств, перевозящих опасные грузы.

- методиками проверок наличия необходимых документов на транспортных средствах, перевозящих опасные грузы, и соответствие нормативным требованиям;

- навыками проведения производственного инструктажа в области перевозок опасных грузов.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка цели работы.
2. Изучение теоретического материала.
3. Анализ методов решения задачи.
4. Выбор критерия оптимальности.
5. Раскрытие вопросов.
6. Оформление работы в соответствии с требованиями.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задание на контрольную работу № 1

Задание на контрольную работу составлено в 50 вариантах. Номер варианта контрольной работы определяется двумя последними цифрами шрифта студента по таблице 1.

Например: шифр 21 – вариант 21; шифр 71 – вариант 21 (71 – 50 = 21); шифр 121 – вариант 21 (121 – 100 = 21).

Таблица 1 – Выбор варианта контрольной работы № 1

16	66	16	10,19,28,37,46	41	91	41	1,17,25,33,49
17	67	17	7,19,21,33,45	42	92	42	2,19,27,35,43
18	68	18	5,17,29,31,43	43	93	43	5,16,24,33,42
19	69	19	3,15,27,36,50	44	94	44	3,17,24,36,43
20	70	20	1,13,25,37,49	45	95	45	2,18,23,37,41
21	71	21	5,14,23,32,41	46	96	46	1,20,22,39,43
22	72	22	6,15,24,33,42	47	97	47	6,14,27,35,44
23	73	23	7,11,25,34,43	48	98	48	3,16,28,39,41
24	74	24	8,17,26,35,44	49	99	49	2,14,26,38,50
25	75	25	9,18,27,36,45	50	100	50	9,20,21,32,44
09	59	9	8,14,27,39,50	34	84	34	4,19,23,38,42
10	60	10	6,12,30,37,49	35	85	35	5,20,24,39,43
11	61	11	1,12,23,34,45	36	86	36	7,15,24,33,42
12	62	12	2,13,24,35,46	37	87	37	6,18,29,40,41
13	63	13	4,15,26,37,48	38	88	38	4,15,21,32,43
14	64	14	5,16,27,38,49	39	89	39	3,14,25,36,47
15	65	15	3,18,25,39,42	40	90	40	4,15,27,38,49

Вопросы и задачи на контрольную работу № 1

Задачи №№ 1 – 10

Определите квалификационный шифр опасных грузов, которые приведены в таблице 2 и по шифру укажите класс, подкласс и степень опасности. Опишите условия перевозки грузов данного класса, какие штемпеля проставляет грузоотправитель на перевозочных документах.

Таблица 2 – Исходные данные к задачам №№ 1 – 10

Номер задачи	Наименование груза
1	Альдегид уксусный
2	Барий
3	Скипидар
4	Волокна и ткани обмасленные
5	Гелий сжатый
6	Железо карбонильное
7	Йод
8	Кислота синильная
9	Натрия альдегид
10	Огнетушители углекислотные

Задачи №№ 11 – 20

Приведите подгрупировку грузов, которые предъявляются к перевозке мелкими отправками, по условиям возможности их совместной перевозки в одном вагоне согласно исходным данным, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные к задачам №№ 11 – 20

Номер задачи	Наименование груза								
11	Азот сжатый	Киноп-ленка	Хлор бензол	Флицид	Алкилат	Пиколин	Фонари эл-кие	Дом. вещи	Скипи-дар
12	Ртуть	Бензол	Хлорокс	Скипидар	Армазит	Пек каменоугольный	Мебель офисная	Мука пшенич-ная	Уайт-спирит
13	Цинк порошок	Кислород сжатый	Анилин	Толуол	Книги	Кислота салици-ловая	Жир свиной	Лигроин	Кани-фоль
14	Водород сжатый	Скипидар	Пудра алюмине-вая	Бром	Хлор бензол	Кислота трихлор-уксусная	Нафталин	Лек. растения	Масло оливко-вое
15	Бутан	Воздух сжатый	Бакелит	Прибори измери-тельные	Масло подсол-нечное	Бензин газовый	Селитра натриева	Сера техни-ческая	Спирт этило-вый
16	Бутилен	Пропан	Калий углекислый	Кислота азотная	Капро-лактам	Тара деревя-ная	Дом. вещи	Хлорокс	Этилен
17	Медика-менти	Ацетон	Лом цветных металлов	Филицид	Толуол	Кани-фоль	Алкилат	Целлу-лоид	Мета-нол
18	Аргон сжатый	Дом. вещи	Пентан	Блаугаз	Ацетон	Цемент метали-ческий	Пек нефтяной	Уайт-спирит	Нафта-лин
19	Хлор бензол	Сера техни-ческая	Картон	Аэрозоль	Натрий сернистокислый	Этан	Мышьяк	Макаро-ные изделия	Эфир диметил-овый
20	Этилен	Известь хлорная	Аргон сжатый	Бензин газовый	Спирт амило-вый	Чугун в чушках	Хлорокс	Гелий сжатый	Дом.-вещи

Вопросы №№ 31 – 50

31. Значение правил перевозок опасных грузов по железным дорогам, и их применение.

32. Какие грузы относятся к опасным. Приведите их классификацию.

33. какие опасные грузы допускаются к перевозке по железным дорогам, и на каких условиях.

34. Особенности оформления документов при предъявлении грузоотправителем опасного груза к перевозке.

35. Какие опасные грузы перевозятся с сопровождением проводников грузоотправителей. Обязанности проводников, которые сопровождают опасный груз.

36. Требование к таре и упаковке, которые предусмотрены стандартами и техническими условиями.

37. Маркировка опасных грузов отправителем. Знаки опасности.

38. Требования к вагонам и размещению в них опасных грузов. Технический осмотр вагонов перед погрузкой и после выгрузки. Форма учета технического состояния вагонов.

39. Требования к контейнерам, которые предназначены для перевозки в них опасных грузах. Технический осмотр контейнеров перед погрузкой и после выгрузки.

40. Особенности приема и выдачи опасных грузов на местах общего и не общего пользования. Возврат порожней тары.

41. Совместная перевозка опасных грузов повагонными, мелкими отправками и в мелкой расфасовке.

42. Специальные условия перевозки сжатых, сжиженных и растворимых под давлением газов.

43. Основная опасность легковоспламеняющихся жидкостей. Особенности их перевозки.

44. Легковоспламеняющиеся твердые вещества. Особенности их перевозки.

45. Самовозгорающиеся вещества. Особенности их перевозки.

46. Основная опасность окисляющихся веществ. Особенности их перевозки.

47. Основная опасность ядовитых веществ. Условия их перевозки.

48. Какие материалы относятся к взрывчатым аварийные карточки. Кем они разрабатываются, что в них указано.

49. Род подвижного состава и спецконтейнеров, в которых допускается перевозка взрывчатых материалов (ВМ).

50. Кем осуществляется контроль выполнения Правил перевозок опасных грузов.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Для решения *задач №№ 1 – 10* нужно воспользоваться Правилами перевозок опасных грузов, приложение 2. Внимательно ознакомится с примечаниями, которые приведены в конце приложения 2 и, использовать их для ответа.

Задачи №№ 11 – 20 следует выполнять в следующей последовательности:

- Найти заданные грузы в приложении 2 и выписать шифры групп.
- Пользуясь таблицей П.1.1 «разделение опасных грузов на классы и подклассы» из приложения 1, установить наименование подклассов для указанных грузов.
- Зная шифры групп, используя приложением 4,5 составить вспомогательную таблицу – выписку из этих приложений для своих грузов
- Пользуясь вспомогательной таблицей, произвести подгруппировку грузов для совместной перевозки в минимальном количестве вагонов, назвать конкретно грузы, которые будут погружены в каждый из вагонов.

Вопросы №№ 31 – 50

Для ответа на теоретические вопросы воспользуйтесь Правилами перевозки опасных грузов, основными положениями Приказами и указаниями МПС, которые содержатся в основной и дополнительной литературе, которая приведена в конце методических указаний.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1	Гражданский Кодекс Российской Федерации ч.1 и 2, 1996 г.- 528с.
2	Гражданский Кодекс Российской Федерации ч.1 и 2, с изменениями на 2.11.2013 (Поисковая база «Техэксперт»)
3	Федеральный закон «О транспортно-экспедиционной деятельности», от 30.06.2003 г. (Поисковая база «Техэксперт»)
4	И.В. Спирин. Автотранспортное право. Учебник. ИЦ «Академкнига», 2005 г.

Дополнительная литература

1	Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств», от 25.04.2002 г. № 40-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2	Министерство транспорта Российской Федерации, Департамент ДХАГТ и ФГУП НИИАТ. Концепция разработки Правил перевозок грузов автомобильным транспортом в Российской Федерации, 2005 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.12 ОСНОВЫ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Авторы: Комиссаров А. П., д. т. н., профессор
Набиуллин Р. Ш., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ... 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА..... 8

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении контрольных заданий вырабатываются навыки самостоятельной разработки организационно-технической, нормативно-технической и методической документации исходя из особенностей функционирования автотранспорта. Выпускники университета должны уметь выявлять соотношение технической эстетики, сочетаемость цветовых решений и степень удобства принятых технических решений; организовать внутреннее пространство кабины, в соответствии с требованиями безопасности и санитарно-гигиенических норм; строить шкалы приборов и располагать их на приборной панели, учитывая влияние компоновочных и цветовых решений на психоэмоциональное состояние водителя; правильно формулировать художественную постановку задачи.

Цель контрольной работы: проверка приобретенных обучающимися навыков оптимизации и поиска оптимальных значений параметров объектов и технологических процессов горнопромышленного автотранспорта.

Контрольная работа соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

Способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

Конструкцию автомобилей, двигателя, сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи, главной передачи, дифференциала, ведущих мостов, подвесок, колес, рулевого управления, тормозной системы, несущей системы, электрооборудования, принципов построения и функционирования агрегатов, систем и механизмов автомобилей, основ современного автомобильного производства.

Уметь:

Самостоятельно изучать конструкции автомобилей, анализировать их достоинства и недостатки, давать им сравнительную оценку.

Применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

Выполнять расчеты узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

Разрабатывать проекты автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования;

Владеть:

Навыками расчета узлов и механизмов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Навыками проектирования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Навыками осуществления экспертизы технической документации;

Методами организации мониторинга, диагностики и ремонта автотранспорта в условиях карьера.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка задачи.
2. Анализ задачи.
3. Последовательное выполнение заданий
4. Оформление работы в виде заполнения форм

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

№ п/п	Марка	Мощность двигателя (л.с.)	Тип кузова	Колесная формула	Грузоподъем-ность (т)	Ф.И.О.
1	КАМАЗ - 4308	250	Бортовой	4х2	5,94	
2	КАМАЗ - 43118	300	Бортовой	6х6	11,2	
3	КАМАЗ- 43253	250	Бортовой	4х2	7,5	
4	КАМАЗ-5350	300	Бортовой	6х6	7,3	
5	КАМАЗ-65207	350	Бортовой	6х4	14,7	
6	КАМАЗ-65115	300	Самосвал	6х4	15	
7	КАМАЗ - 6520	400	Самосвал	6х4	20	
8	КАМАЗ-45143	300	Самосвал	6х4	11,7	
9	КАМАЗ-65802	475	Самосвал	6х6	24,8	
10	КАМАЗ-43255	250	Самосвал	4х2	7,75	
11	КАМАЗ-5490	400	Седельный тя-гач	4х2	10,55	
12	КАМАЗ-54901	450	Седельный тя-гач	4х2	10,43	
13	КАМАЗ-65206	457	Седельный тя-гач	6х4	44	
14	МАЗ-6310	435	Бортовой	6х2	11,3	
15	МАЗ-6312	412	Бортовой	6х4	14	
16	МАЗ-4371	169	Бортовой	4х2	6	
17	МАЗ-6303	250	Бортовой	6х4	12,2	
18	КАМАЗ-65801	450	Самосвал	8х4	33	
19	УРАЛ 6361-01	240	Бортовой	6х6	11,5	
20	КАМАЗ-65806	428	Седельный тя-гач	6х4	23,2	
21	МАЗ-5440	476	Седельный тя-гач	4х2	10,2	
22	MAN TGX	480	Седельный тя-гач	6х2	10,5	

3.1. Расчет сил сопротивлений движению автомобиля

Сопротивление движению состоит из основного сопротивления и дополнительных (от уклона, на криволинейном участке, от воздушной среды).

Основное сопротивление движению $W_о$

$$W_о = M_а g w_о,$$

где $w_о$ – удельное основное сопротивление движению, Н/кН.

Удельное основное сопротивление движению автосамосвала зависит от типа и состояния дороги. Ориентировочные значения $w_о$ для различных типов карьерных дорог приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения удельного основного сопротивления движению машин на дорогах с различными покрытиями

Дороги	Тип покрытия	$w_о$, Н/кН
Главные откаточные	Бетонное, асфальтобетонное, гудронизированное	15 – 20
	шоссе, брусчатка	25 – 30
	Гравийное покрытие	30 – 45
	Щебеночное покрытие	
Забойные и отвальные дорожные проезды	Грунтовые укатанные проезды в забоях	50 – 80
	Грунтовые укатанные проезды на отвалах	До 150
	Грунтовые неукатанные проезды	250 – 300

Дополнительное сопротивление от уклона W_i определяется также через соответствующие удельные значения:

$$W_i = M_а g w_i.$$

Удельное дополнительное сопротивление от уклона w_i (Н/кН) численно равно числу тысячных уклона.

Дополнительное сопротивление на криволинейных участках $W_к$

$$W_к = M_а g w_{кр},$$

где $w_{кр}$ – удельное дополнительное сопротивление на кривых участках дороги, Н/кН, определяемое по эмпирической формуле: $w_{кр} = 30 \cdot (200 - R)/200$ (здесь R – радиус криволинейного участка, м).

Дополнительное сопротивление воздушной среды $W_в$ зависит от лобового сечения автомобиля и коэффициента обтекаемости:

$$W_в = \lambda_п \Omega (v \pm v_в)^2,$$

где $\lambda_п$ – коэффициент обтекаемости (для карьерных автосамосвалов $\lambda_п = 5{,}5 \div 7$); Ω – площадь лобового сечения автомобиля (приблизительно равная произведению ширины автомобиля на его высоту), для машин грузоподъемностью 30 – 180 т изменяется от 10 до 31,5 м^2; v – скорость движения автомобиля; $v_в$ – составляющая скорости ветра (знак «+» – при встречном ветре, а знак «–» – при попутном).

Составляющая скорости ветра:

$$v_в = v_{вет} \cos\beta,$$

где $v_{вет}$ – скорость ветра; β – угол между направлением ветра и направлением движения автомобиля.

Таким образом, полное сопротивление движению составляет

$$W = M_а g (w_о \pm i + w_к) + W_в.$$

3.2. Определение мощности двигателя

Мощность двигателя:

$$P_{дв} = F_т v / \eta \cdot \eta_{о.м},$$

где $F_т$ – сила тяги; η – кпд трансмиссии; $\eta_{о.м}$ – коэффициент, учитывающий отбор мощности на вспомогательные устройства автомобиля.

Сила тяги определяется из основного уравнения движения автомобиля и составит

$$F_т = W + aM_{пр},$$

где $M_{пр}$ – приведенная масса транспортной машины; a – ускорение машины.

Приведенная масса машины равна

$$M_{пр} = \delta M_а,$$

где δ – коэффициент, учитывающий инерцию вращающихся масс машины.

Коэффициент инерции вращающихся масс автосамосвала δ зависит от типа автосамосвала и режима его работы. Для автосамосвалов с гидромеханической передачей при движении с грузом $\delta_{гр} = 1{,}01 \div 1{,}03$, порожняком $\delta_{пор} = 1{,}07 \div 1{,}085$; с электромеханической передачей соответственно $\delta_{гр} = 1{,}1$ и $\delta_{пор} = 1{,}15$.

Главным ограничением силы тяги является ограничение по сцеплению ведущих колес автосамосвала с дорожным покрытием, т. е.

$$F_к \le M_а g K_{сц} \psi,$$

где $K_{сц}$ – коэффициент сцепной массы $M_{сц}$; ψ – коэффициент сцепления колеса с дорогой (табл. 2).

Величина коэффициента сцепной массы $K_{сц} = M_{сц} l M_а$ для автомобилей с колесной формулой – 4 × 2, 4 × 4, 6 × 2, 6 × 4 и 6 × 6 составляет соответственно 0,65; 1,0; 0,4; 0,7 и 1.

Таблица 2

Значения коэффициента сцепления ψ для дорог различного типа и состояния

Дорожное покрытие	При сухом дорожном покрытии	При мокром дорожном покрытии	При загрязненном дорожном покрытии
	Постоянные дороги		
Щебеночное (с поверхностной обработкой)	0,57 – 0,75	0,43 – 0,55	0,4
Асфальтовое покрытие	0,7	0,4	0,25
Асфальтобетонное и бетонное покрытие	0,7	0,45	0,3
	Временные дороги		
Забойные укатанные проезды	0,6	0,4 – 0,5	–
Отвальные укатанные проезды	0,4 – 0,58	0,2 – 0,34	–
Примечание. На покрытых снегом дорогах коэффициент сцепления снижается до 0,2-0,3; при гололеде – до 0,15-0,2.			

3.3. Оценка тягово-скоростных свойств автомобилей

Тягово-скоростные свойства автомобилей оцениваются по скоростной и тяговой характеристикам.

Построение скоростной характеристики

Скоростная характеристика представляет собой зависимости основных параметров двигателя от числа оборотов ведущего вала при постоянных условиях (питания, температуры масла и охлаждающей жидкости).

Скоростная характеристика строится в соответствии с заданной механической характеристикой двигателя.

Для двигателей внутреннего сгорания механическая характеристика имеет вид:

$$P_e = P_{\max}\left[a\frac{n_e}{n_{P\max}} + b\left(\frac{n_e}{n_{P\max}}\right)^2 - c\left(\frac{n_e}{n_{P\max}}\right)^3\right],$$

где для карбюраторных двигателей $a = b = c = 1$; для дизельных двигателей $a = 0{,}8$; $b = 1{,}3$; $c = 1{,}1$; $P_{\max}$ и $n_{P\max}$ – максимальная эффективная мощность (кВт) и значение частоты вращения коленчатого вала (об/мин) (при $P_{\max}$); P_e и n_e – промежуточные значения эффективной мощности и числа оборотов коленчатого вала.

По заданным значениям $P_{\max}$ и $n_{P\max}$ определяются значения P_e при варьировании n_e и затем значения крутящего момента на валу двигателя $M_e = P_e / \omega_e$.

Угловая скорость составит

$$\omega_e = \frac{\pi n_e}{30} \text{ рад/с.}$$

Скоростная характеристика строится в координатах $P_e - n_e$ и $M_e - n_e$.

Построение тяговой характеристики

Тяговая характеристика представляет собой зависимость силы тяги от скорости движения автомобиля.

Сила тяги определяется по величине крутящего момента M_e на валу двигателя и составит

$$F_{\text{т}} = \frac{M_e u_{\text{тр}} \eta_{\text{тр}}}{r},$$

где $u_{\text{тр}}$ – передаточное число трансмиссии; $\eta_{\text{тр}}$ – механический кпд трансмиссии; r – радиус колеса.

Скорость движения автомобиля равна

$$v = \frac{0{,}38 n_e r}{u_{\text{тр}}} \text{ км/ч.}$$

Тяговая характеристика строится в координатах $F_{\text{т}} - v$.

ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Общая компоновка автомобилей определяется главным образом тремя факторами: размещением двигателя, расположением колес и схемой трансмиссии.

Определяющими в компоновке автомобиля являются места расположения двигателя и кабины.

Например, в автомобиле с двигателем, расположенным впереди кабины (рис. 1, *а*), обеспечиваются нормальные условия работы водителя, относительная чистота воздуха в кабине и изоляция от шума, необходимая температура, а также хороший доступ к двигателю.

Однако при установке двигателя перед кабиной увеличиваются длина и вес автомобиля, а также ухудшается обзорность. Поэтому главной тенденцией в развитии данной компоновки автомобиля стало стремление к перемещению кабины вперед и сокращению длины двигателя.

На рис. 1, *б* показана компоновка, при которой двигатель расположен в кабине или под полом кабины. Такая компоновка в настоящее время является самой распространенной на автомобилях.

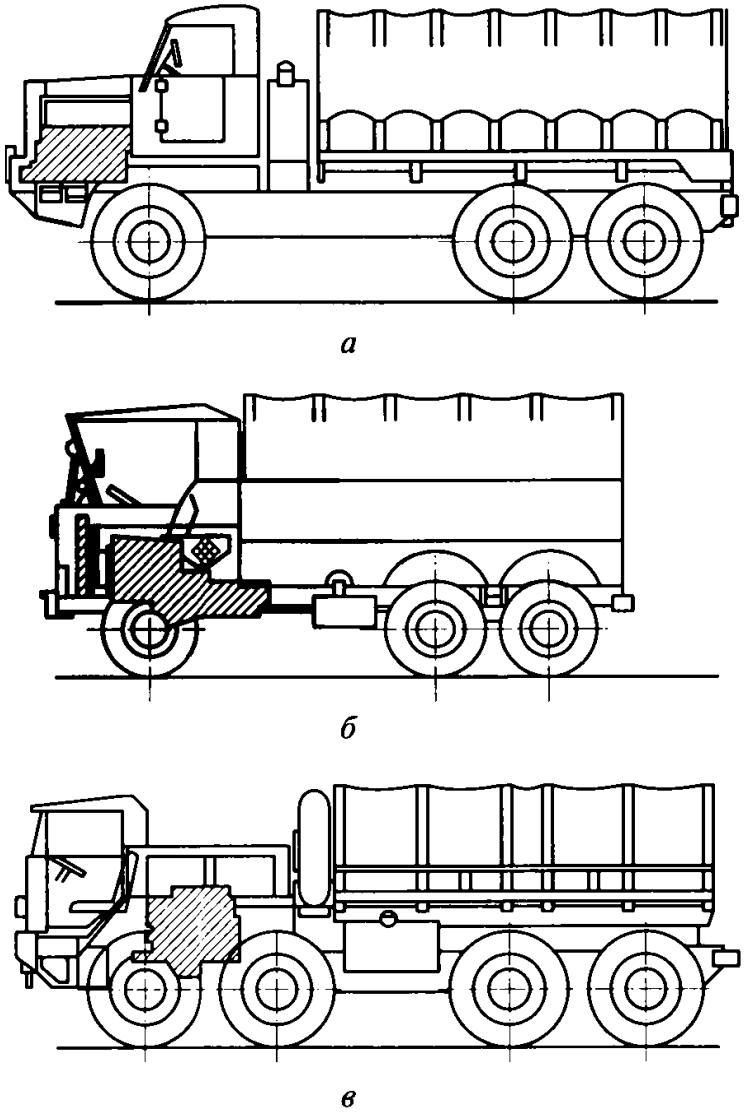


Рис. 1. Общая компоновка автомобилей по расположению двигателя относительно кабины:
а – впереди; *б* – под кабиной; *в* – сзади, в специальном моторном отделении

Отсутствие выступающего вперед капота улучшает обзорность, позволяет сократить базу и длину автомобиля, но подобное расположение двигателя может уменьшить число посадочных мест в кабине и вызывает увеличение общей ширины кабины, особенно при V-образном двигателе.

Доступ к двигателю при такой компоновке затрудняется, а условия работы водителя ухудшаются по сравнению с первым вариантом компоновки.

Доступ к двигателю в этом случае обеспечивается или изнутри кабины, через люки, закрытые съемными панелями или крышками, либо путем применения подъемных или откидных кабин. Подъем кабины при этом осуществляется гидравлическим или электрогидравлическим подъемником, а также спиральными пружинами. Подъем кабины осуществляется за 15...20 с. Органы управления имеют специальные шарнирные соединения и при подъеме перемещаются вместе с кабиной.

В конструкциях с подъемными или откидными кабинами обеспечиваются хорошие тепло-, шумоизоляция и доступ к двигателю. Однако откидная кабина усложняет конструкцию и увеличивает вес автомобиля. Существенным недостатком такой кабины является необходимость выхода пассажиров и удаления инструмента и других, находящихся в ней предметов в том случае, если ее нужно откинуть. При движении по грязным дорогам низ кабины забрызгивается грязью, которая при поднятии кабины стекает на водителя.

На рис. 1, *в* показана компоновка автомобиля с расположением двигателя сзади кабины в специальном моторном отделении. При таком расположении число мест в кабине может дости-

гать четырех в одном ряду, обеспечиваются наилучшая обзорность и хороший доступ к двигателю. Сокращение длины автомобиля в этом случае меньше, чем при расположении двигателя в кабине. Наибольшее применение компоновка с двигателем сзади кабины находит на автомобилях-тягачах и специальных автомобилях.

При расположении двигателя, как показано на рис. 1, *а*, *б*, радиатор находится впереди. Это упрощает его установку и обдув.

При расположении двигателя, как показано на рис. 1, *в*, возникают затруднения в осуществлении надежного охлаждения. Радиаторы при такой компоновке ставят по бокам или сзади мотоотсека; привод к вентиляторам сильно усложняется.

При компоновке грузового автомобиля большое внимание уделяется

распределению веса по осям без полезной нагрузки. Желательно, чтобы на ведущую ось приходилось не менее 50 % полного веса автомобиля.

Наибольший габаритный размер автомобилей и автопоездов (поперечный) устанавливается в форме прямоугольника шириной 2,5 м и высотой 3,8 м, в который должно вписываться все оборудование автомобилей и автопоездов за исключением боковых зеркал, которые могут выступать за его пределы при условии установки их на откидных кронштейнах.

Полная длина автомобилей и автопоездов не должна превышать следующих значений, м:

Автомобиль с любым числом осей (без прицепа)..... 12,0
Автомобиль с полуприцепом или с одним прицепом..... 20,0
Автопоезд с двумя и более прицепами..... 24,0

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Анализ показателей автотранспорта производится по удельным показателям:

- удельная масса $m = \frac{M_э}{\Г}$,

где $M_э$ – эксплуатационная масса; Г – грузоподъемность;

- удельная мощность двигателя $p = \frac{P_{max}}{M}$,

где P_{max} – максимальная мощность двигателя; M – полная масса автотранспорта.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Котиков В. М., Ерхов А. В. Тракторы и автомобили: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 3-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 416 с.	20
2	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: учебник. Москва: ООО Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2014. 506 с.	Эл. ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Шарипов В. М. Тракторы. Конструкция: учебник для вузов. Москва: Машиностроение, 2012. 790 с.	20

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы по дисциплине

Б1.В.12 ОСНОВЫ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Комиссаров А. П., д. т. н., профессор
Набиуллин Р. Ш., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОМОБИЛЯМ……. 3

2. ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЕЙ……... 5

3. ОБЩИЙ РАСЧЕТ АВТОМОБИЛЯ…… 5

3.1. Расчет сил сопротивлений движению автомобиля…….. 5

3.2. Определение мощности двигателя……. 6

3.3. Оценка тягово-скоростных свойств автомобилей…… 7

4. ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ АВТОМОБИЛЯ……. 8

5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА……. 11

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……. 11

ПРИЛОЖЕНИЯ……. 13

Приложение 1. Исходные данные……. 13

Приложение 2. Характеристики автомобилей……. 14

Приложение 3. Пример общего расчета автомобиля…….. 20

ВВЕДЕНИЕ

Современное автомобилестроение предлагает большое разнообразие моделей, которые различаются назначением, техническими характеристиками, экономичностью, производительностью, степенью соблюдения экологических норм, удобством работы, ценой и рядом других показателей качества.

Одна из причин этого многообразия – конкуренция между фирмами-производителями техники. Для привлечения потенциальных покупателей производители стремятся предложить продукцию, максимально удовлетворяющую запросы разных групп потребителей. С этой целью производители автомобилей сокращают время разработки новых моделей, в конструкцию которых заложены передовые технические решения. Основным направлением технического прогресса в создании конкурентоспособных автомобилей является поиск и внедрение прогрессивных конструкторских разработок, повышение технического уровня машин и их эксплуатационных характеристик.

Создание новых и совершенствование существующих машин ориентировано на последние достижения мирового машиностроения, на параметры и показатели работы машин, отвечающие международным стандартам.

Современный уровень подготовки специалистов должен соответствовать такой базе знаний, которая обеспечивает возможность свободно ориентироваться в многообразии существующих машин, их конструктивных особенностей и готовность к появлению новой более сложной и совершенной техники.

Цель настоящего пособия – помочь освоить теоретические основы работы и конструктивные особенности машин; понять процессы, протекающие в отдельных механизмах и системах машин, их взаимодействие с внешней средой; оценить влияние многообразных факторов на эксплуатационные свойства; обосновать исходные данные для расчета и выбора функциональных элементов автотранспорта.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОМОБИЛЯМ

Автомобиль – машина, предназначенная для перевозки грузов или людей, а также для размещения на нем специального оборудования.

Любой автомобиль должен удовлетворять определенным конструктивным и эксплуатационным требованиям.

Конструктивные требования сводятся к следующему:

• обеспечение возможно меньших веса конструкции и стоимости при максимальных надежности и долговечности;

• исполнение заданных заказчиком характеристик, в том числе требуемых грузоподъемности, максимальной скорости, запаса хода, гарантийного срока службы и т. п.;

• обеспечение возможности эксплуатации в разных климатических условиях, например, при температуре от -55 до +45 °С, в горных районах с высокой относительной влажностью (тропический климат), в Арктике и др. В таких условиях эксплуатации требуется дополнительная защита водителя и пассажиров от внешних воздействий (жары, холода, пыли и т. п.). В зависимости от назначения машины и предполагаемых условий эксплуатации может потребоваться герметизация кабины, установка усиленной теплоизоляции, отопительно-вентиляционных установок или устройств кондиционирования воздуха и т. д.;

• возможность установки специального оборудования;

• дополнительные требования, предъявляемые к автомобилю, если он является специализированным транспортным средством. В частности, к автомобилю высокой проходимости могут быть предъявлены требования, обусловленные его назначением или предполагаемыми условиями эксплуатации.

К конструктивным требованиям относятся также требования соответствующих стандартов и нормалей в отношении необходимого комфорта для водителя и пассажиров, обзорности, соблюдения установленных габаритных размеров и нагрузки на колеса, расположения внешних световых приборов и т. п.

Вследствие большого разнообразия природных условий необходимо особенно внимательно подходить к определению требуемых качеств автомобиля по проходимости.

Следует учитывать также, что оптимальное конструктивное решение не может быть универсальным и хорошее решение для одних условий эксплуатации может оказаться непригодным для других условий.

Наиболее экономичным является создание транспортных средств, предназначенных для определенного диапазона условий эксплуатации.

Эксплуатационные требования должны предусматривать определенную стойкость деталей к коррозии и изнашиванию; применение ограниченного числа сортов смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) и топлив; максимальные промежутки между периодическими техническими обслуживаниями; легкий доступ к основным агрегатам, удобство их обслуживания и возможность быстрой смены; минимальное число точек, требующих периодического ухода (точек смазывания, креплений и др.); минимальное количество необходимого для обслуживания инструмента; минимальную номенклатуру запасных частей.

2. ВЫБОР ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Главным параметром автомобиля является грузоподъемность Г, т. Эксплуатационная масса составляет:

$$M_э \approx 0{,}8Г, \text{ т.}$$

Мощность приводного двигателя ориентировочно составит:

$$P_{дв} = (8 \div 10)Г, \text{ кВт.}$$

3. ОБЩИЙ РАСЧЕТ АВТОМОБИЛЯ

3.1. Расчет сил сопротивлений движению автомобиля

Сопротивление движению состоит из основного сопротивления и дополнительных (от уклона, на криволинейном участке, от воздушной среды).

Основное сопротивление движению $W_о$

$$W_о = M_a g w_о,$$

где $w_о$ – удельное основное сопротивление движению, Н/кН.

Удельное основное сопротивление движению автосамосвала зависит от типа и состояния дороги. Ориентировочные значения $w_о$ для различных типов карьерных дорог приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения удельного основного сопротивления движению машин на дорогах с различными покрытиями

Дороги	Тип покрытия	$w_о$, Н/кН
Главные откаточные	Бетонное, асфальтобетонное, гудронизированное шоссе, брусчатка	15 – 20
	Гравийное покрытие	25 – 30
	Щебеночное покрытие	30 – 45
Забойные и отвальные дорожные проезды	Грунтовые укатанные проезды в забоях	50 – 80
	Грунтовые укатанные проезды на отвалах	До 150
	Грунтовые неукатанные проезды	250 – 300

Дополнительное сопротивление от уклона W_i определяется также через соответствующие удельные значения:

$$W_i = M_a g w_i.$$

Удельное дополнительное сопротивление от уклона w_i (Н/кН) численно равно числу тысячных уклона.

Дополнительное сопротивление на криволинейных участках $W_к$

$$W_к = M_a g w_{кр},$$

где $w_{кр}$ – удельное дополнительное сопротивление на кривых участках дороги, Н/кН, определяемое по эмпирической формуле: $w_{кр} = 30 \cdot (200 - R)/200$ (здесь R – радиус криволинейного участка, м).

Дополнительное сопротивление воздушной среды $W_в$ зависит от лобового сечения автомобиля и коэффициента обтекаемости:

$$W_в = \lambda_п \Omega (v \pm v_в)^2,$$

где $\lambda_п$ – коэффициент обтекаемости (для карьерных автосамосвалов $\lambda_п = 5{,}5 \div 7$); Ω – площадь лобового сечения автомобиля (приблизительно равная произведению ширины автомобиля на его высоту), для машин грузоподъемностью 30 – 180 т изменяется от 10 до 31,5 м^2; v – скорость движения автомобиля; $v_в$ – составляющая скорости ветра (знак «+» – при встречном ветре, а знак «–» – при попутном).

Составляющая скорости ветра:

$$v_в = v_{вет} \cos\beta,$$

где $v_{вет}$ – скорость ветра; β – угол между направлением ветра и направлением движения автомобиля.

Таким образом, полное сопротивление движению составляет

$$W = M_а g (w_о \pm i + w_к) + W_в.$$

3.2. Определение мощности двигателя

Мощность двигателя:

$$P_{дв} = F_т v / \eta \cdot \eta_{о.м},$$

где $F_т$ – сила тяги; η – кпд трансмиссии; $\eta_{о.м}$ – коэффициент, учитывающий отбор мощности на вспомогательные устройства автомобиля.

Сила тяги определяется из основного уравнения движения автомобиля и составит

$$F_т = W + aM_{пр},$$

где $M_{пр}$ – приведенная масса транспортной машины; a – ускорение машины.

Приведенная масса машины равна

$$M_{пр} = \delta M_а,$$

где δ – коэффициент, учитывающий инерцию вращающихся масс машины.

Коэффициент инерции вращающихся масс автосамосвала δ зависит от типа автосамосвала и режима его работы. Для автосамосвалов с гидромеханической передачей при движении с грузом $\delta_{гр} = 1{,}01 \div 1{,}03$, порожня-

ком $\delta_{пор} = 1{,}07 \div 1{,}085$; с электромеханической передачей соответственно $\delta_{гр} = 1{,}1$ и $\delta_{пор} = 1{,}15$.

Главным ограничением силы тяги является ограничение по сцеплению ведущих колес автосамосвала с дорожным покрытием, т. е.

$$F_к \le M_а g K_{сц} \psi,$$

где $K_{сц}$ – коэффициент сцепной массы $M_{сц}$; ψ – коэффициент сцепления колеса с дорогой (табл. 2).

Величина коэффициента сцепной массы $K_{сц} = M_{сц} l M_а$ для автомобилей с колесной формулой – 4 × 2, 4 × 4, 6 × 2, 6 × 4 и 6 × 6 составляет соответственно 0,65; 1,0; 0,4; 0,7 и 1.

Таблица 2

Значения коэффициента сцепления ψ для дорог различного типа и состояния

Дорожное покрытие	При сухом дорожном покрытии	При мокром дорожном покрытии	При загрязненном дорожном покрытии
	Постоянные дороги		
Щебеночное (с поверхностной обработкой)	0,57 – 0,75	0,43 – 0,55	0,4
Асфальтовое покрытие	0,7	0,4	0,25
Асфальтобетонное и бетонное покрытие	0,7	0,45	0,3
	Временные дороги		
Забойные укатанные проезды	0,6	0,4 – 0,5	–
Отвальные укатанные проезды	0,4 – 0,58	0,2 – 0,34	–
Примечание. На покрытых снегом дорогах коэффициент сцепления снижается до 0,2-0,3; при гололеде – до 0,15-0,2.			

3.3. Оценка тягово-скоростных свойств автомобилей

Тягово-скоростные свойства автомобилей оцениваются по скоростной и тяговой характеристикам.

Построение скоростной характеристики

Скоростная характеристика представляет собой зависимости основных параметров двигателя от числа оборотов ведущего вала при постоянных условиях (питания, температуры масла и охлаждающей жидкости).

Скоростная характеристика строится в соответствии с заданной механической характеристикой двигателя.

Для двигателей внутреннего сгорания механическая характеристика имеет вид:

$$P_e = P_{\max}\left[a\frac{n_e}{n_{P_{\max}}} + b\left(\frac{n_e}{n_{P_{\max}}}\right)^2 - c\left(\frac{n_e}{n_{P_{\max}}}\right)^3 \right],$$

где для карбюраторных двигателей $a = b = c = 1$; для дизельных двигателей $a = 0{,}8$; $b = 1{,}3$; $c = 1{,}1$; $P_{\max}$ и $n_{P\max}$ – максимальная эффективная мощность (кВт) и значение частоты вращения коленчатого вала (об/мин) (при $P_{\max}$); P_e и n_e – промежуточные значения эффективной мощности и числа оборотов коленчатого вала.

По заданным значениям $P_{\max}$ и $n_{P\max}$ определяются значения P_e при варьировании n_e и затем значения крутящего момента на валу двигателя $M_e = P_e / \omega_e$.

Угловая скорость составит

$$\omega_e = \frac{\pi n_e}{30} \text{ рад/с.}$$

Скоростная характеристика строится в координатах $P_e - n_e$ и $M_e - n_e$.

Построение тяговой характеристики

Тяговая характеристика представляет собой зависимость силы тяги от скорости движения автомобиля.

Сила тяги определяется по величине крутящего момента M_e на валу двигателя и составит

$$F_{\text{т}} = \frac{M_e u_{\text{тр}} \eta_{\text{тр}}}{r},$$

где $u_{\text{тр}}$ – передаточное число трансмиссии; $\eta_{\text{тр}}$ – механический кпд трансмиссии; r – радиус колеса.

Скорость движения автомобиля равна

$$v = \frac{0{,}38 n_e r}{u_{\text{тр}}} \text{ км/ч.}$$

Тяговая характеристика строится в координатах $F_{\text{т}} - v$.

4. ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

Общая компоновка автомобилей определяется главным образом тремя факторами: размещением двигателя, расположением колес и схемой трансмиссии.

Определяющими в компоновке автомобиля являются места расположения двигателя и кабины.

Например, в автомобиле с двигателем, расположенным впереди кабины (рис. 1, *а*), обеспечиваются нормальные условия работы водителя,

относительная чистота воздуха в кабине и изоляция от шума, необходимая температура, а также хороший доступ к двигателю.

Однако при установке двигателя перед кабиной увеличиваются длина и вес автомобиля, а также ухудшается обзорность. Поэтому главной тенденцией в развитии данной компоновки автомобиля стало стремление к перемещению кабины вперед и сокращению длины двигателя.

На рис. 1, *б* показана компоновка, при которой двигатель расположен в кабине или под полом кабины. Такая компоновка в настоящее время является самой распространенной на автомобилях.

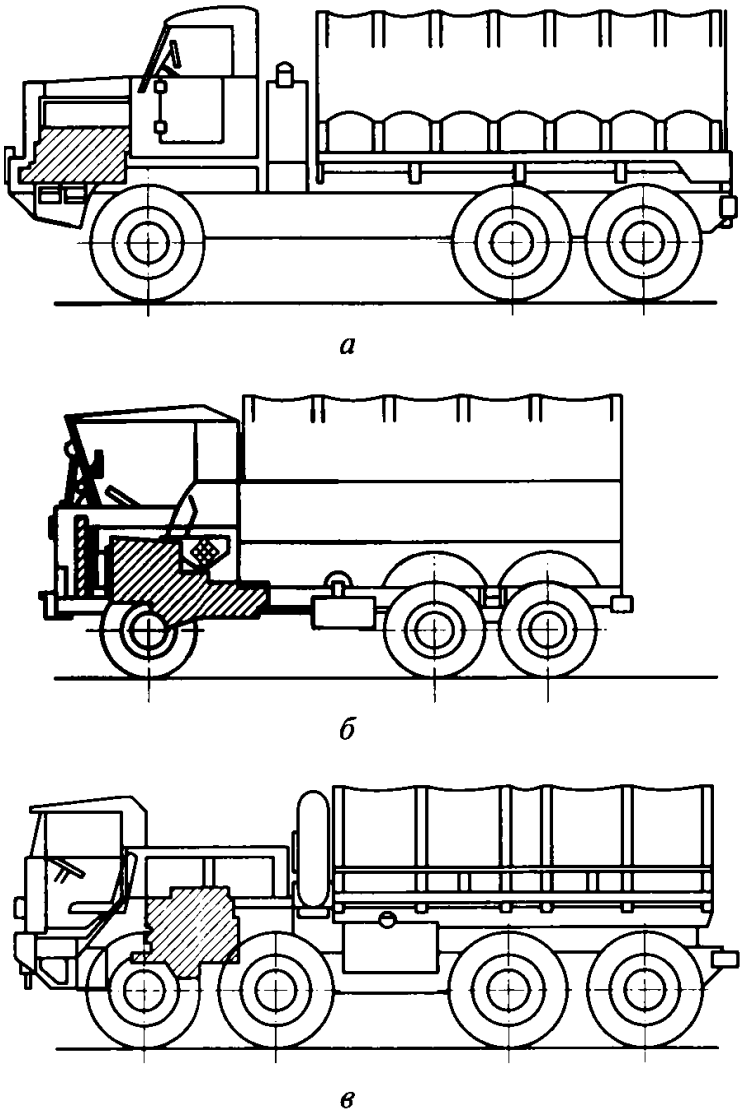


Рис. 1. Общая компоновка автомобилей по расположению двигателя относительно кабины:
а – впереди; *б* – под кабиной; *в* – сзади, в специальном моторном отделении

Отсутствие выступающего вперед капота улучшает обзорность, позволяет сократить базу и длину автомобиля, но подобное расположение

двигателя может уменьшить число посадочных мест в кабине и вызывает увеличение общей ширины кабины, особенно при V-образном двигателе.

Доступ к двигателю при такой компоновке затрудняется, а условия работы водителя ухудшаются по сравнению с первым вариантом компоновки.

Доступ к двигателю в этом случае обеспечивается или изнутри кабины, через люки, закрытые съемными панелями или крышками, либо путем применения подъемных или откидных кабин. Подъем кабины при этом осуществляется гидравлическим или электрогидравлическим подъемником, а также спиральными пружинами. Подъем кабины осуществляется за 15...20 с. Органы управления имеют специальные шарнирные соединения и при подъеме перемещаются вместе с кабиной.

В конструкциях с подъемными или откидными кабинами обеспечиваются хорошие тепло-, шумоизоляция и доступ к двигателю. Однако откидная кабина усложняет конструкцию и увеличивает вес автомобиля. Существенным недостатком такой кабины является необходимость выхода пассажиров и удаления инструмента и других, находящихся в ней предметов в том случае, если ее нужно откинуть. При движении по грязным дорогам низ кабины забрызгивается грязью, которая при поднятии кабины стекает на водителя.

На рис. 1, *в* показана компоновка автомобиля с расположением двигателя сзади кабины в специальном моторном отделении. При таком расположении число мест в кабине может достигать четырех в одном ряду, обеспечиваются наилучшая обзорность и хороший доступ к двигателю. Сокращение длины автомобиля в этом случае меньше, чем при расположении двигателя в кабине. Наибольшее применение компоновка с двигателем сзади кабины находит на автомобилях-тягачах и специальных автомобилях.

При расположении двигателя, как показано на рис. 1, *а*, *б*, радиатор находится впереди. Это упрощает его установку и обдув.

При расположении двигателя, как показано на рис. 1, *в*, возникают затруднения в осуществлении надежного охлаждения. Радиаторы при такой компоновке ставят по бокам или сзади мотоотсека; привод к вентиляторам сильно усложняется.

При компоновке грузового автомобиля большое внимание уделяется распределению веса по осям без полезной нагрузки. Желательно, чтобы на ведущую ось приходилось не менее 50 % полного веса автомобиля.

Наибольший габаритный размер автомобилей и автопоездов (поперечный) устанавливается в форме прямоугольника шириной 2,5 м и высотой 3,8 м, в который должно вписываться все оборудование автомобилей и автопоездов за исключением боковых зеркал, которые могут выступать за его пределы при условии установки их на откидных кронштейнах.

Полная длина автомобилей и автопоездов не должна превышать следующих значений, м:

Автомобиль с любым числом осей (без прицепа)..... 12,0
Автомобиль с полуприцепом или с одним прицепом..... 20,0
Автопоезд с двумя и более прицепами..... 24,0

5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Анализ показателей автотранспорта производится по удельным показателям:

- удельная масса $m = \frac{M_э}{Г}$, где $M_э$ – эксплуатационная масса; Г – грузоподъемность;

- удельная мощность двигателя $p = \frac{P_{max}}{M}$, где P_{max} – максимальная мощность двигателя; M – полная масса автотранспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мировой автомобильный парк непрерывно совершенствуется и увеличивается. Особенно это относится к большегрузным автомобилям, применяемым в условиях горных предприятий.

Белорусским автомобильным заводом разработан типоразмерный ряд автосамосвалов БелАЗ, включающий шесть базовых моделей грузоподъемностью 30-32, 50-58, 80-90, 120-135, 180-210 и 250-280 т. В настоящее время на карьерах по мере списания автосамосвалы БелАЗ-540А и БелАЗ-548А заменяются модернизированными моделями БелАЗ-7522 (30 т), БелАЗ-7548 (42 т). Выпускается модель БелАЗ-7555 (55 т). На смену автосамосвалам БелАЗ-549 и БелАЗ-7519 поступают БелАЗ-7549 (80 т), БелАЗ-7512 (120 т). Автосамосвалы грузоподъемностью 180-200 т пока не получили широкого распространения на отечественных карьерах. Прошел первые испытания образец полноприводного автосамосвала БелАЗ-75501 (Якутия).

На карьерах стран СНГ получили довольно широкое распространение автосамосвалы зарубежных фирм: НД-1200 (Япония); дизель-электрические машины R-170 (фирма «Юклид»); автосамосвалы с гидромеханической трансмиссией Cat-785, Cat-789 («Катерпиллер»).

Стремление к повышению эффективности транспортных систем отразилось на политике в области конструирования и производства карьерных автосамосвалов. Отмечаются следующие тенденции:

1. Увеличение грузоподъемности подвижного состава. Средняя грузоподъемность автосамосвалов с 1980 по 1995 гг. повысилась со 150 до 185-190 т. В настоящее время в мировой практике автомобили грузоподъ-

емностью 118-136 т составляют 20-25 % общего парка, автомобили 154-177 т – 45-50 %, автомобили грузоподъемностью свыше 250 т – 25 %.

2. Расширение области применения гидромеханической трансмиссии для автосамосвалов с грузоподъемностью свыше 77 т.

3. Специализация автосамосвалов, заключающаяся в оснащении их сменными кузовами, установке двигателей различной мощности, применении усиленных тормозных систем и др.

4. Компьютеризация автосамосвалов.

Ввиду высокой себестоимости перевозок область применения автосамосвалов в качестве магистрального транспорта глубоких карьеров будет оставаться ограниченной. Одним из направлений повышения эффективности автотранспорта в карьерах является его перевод на системы двойного энергопитания (дизель-троллейвозы).

В настоящее время за рубежом ведутся интенсивные исследования по созданию карьерных автосамосвалов с накопителями энергии на основе аккумуляторных батарей (аккумулятор-троллейвозы) и маховичными накопителями энергии (гиротроллейвозы).

Преимущественное использование карьерных автосамосвалов в качестве сборочного транспорта является генеральным направлением развития комбинированных транспортных систем глубоких карьеров на обозримую перспективу.

Перспективными направлениями по совершенствованию конструкций автосамосвалов являются: снижение собственного веса путем более полного использования свойств металла, применение облегченных сплавов и пластмасс, совершенствование геометрии и компоновки автосамосвалов.

Для большегрузных автосамосвалов характерно применение компоновки типа «кабина над двигателем», которая позволяет увеличить длину грузовой платформы. Совершенствование автосамосвалов идет по пути применения новых типов подвески, снижения веса неподрессоренных масс, повышения долговечности и свойств упругости шин, тормозных систем, элементов и схемы трансмиссии.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Исходные данные

Исходные данные приведены в технической характеристике самосвала.

1. Грузоподъемность, т
2. Мощность (максимальная), кВт
3. Крутящий момент (максимальный), Н·м, при числе оборотов коленвала $n_{M\max}$, об/мин
4. Эксплуатационная масса, кг
5. Максимальная скорость, км/ч

При расчетах принимаются следующие соотношения:

$$n_{\max} = 1{,}8 - 2{,}0 n_{M\max};$$

$$n_{P\max} = 0{,}8 - 0{,}9 n_{\max}.$$

Приложение 3

Пример общего расчета автомобиля

1. Расчет сил сопротивлений движению автомобиля и силы тяги

Последовательность расчета:
- определение основного сопротивления движению;
- расчет дополнительных сопротивлений;
- расчет силы тяги;
- расчет силы сцепления ведущих колес с дорожным покрытием.

2. Определение мощности двигателя

3. Оценка тягово-скоростных свойств автомобилей

3.1. Построение скоростной характеристики

Исходные данные:
P_{max} =783 кВт
M_{max} = 4630 Н·м
n_{Mmax} = 1300 об/мин
V_{max} = 60 км/ч
При работе принимаем:
n_{Pmax} = 2000 об/мин; n_{max} = 2400 об/мин.

Последовательность расчета:
- определение эффективной мощности двигателя при заданном диапазоне n_e;
- расчет крутящего момента;
- построение скоростной характеристики.

Примерный вид скоростной характеристики приведен на рис. 2.

3.2. Построение тяговой характеристики

Исходные данные:
- передаточные числа трансмиссии составляют: $u_{тр}$ = 50; 35; 20; 15;
- механический кпд трансмиссии $\eta_{тр}$ = 0,9;
- радиус колеса (шины) в дюймах (25,4 мм) r = 49 = 1,25 м.

Последовательность расчета:
- расчет силы тяги для заданного диапазона изменения передаточных чисел;
- расчет скорости движения автомобиля;
- построение тяговой характеристики.

Пример тяговой характеристики приведен на рис. 3.

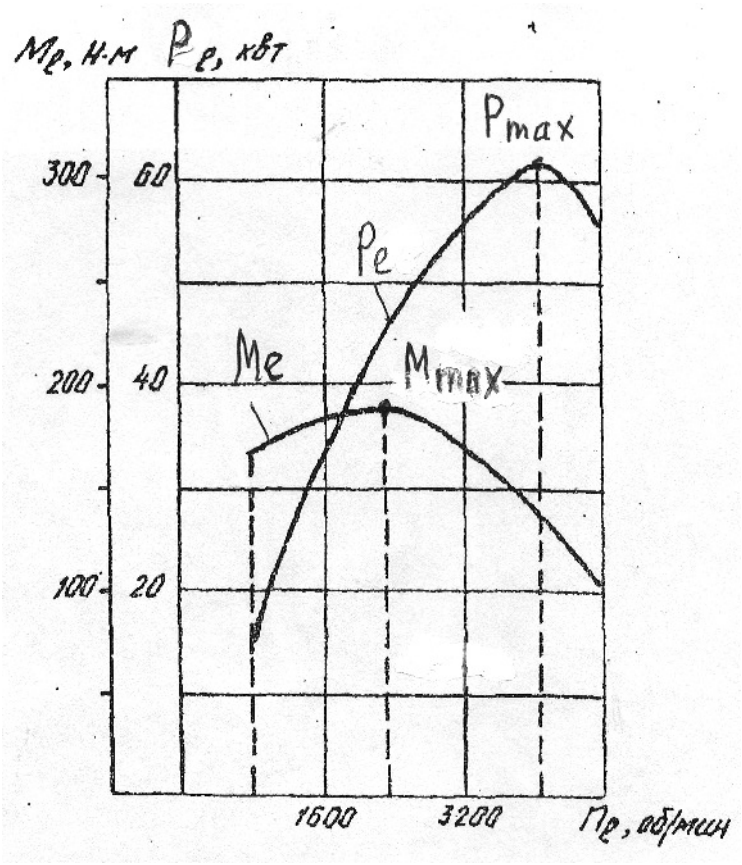


Рис. 2. Скоростная характеристика двигателя

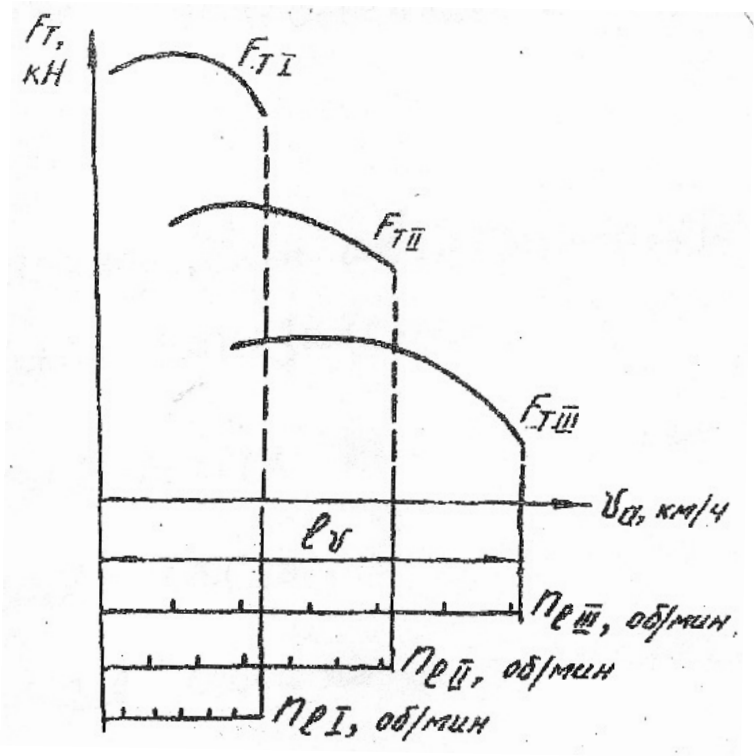


Рис. 3. Тяговая характеристика автомобиля

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.12 ОСНОВЫ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Набиуллин Р. Ш., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ...2

2. ОФОРМЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ..... 3

3. ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ 3

ЛИТЕРАТУРА..... 39

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении практических работ вырабатываются навыки самостоятельной разработки организационно-технической, нормативно-технической и методической документации исходя из особенностей функционирования автотранспорта. Выпускники университета должны уметь выявлять соотношение технической эстетики, сочетаемость цветовых решений и степень удобства принятых технических решений; организовать внутреннее пространство кабины, в соответствии с требованиями безопасности и санитарно-гигиенических норм; строить шкалы приборов и располагать их на приборной панели, учитывая влияние компоновочных и цветовых решений на психоэмоциональное состояние водителя; правильно формулировать художественную постановку задачи.

Цель контрольной работы: проверка приобретенных обучающимися навыков оптимизации и поиска оптимальных значений параметров объектов и технологических процессов горнопромышленного автотранспорта.

Практические работы соответствуют следующим компетенциям Государственного стандарта:

профессиональные

Способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

Конструкцию автомобилей, двигателя, сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи, главной передачи, дифференциала, ведущих мостов, подвесок, колес, рулевого управления, тормозной системы, несущей системы, электрооборудования, принципов построения и функционирования агрегатов, систем и механизмов автомобилей, основ современного автомобильного производства.

Уметь:

Самостоятельно изучать конструкции автомобилей, анализировать их достоинства и недостатки, давать им сравнительную оценку.

Применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

Выполнять расчеты узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

Разрабатывать проекты автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования;

Владеть:

Навыками расчета узлов и механизмов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Навыками проектирования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

Навыками осуществления экспертизы технической документации;

Методами организации мониторинга, диагностики и ремонта автотранспорта в условиях карьера.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

При подготовке к практическим работам необходимо изучить лекционный материал примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2].

2. ОФОРМЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическая работа должна включать следующие этапы:
Постановка задачи.
Анализ задачи.
Последовательное выполнение заданий
Оформление работы в виде заполнения форм

3. ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Практическая работа 1. **Общее строение автомобиля**

Грузовой автомобиль состоит из следующих основных частей:

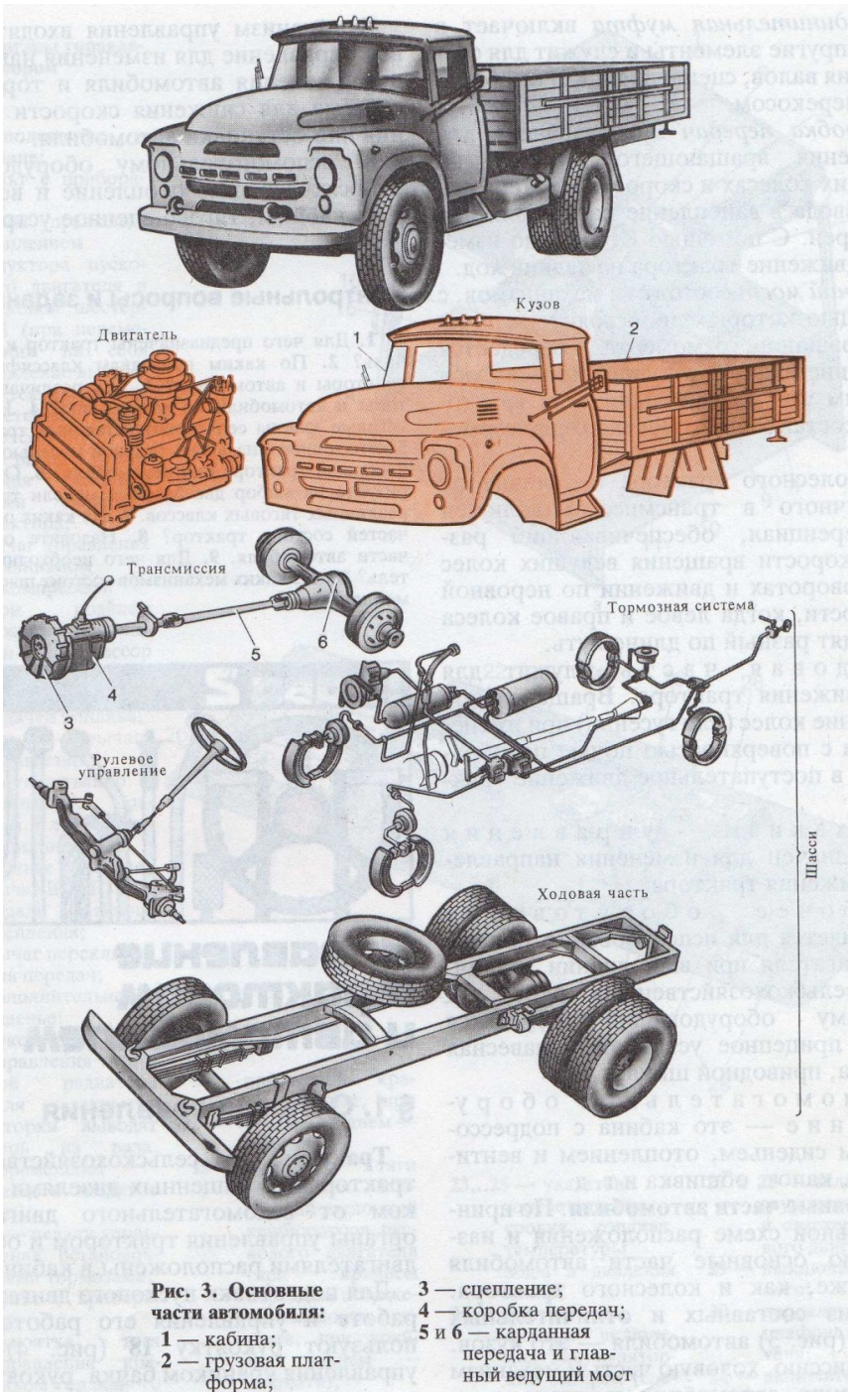
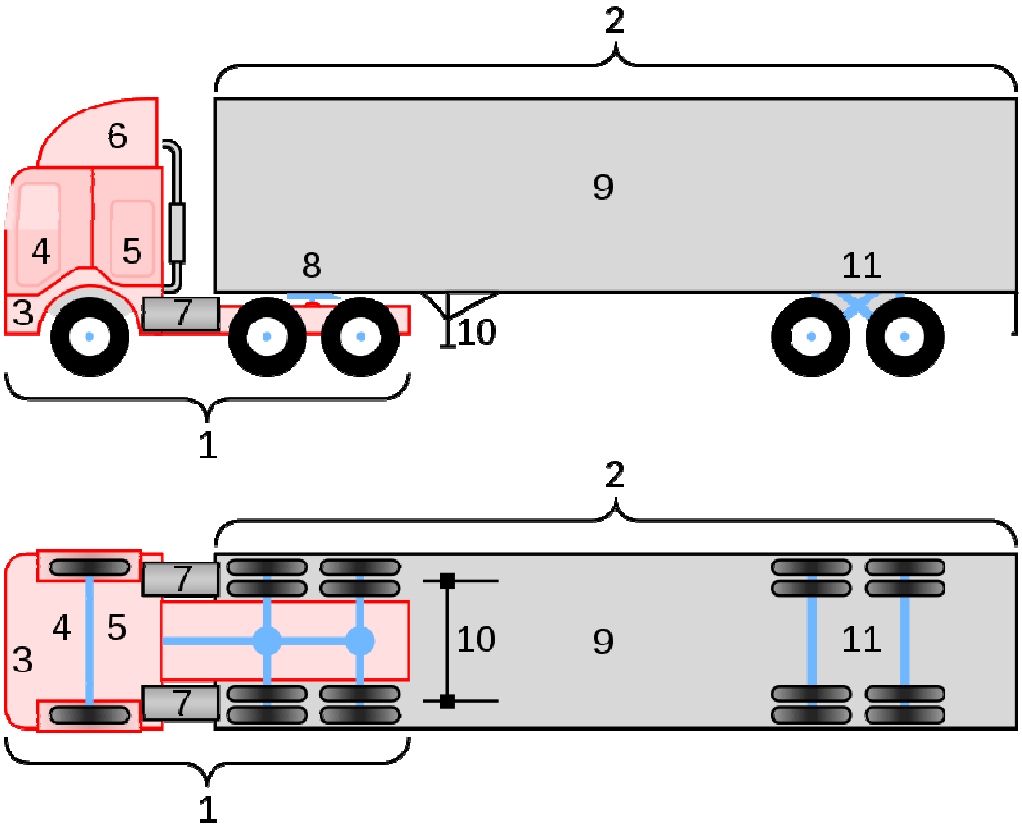


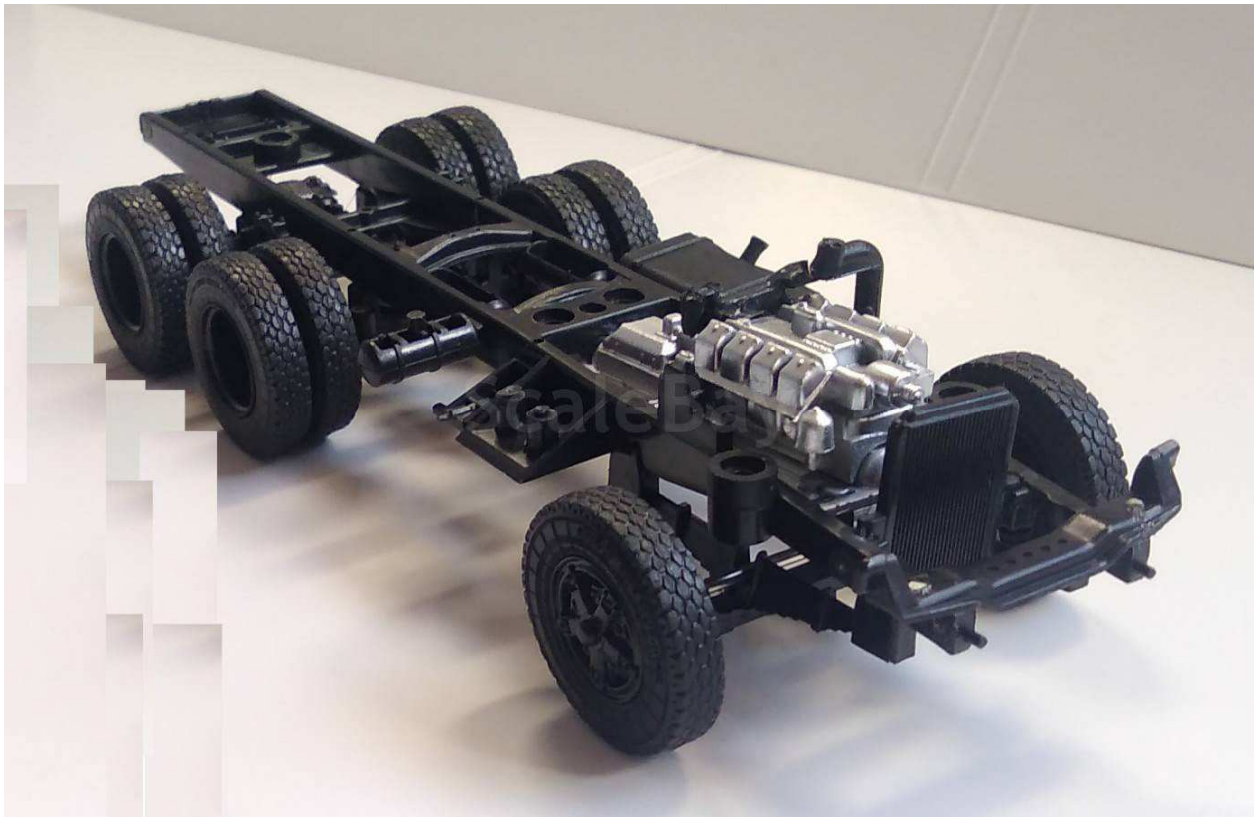
Рис. 3. Основные части автомобиля:
1 — кабина;
2 — грузовая платформа;
3 — сцепление;
4 — коробка передач;
5 и **6** — карданная передача и главный ведущий мост

Кузов и шасси

Кузов это часть автомобиля, предназначенная для размещения пассажиров и груза. В свою очередь кузов состоит из кабины и грузовой платформы, если автомобиль является бортовым. Часто только грузовую платформу называют кузовом – это не совсем верно, когда речь идет об устройстве автомобиля. Если автомобиль является седельным тягачом, то кузовом является кабина.



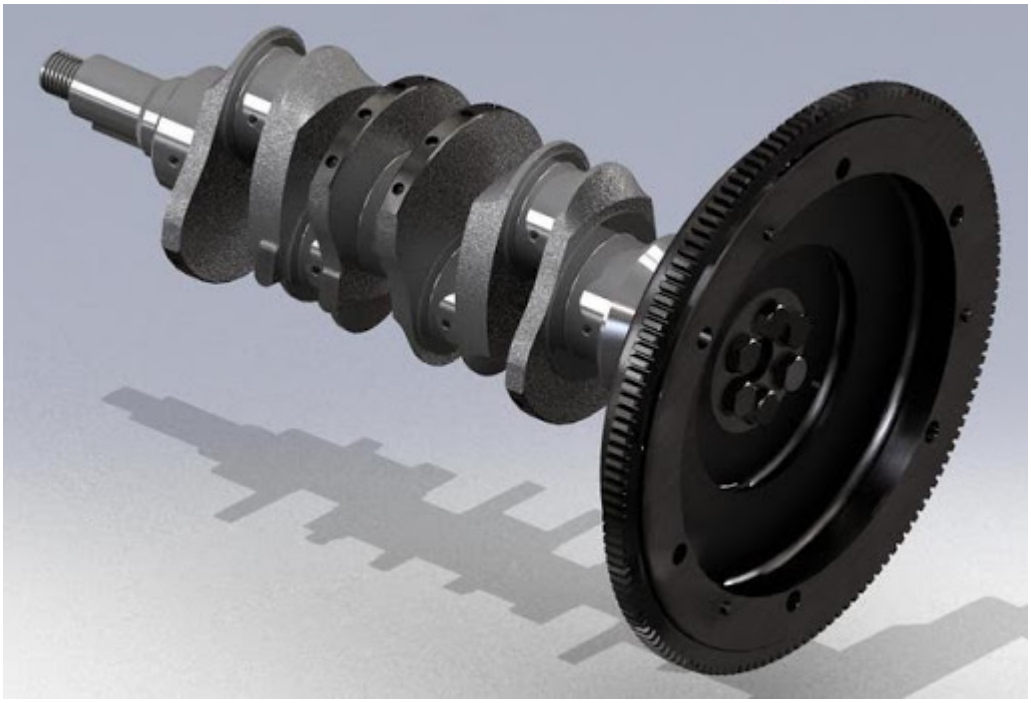
Шасси автомобиля КамАЗ-5320



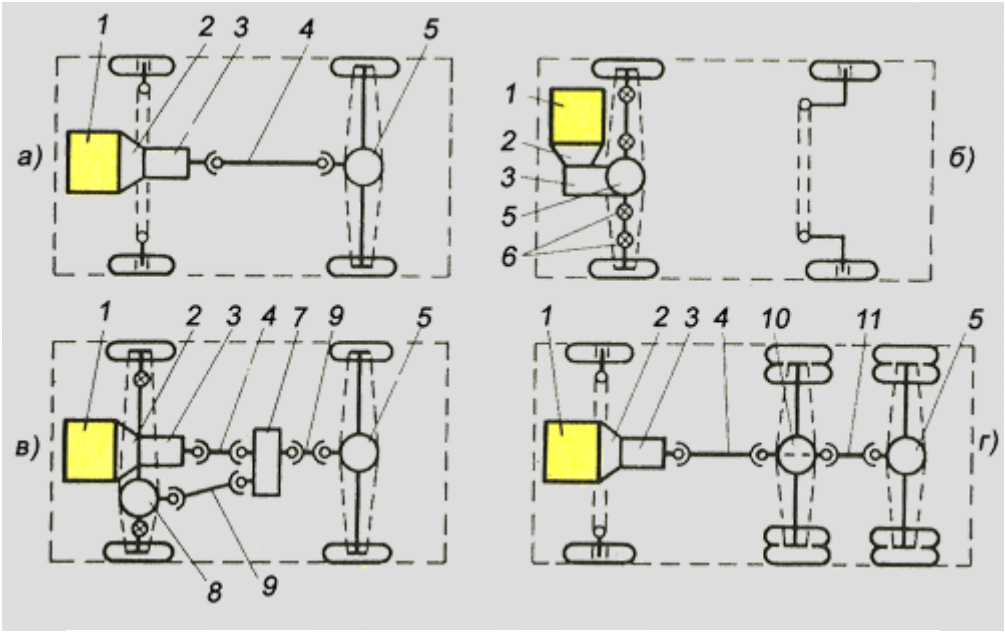
Шасси состоит из: двигателя, трансмиссии, механизмов управления и ходовой части.

Двигатель внутреннего сгорания - это источник механической энергии или тепловая машина, в которой происходит преобразование тепловой энергии, образующейся от сгорания бензина, дизельного топлива или газа в механическую энергию вращения коленчатого вала. Т.е выходным звеном двигателя является коленчатый вал с маховиком.





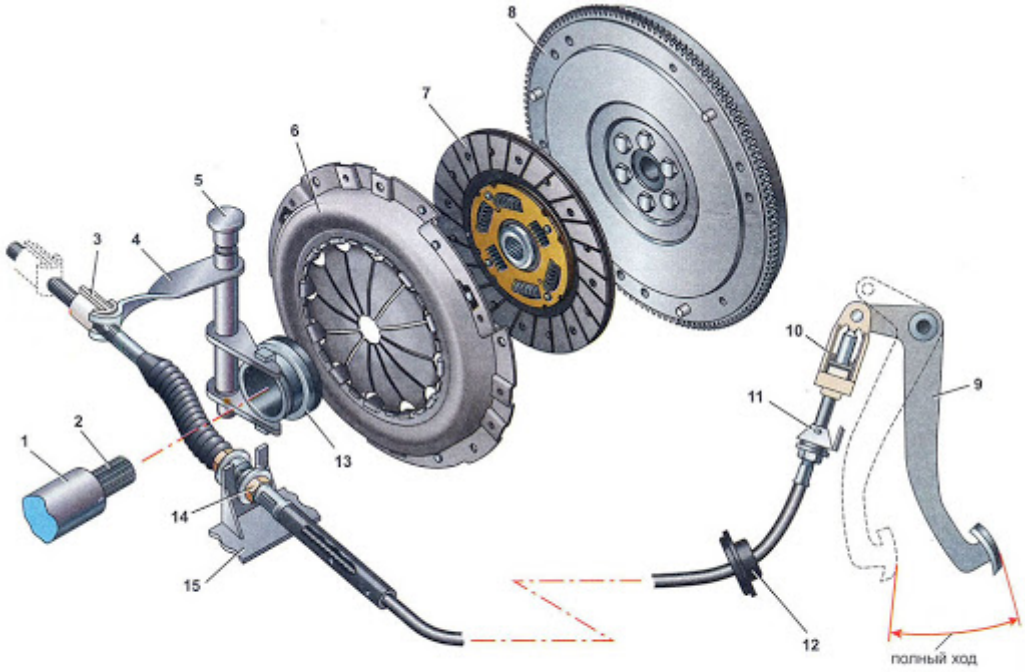
Трансмиссия – представляет собой совокупность механизмов передающих вращающий момент от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам и изменяющих вращающий момент и частоту вращения колес по значению и направлению. В зависимости от расположения и количества ведущих колес трансмиссии могут быть следующих видов:





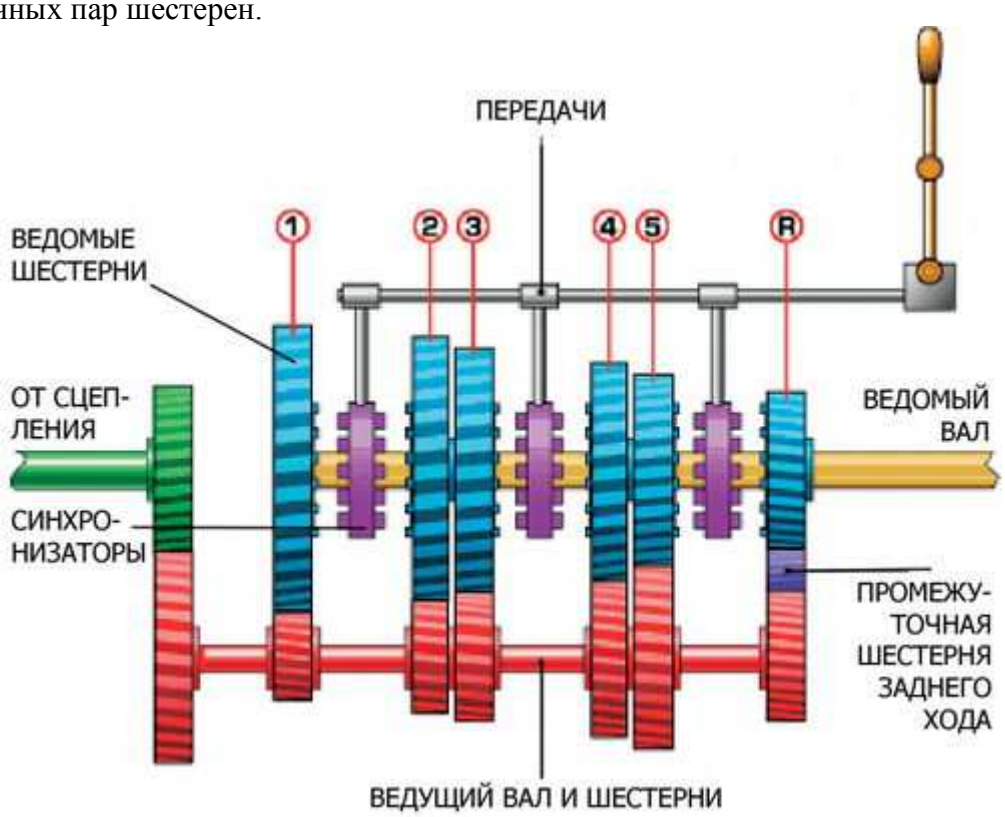
В трансмиссию входят сцепление, коробка переключения передач, карданная передача, главная передача (редуктор ведущего моста).

Сцепление предназначено для кратковременного разъединения коленчатого вала двигателя от коробки передач при переключении передач и плавного трогания автомобиля с места.



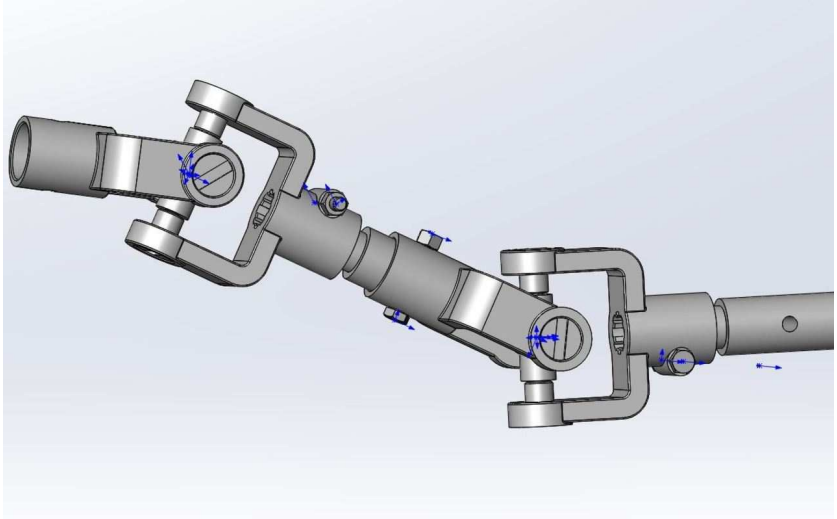
1 - направляющая втулка выжимного подшипника; 2 - первичный вал коробки передач; 3 - поводок троса; 4 - вилка выключения сцепления; 5 - втулка оси вилки; 6 - нажимной диск в сборе (корзина); 7 - ведомый диск; 8 - маховик; 9 - педаль сцепления; 10 - механизм автоматической регулировки длинны троса; 13 - муфта выключения сцепления в сборе с выжимным подшипником; 15 - кронштейн установленный на картере коробки передач; 14 - нижний наконечник оболочки троса

Коробка переключения передач КПП – предназначенная для изменения величины и направления вращающего момента на ведущих колесах и скорости движения за счет ввода в зацепление различных пар шестерен.

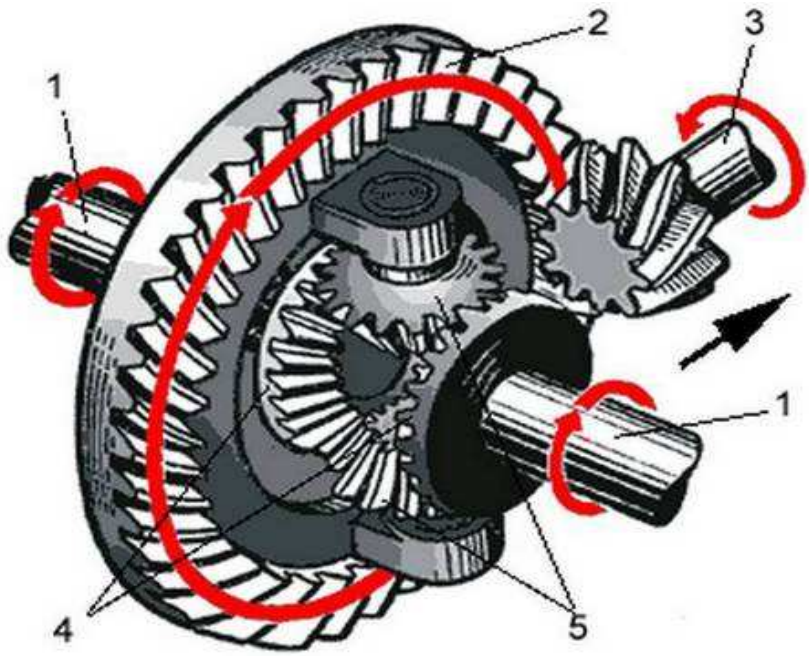


На современных автомобилях устанавливаются различные коробки передач:
Механические;
Гидромеханические;
Автоматические;
Бесступенчатые - вариаторы.

Карданная передача – предназначена для передачи крутящего момента между валами расположенными под углом друг к другу, с возможностью изменения взаимного расположения этих валов в процессе передачи крутящего момента.



Главная передача ведущего моста – состоит из конического редуктора и дифференциала.



Главная передача предназначена для увеличения вращающего момента, а дифференциал необходим для распределения, подводимого к нему вращающего момента между левым и правым колесами.

На видео представлено общее строение легкового автомобиля
https://youtu.be/ftuEgPnlsYQ

Контрольные вопросы

1. Что такое колесная формула автомобиля?
2. Опишите существующие колесные формулы, современных грузовых автомобилей.
3. Какие виды трансмиссий могут быть в зависимости от способа передачи энергии от источника к ведущим колесам?
4. Что такое гидротрансформатор?
5. На чем основана работа сцепления?

6. Что означает термин «муфта сцепления включена/выключена»? Какое состояние автомобиля соответствует каждому из этих терминов?

7. В чем состоит основное отличие грузового автомобиля и легкового автомобиля с несущим кузовом?

Практическая работа 2. **Общее устройство ДВС. Механизмы и системы**

Двигатель внутреннего сгорания - это источник механической энергии или тепловая машина, в которой происходит преобразование тепловой энергии, образующейся от сгорания бензина, дизельного топлива или газа в механическую энергию вращения коленчатого вала.

Двигатели классифицируют:

- по способу смесеобразования:

А) с внешним смесеобразованием – бензиновые и газовые;

Б) с внутренним смесеобразование – дизели.

- по способу воспламенения горючей смеси:

А) с принудительным воспламенением от электрической искры - бензиновые и газовые;

Б) с воспламенением от сжатия - дизели.

- по числу тактов рабочего цикла:

А) двухтактные;

Б) четырехтактные.

- по виду применяемого топлива:

А) бензиновые;

Б) газовые;

В) дизельные.

- по способу охлаждения:

А) с жидкостным охлаждением;

Б) с воздушным охлаждением.

- по числу цилиндров:

А) одноцилиндровые;

Б)многоцилиндровые.

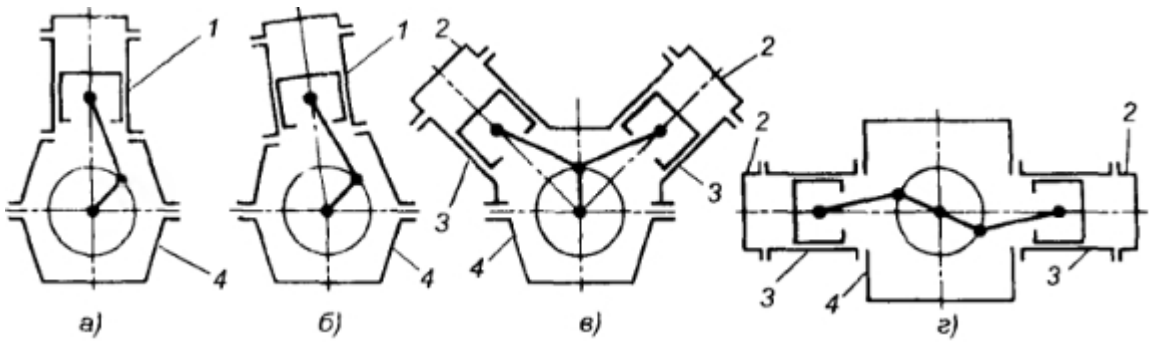
- по расположению цилиндров:

А) рядные вертикальные;

Б) рядные наклонные;

Б) V-образные;

В) оппозитные



Двигатель внутреннего сгорания имеет следующие основные геометрические параметры:

- Верхняя мертвая точка (в.м.т.) – крайнее верхнее положение поршня;

- Нижняя мертвая точка (н.м.т.) – крайнее нижнее положение поршня;

- Ход поршня – расстояние, которое проходит поршень между двумя крайними положениями;

- Камера сгорания (V_c) - это свободное пространство, которое остается над поршнем, когда он находится в в.м.т.

- Рабочий объем цилиндра (V_h) – это объем расположенный между верхней и нижней мертвыми точками.

- Полный объем цилиндра (V_a) – это весь объем находящийся над поршнем при его положении в нижней мертвой точке, иными словами это сумма объема камеры сгорания и рабочего объема.

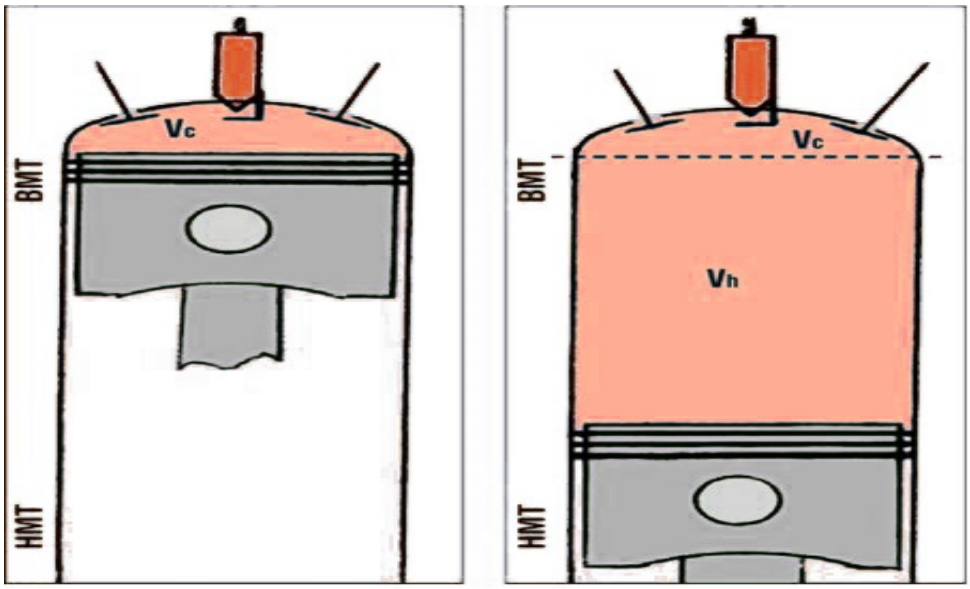
$$V_a = V_h + V_c.$$

- Степень сжатия (ε) — отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания:

$$\varepsilon = V_a / V_c = (V_h + V_c) / V_c.$$

- Рабочий объем двигателя (**литраж**) — сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя (л или $см^3$).

- Такт — часть рабочего цикла двигателя, который происходит за один ход поршня.



Общее устройство простейшего дизельного одноцилиндрового двигателя:

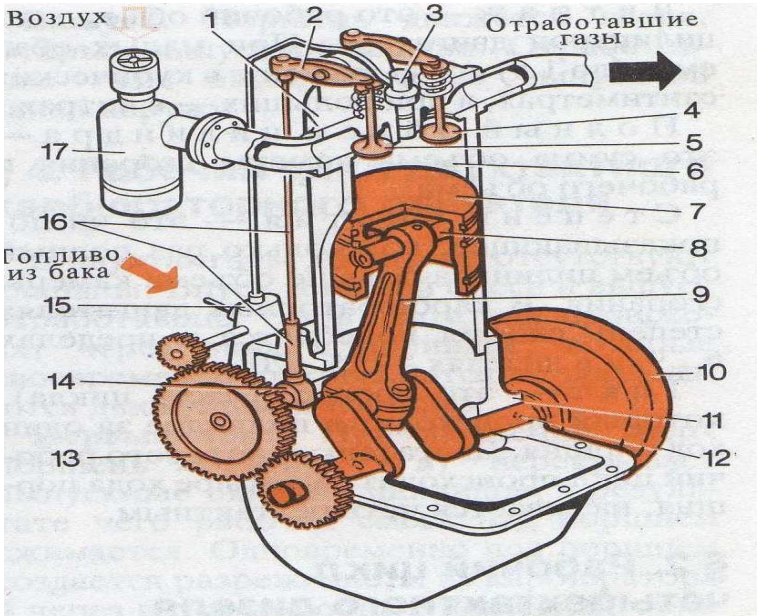
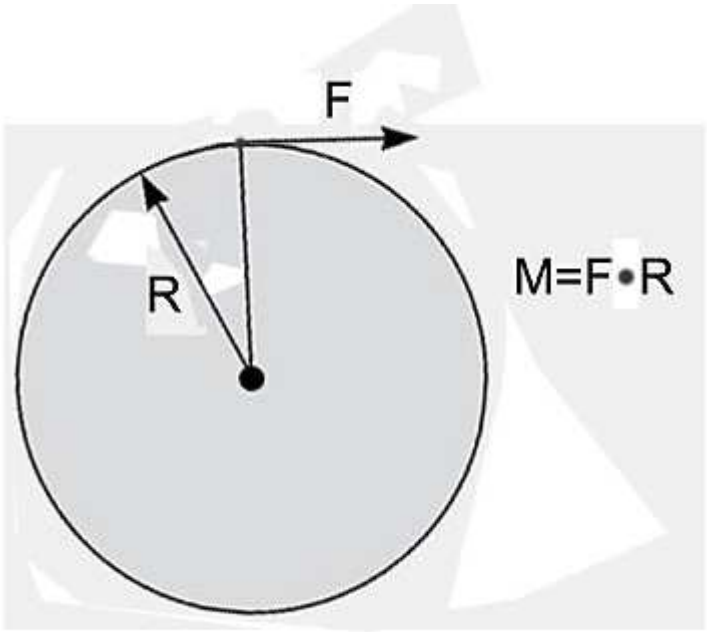


Рис. 6. Одноцилиндровый дизель:

1 — головка цилиндра;
2 — коромысло;
3 — форсунка;
4 и **5** — выпускной и впускной клапаны;
6 — цилиндр;
7 — поршень;
8 — поршневой палец;
9 — шатун;
10 — маховик;
11 — картер;
12 и **14** — коленчатый и распределительный валы;
13 — шестерня привода распределительного вала;
15 — топливный насос;
16 — передаточные детали;
17 — воздухоочиститель

Основными показателями, характеризующими работу двигателя являются:
- Крутящий момент;
- Мощность;
- Экономичность – характеризуется удельным расходом топлива;
- КПД.



Нарисуйте круг радиуса **R** – это будет сечение вала – и приложите к нему «касательную» силу **F**. Крутящий момент этой силы

$$\mathbf{M = F \cdot R}$$

За один оборот вала сила **F** пройдет путь **2πR** – и выполнит работу:

$$\mathbf{A = F \cdot R \cdot 2\pi = M \cdot 2\pi}.$$

А работа за **n** оборотов:

$$\mathbf{A = M \cdot 2\pi \cdot n}.$$

Если **n** – число оборотов в минуту, то мощность это *работа выполняемая за единицу времени т.е. за одну секунду* – то есть, *мощность равна:*

$$\mathbf{N = M \cdot 2\pi n /60}$$

Выражение **2π n /60 = 0,1047 n = ω** – угловая скорость вала.

$$\mathbf{N = M \cdot 0,1047\ n} \qquad [1]$$

Но мы имеем дело не только с вращающимися деталями, но и движущимися линейно.

В этом случае в формуле (1) момент М заменим силой **F**, а угловую скорость **ω** – линейной **v**.

Получим:

$$\mathbf{N = F \cdot v} \qquad [2]$$

Эти формулы равноправны. Замерив, например, тяговую силу колес, умножим на достигнутую машиной скорость – и найдем затрачиваемую мощность. Но если крутящий момент на ведущей оси умножить на угловую скорость колес, получим то же самое.

КПД современного бензинового ДВС составляет 30 - 35%, дизельный двигатель может обеспечить 35-40%.

Для нормальной работы двигателя должны соблюдаться следующие условия:

- В цилиндры должны подаваться горючая смесь в определенной пропорции или отмеренные порции топлива в строго определенный момент под высоким давлением;
- Для уменьшения трения и износа, детали двигателя должны смазываться;
- Для исключения перегрева деталей двигатель должен постоянно охлаждаться;
- Для того, чтобы двигатель заработал ему необходимо придать первоначальный импульс, т.е. завести.

Эти условия обеспечиваются работой **механизмов и систем двигателя.**

Механизмы двигателя:

Кривошипно - шатунный механизм – преобразует прямолинейное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала.

Газораспределительный механизм – управляет работой клапанов, что позволяет своевременно впускать в цилиндры горючую смесь или воздух, сжимать до определенного давления и удалять из цилиндра отработавшие газы.

Системы двигателя:

Система питания – обеспечивает приготовление горючей смеси и своевременную подачу смеси в цилиндры двигателя.

Система смазки – необходима для непрерывной подачи масла к трущимся деталям двигателя и отвода от них тепла.

Система охлаждения – предохраняет двигатель от перегрева и поддерживает в цилиндрах двигателя нормальный тепловой режим.

Система зажигания – служит для своевременного зажигания горючей смеси в цилиндрах двигателя (у дизелей эта система отсутствует).

Система пуска – нужна для проворачивания коленчатого вала во время пуска двигателя.

https://www.youtube.com/watch?v=AMwvcPELG2o

Контрольные задания:

1) Рассчитайте мощность, которую вырабатывает двигатель внутреннего сгорания, если развиваемый им момент составляет 500 Нм при 3500 об/мин;

2) По каким основным признакам классифицируются двигатели?

3) Что называется камерой сгорания?

4) Что такое степень сжатия?

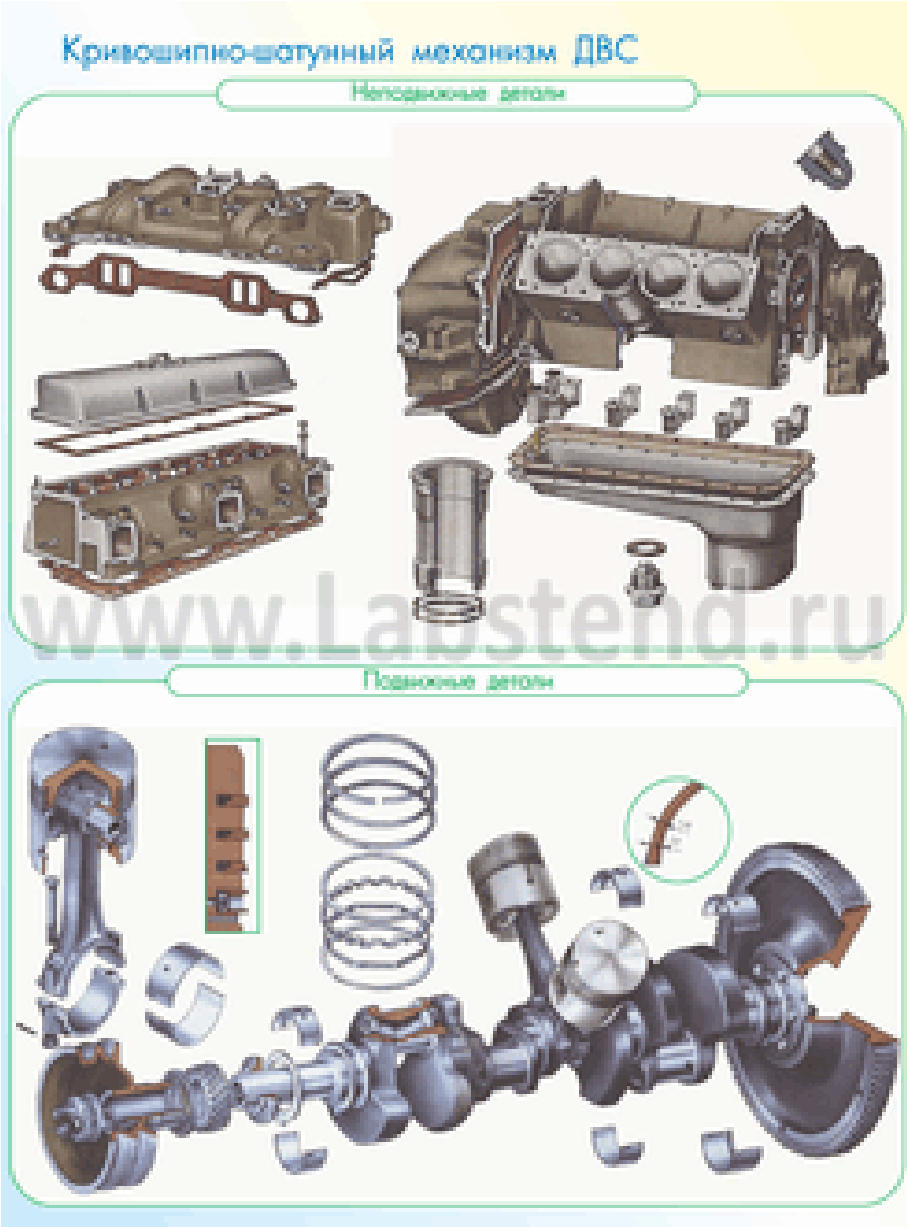
5) Какие процессы происходят в цилиндре двигателя?

6) Каков порядок работы четырехтактного четырехцилиндрового двигателя?

7) Вычислите литраж четырехцилиндрового двигателя, если известно, что диаметр его цилиндров 110мм, а ход поршня 120мм.

Практическая работа 3. **Кривошипно-шатунный механизм. Неподвижные детали**

КШМ предназначен для преобразования прямолинейного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала. КШМ состоит из неподвижных деталей и подвижных деталей.



Неподвижные детали КШМ.

К неподвижным деталям КШМ относятся:

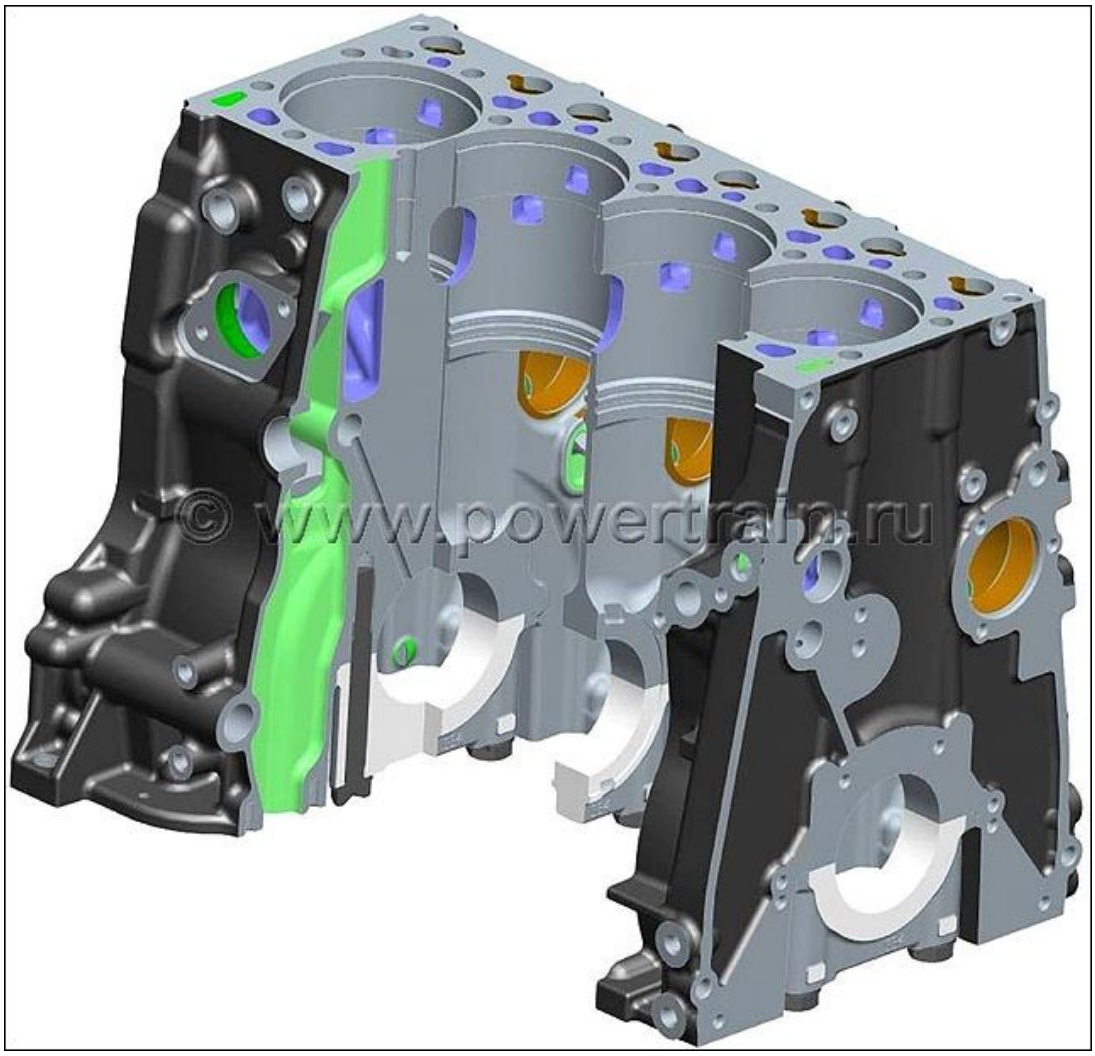
1. Блок картер;
2. Головка цилиндров;
3. Гильзы цилиндров;
4. Картер маховика;
5. Картер распределительных шестерен;
6. Поддон;

7. Крышка головки цилиндров или клапанная крышка.



Все неподвижные детали КШМ крепятся на блоке картере и образуют **остов двигателя.**

Блок-картер – основная часть остова многоцилиндрового двигателя. В большинстве рядных двигателей он изготовлен в виде коробчатой отливки из серого чугуна. Чтобы повысить жесткость и разделить блок-картер на несколько отсеков, внутри него выполнены перегородки.



Верхняя часть блока-картера предназначена для установки гильз цилиндров и называется **блоком цилиндров**.

Нижняя часть блока-картера предназначена для установки коленчатого вала и называется **картером**.

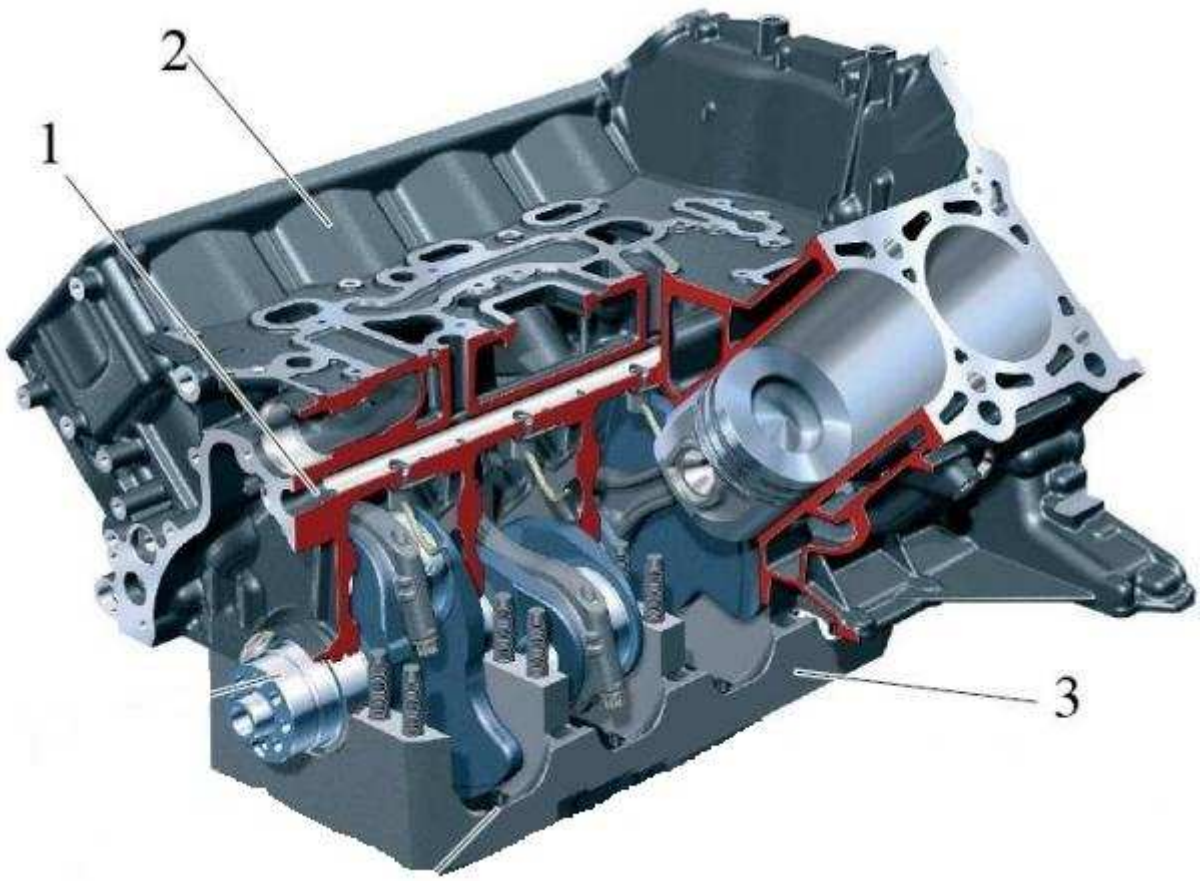
Пространство между стенками блока и гильзами цилиндров заполняется водой или ОЖ, а в верхней части блока-картера имеются специальные отверстия и каналы в перегородках, по которым вода или ОЖ циркулирует, это называется **водяной рубашкой двигателя**.

Чтобы вода или ОЖ из водяной рубашки блока цилиндров не попадала в картер, в расточках блока помещаются специальные резиновые уплотнительные кольца.

Водяная рубашка блока цилиндров через отверстия в верхней плите сообщается с водяной рубашкой головки блока цилиндров.

В верхней плите находятся резьбовые отверстия для шпилек, соединяющих головку цилиндров с блок картером и отверстия для штанг толкателей.

V-образный двигатель имеет блок картер который в одной коробчатой отливке объединяет картер и два блока цилиндров расположенных под углом 90 градусов.



Гильзы цилиндров – в дизельных автотракторных двигателях применяются съемные цилиндры, которые называются гильзами цилиндров. Гильзы изготавливают из легированного чугуна. Внутреннюю поверхность гильз, называемую зеркалом, тщательно обрабатывают и закаляют.



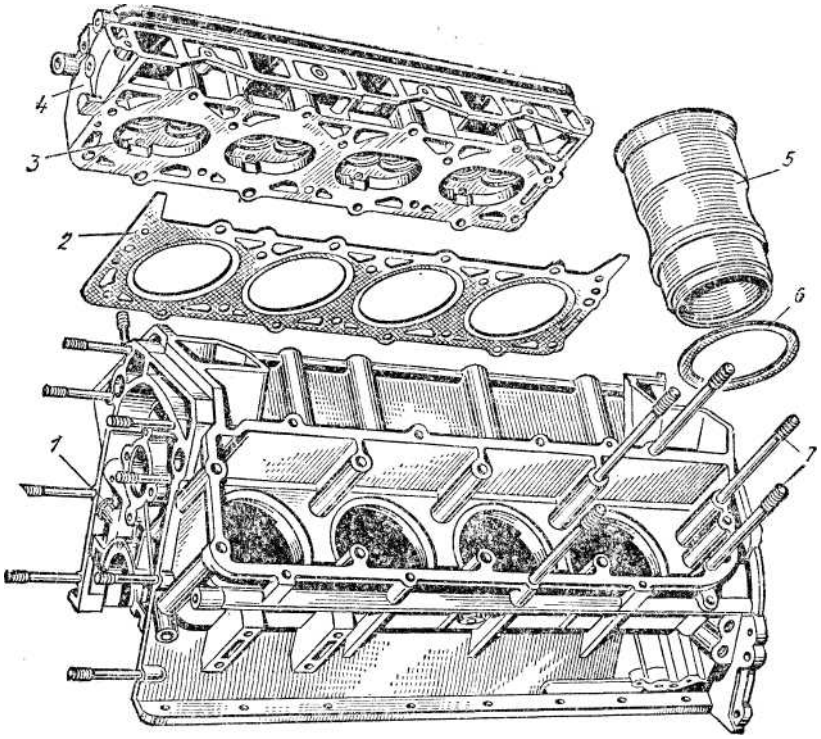


На наружной поверхности гильзы имеются два посадочных пояска, которые служат для плотной установки гильз в блоке. При использовании вставных гильз можно увеличить срок службы блока-картера за счет замены изношенных гильз новыми. Гильзы, наружная поверхность которых омывается ОЖ, называются **мокрыми**. **Сухие** гильзы имеют толщину всего 2-3 мм. Они запрессовываются в блок цилиндров и их наружная поверхность ОЖ непосредственно не омывается. Их применение ограниченно из-за недостаточной жесткости и сложности ремонта.

Головка цилиндров – внешне она представляет собой толстую плиту, которая закрывает блок цилиндров сверху. Прилегающая к блоку цилиндров поверхность тщательно обрабатывается.



Головки цилиндров отливают из легированного чугуна или алюминиевого сплава. В головке размещены отверстия для клапанов, форсунок, впускные и выпускные каналы. Также имеются каналы водяной рубашки, которые заполнены водой или ОЖ. Чтобы не было утечек газов и воды между головкой цилиндров и блоком – картером устанавливают металлоасбестовую прокладку.



Конструктивно головка цилиндров может изготавливаться цельной для ряда цилиндров или индивидуально для каждого цилиндра. В двигателях с воздушным охлаждением, головки изготавливают отдельно для каждого цилиндра.

Крышка головки цилиндров или клапанная крышка, закрывает детали механизма газораспределения, которые размещены в головке. Между крышкой и головкой устанавливается уп-

лотнительная резиновая прокладка. Крышку изготавливают методом холодной штамповки из стального листа.



Картер распределительных шестерен отливают из чугуна или алюминиевого сплава. Он имеет коробчатую форму и крепится болтами через прокладку к передней стенке блок-картера. Внутри него располагаются шестерни привода распределительного вала ГРМ, ТНВД, масляного насоса.

Картер маховика является промежуточной деталью между блок - картером дизеля и корпусом сцепления. К нему крепится редуктор пускового двигателя или электростартер. Картер маховика отливают из чугуна или алюминиевого сплава.

Поддон служит резервуаром для масла системы смазки двигателя. В поддон погружается сетчатый маслоприемник, через который масло всасывается насосом и подается под давлением в главную масляную магистраль. После смазки всех деталей двигателя масло снова стекает в поддон. Для слива масла в нижней части поддона имеется отверстие с резьбовой пробкой. Поддон изготавливают штамповкой из стального листа и литьем из алюминиевого сплава.



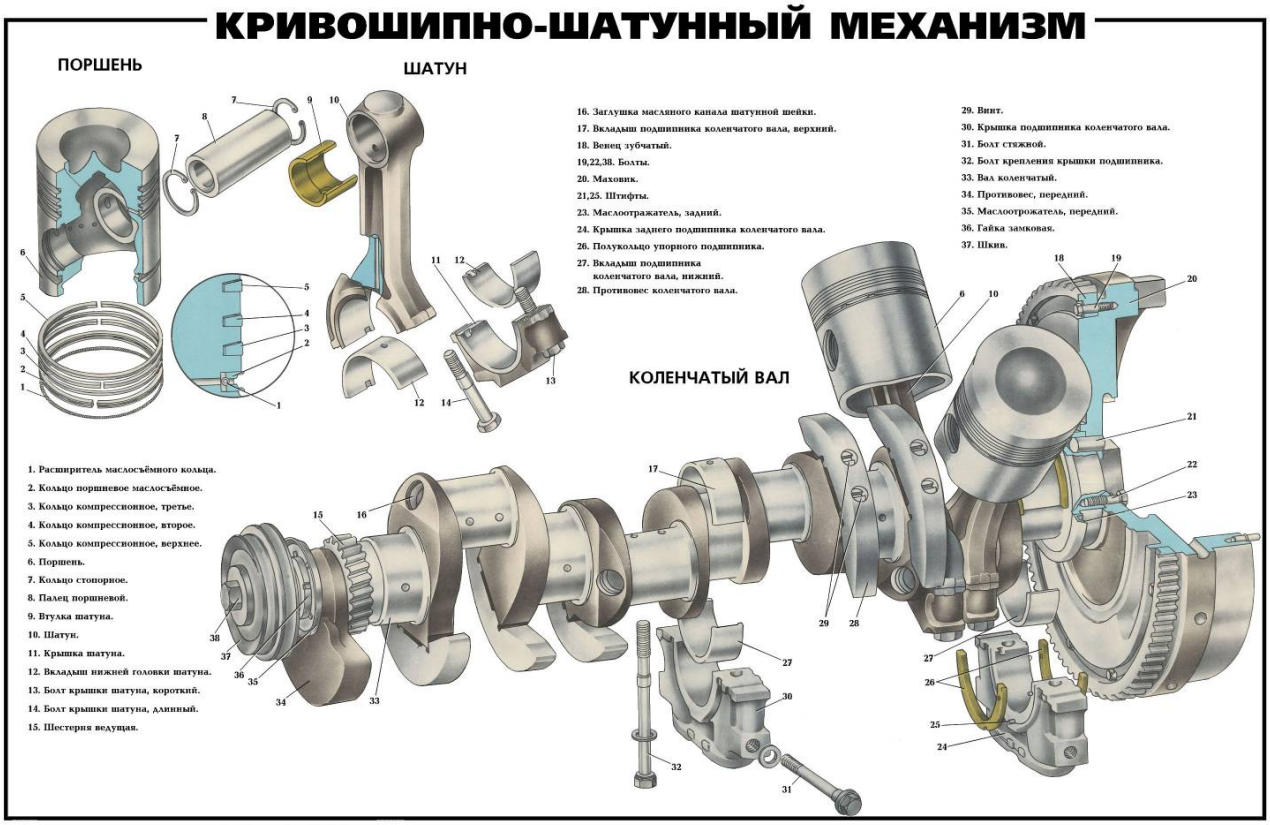
Контрольные вопросы

1. Не глядя на рисунок, назовите все неподвижные детали кривошипно-шатунного механизма?
2. Каково назначение перегородок в блоке-картере?
3. Как уплотняются посадочные места гильз в блоке цилиндров?
4. Каковы особенности устройства цилиндра и его головки в двигателе воздушного охлаждения?
5. Как называется окончательный процесс обработки внутренней поверхности цилиндра? Сделайте краткое описание процесса.

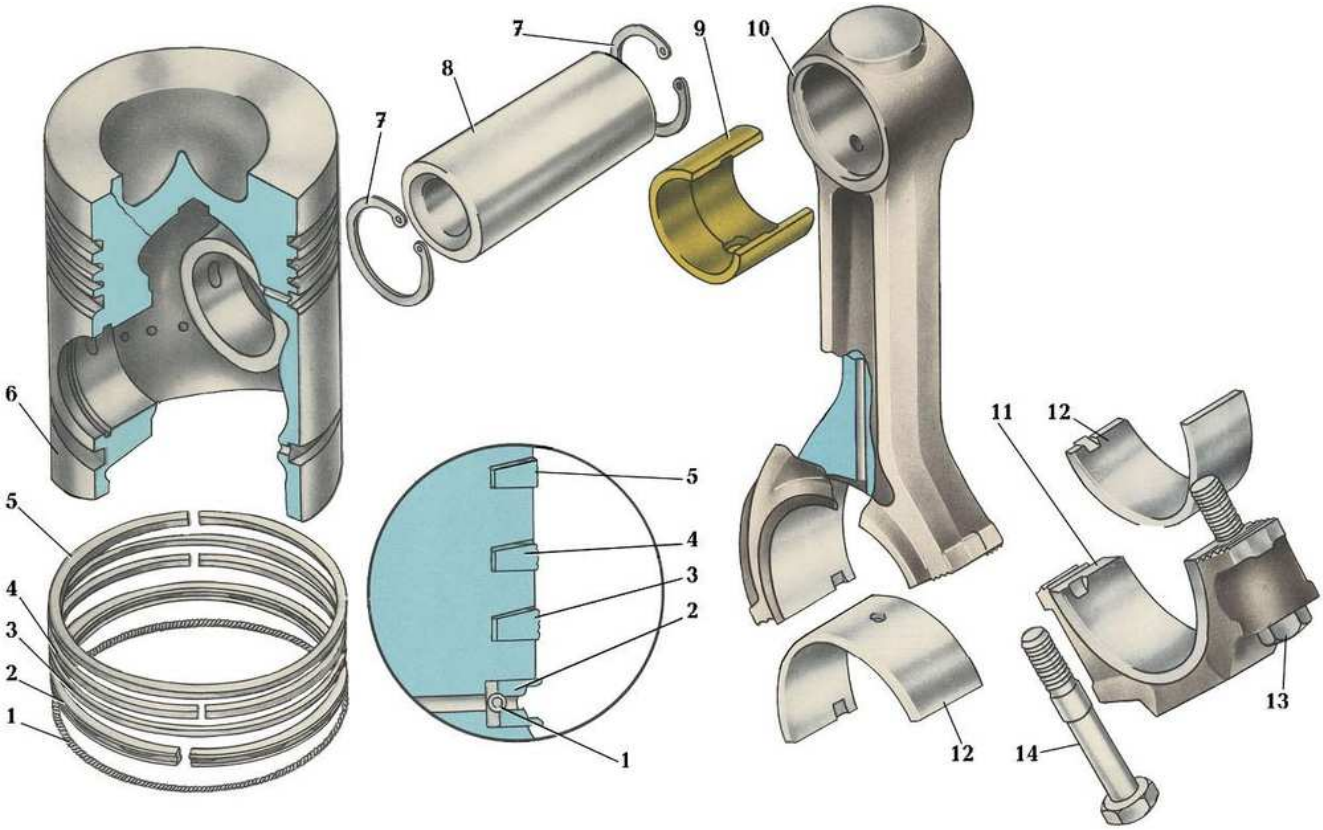
Практическая работа 4. **Кривошипно-шатунный механизм. Подвижные детали**

К подвижным деталям КШМ относятся:

1.Поршень;
2.Компрессионные и маслосъемные кольца;
3.Поршневой палец;
4.Шатун с нижней крышкой и деталями крепления и фиксации;
5.Вкладыши;
6.Коленчатый вал;
7.Маховик;
8. Шестерня привода механизма газораспределения;
9. Шкив клиноременного привода вспомогательных агрегатов.

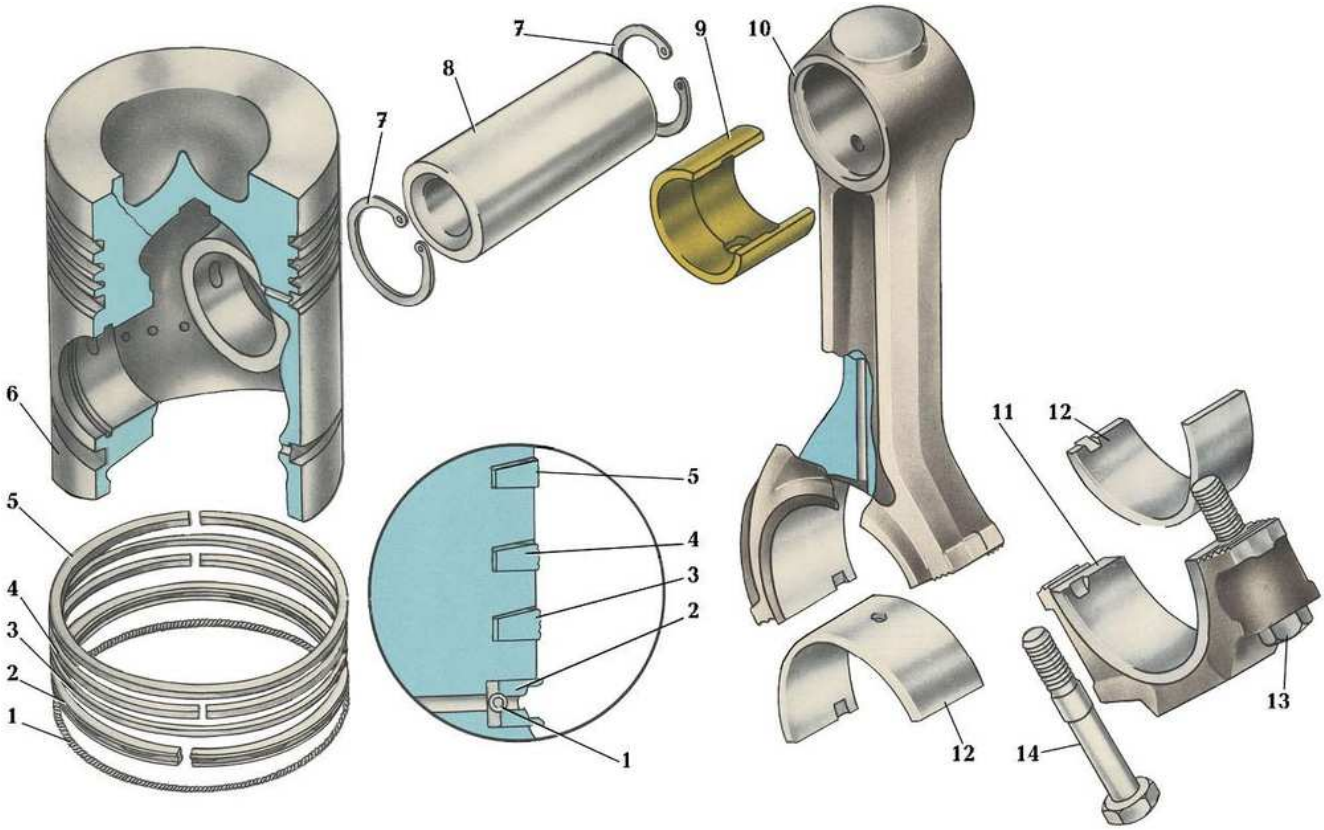


Поршень – воспринимает и передает на шатун усилие, возникающее от давления газов, а также обеспечивает протекание всех тактов рабочего цикла. Он подвергается действию высоких температур до 2000 градусов по Цельсию и давления газов, которое может достигать в двигателях форсированных наддувом до 14 МПа. Скорость движения поршня составляет 10-11 м/с. Например, при оборотах двигателя 4000 об/мин поршень совершает 8000 ходов, т.к. один оборот коленчатого вала соответствует 2 ходам поршня. Поэтому материал из которого изготавливают поршень должен обладать высокими механическими свойствами (прочность, износостойкость) и хорошей теплопроводностью. Поршни отливают из легкого и прочного алюминиевого сплава. Поршень имеет вид перевернутого стакана. Он состоит из днища, головки и направляющей части, которая еще называется юбкой.

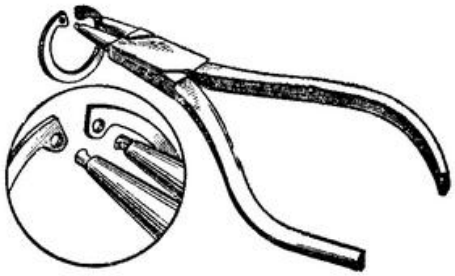


Днище поршней дизелей делают фасонной формы с выемкой, форма которой зависит от способа смесеобразования. Эта выемка является частью камеры сгорания. На внешней поверхности головки поршня проточены канавки для компрессионных и маслосъемных колец. По окружности канавок под маслосъемные кольца в поршне просверлены сквозные отверстия для отвода, снимаемого со стенок цилиндра масла в картер двигателя. На внутренней стороне юбки поршня имеются два прилива – бобышки в отверстия, которых устанавливается поршневой палец. В бобышках проточены кольцевые канавки для стопорных колец. На наружной поверхности юбки поршня против бобышек сделана канавка – холодильник, где скапливается масло способствующее отводу теплоты.

Поршневой палец – изготавливают пустотелым из легированной стали, рабочую поверхность подвергают закалке ТВЧ. От осевого перемещения палец удерживается разжимными стопорными кольцами, которые устанавливаются в канавки бобышек поршня. Палец соединяет поршень с шатуном.

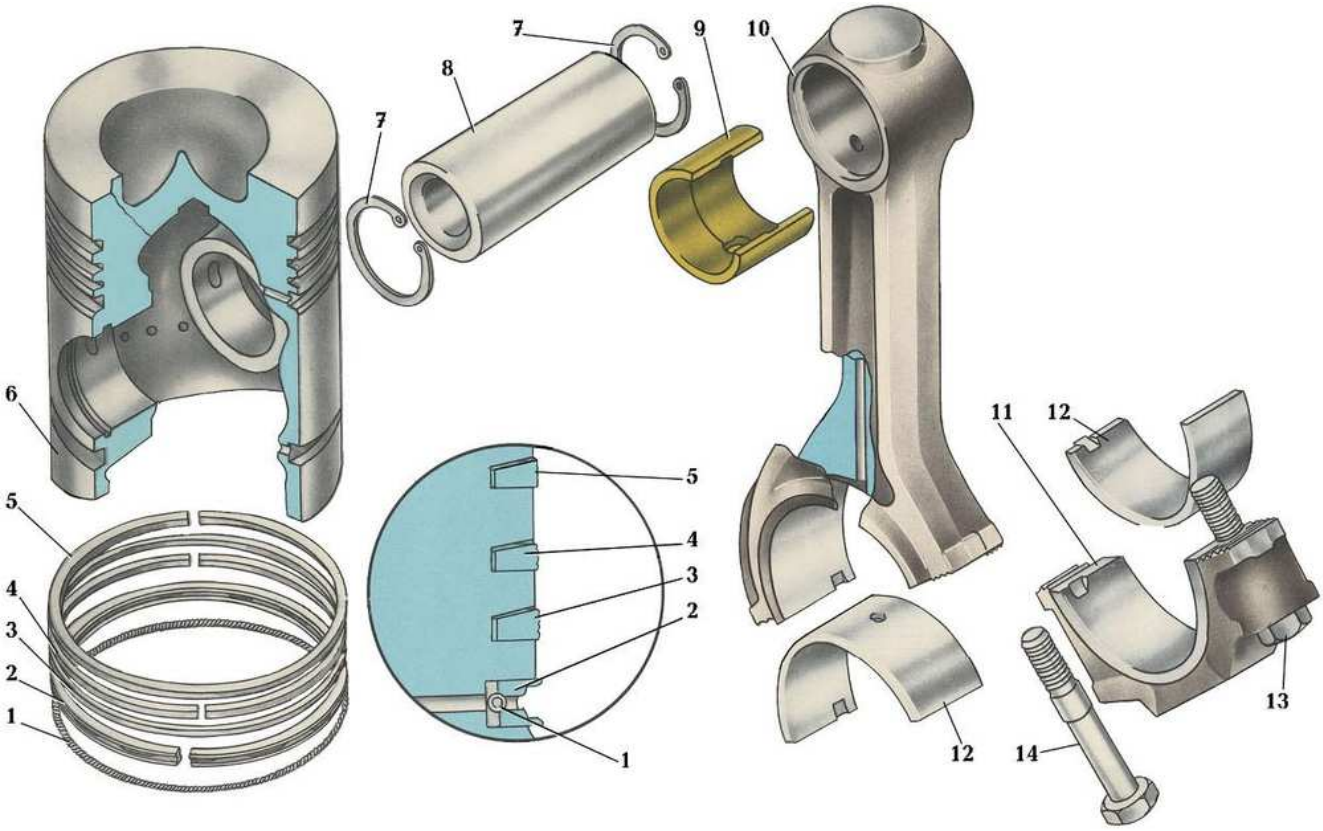


В отверстие втулки верхней головки шатуна палец вставляют с зазором, а в поршень – с натягом. Во время работы двигателя из –за различных коэффициентов линейного расширения материалов между поршнем и пальцем появляется зазор и палец имеет возможность проворачиваться в бобышках поршня. Такой палец называется плавающим.



Поршневые кольца – по назначению различают компрессионные и маслосъемные кольца.

Компрессионные кольца предотвращают прорыв газов из камеры сгорания в картер, их изготовляют из легированного чугуна, а рабочие поверхности покрывают тонким слоем корма или молибдена.



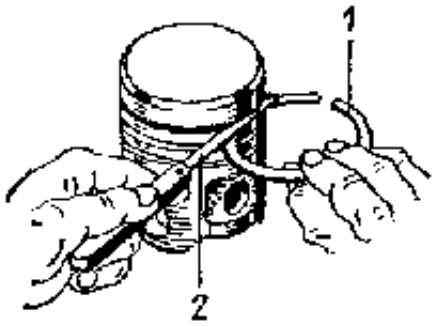


Рис. 69. Проверка зазора между кольцом и канавкой поршня
1 — поршневое кольцо; *2* — щуп

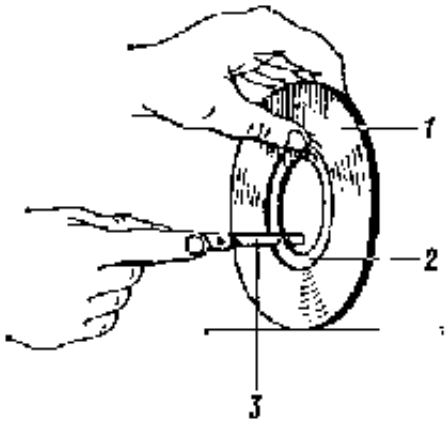
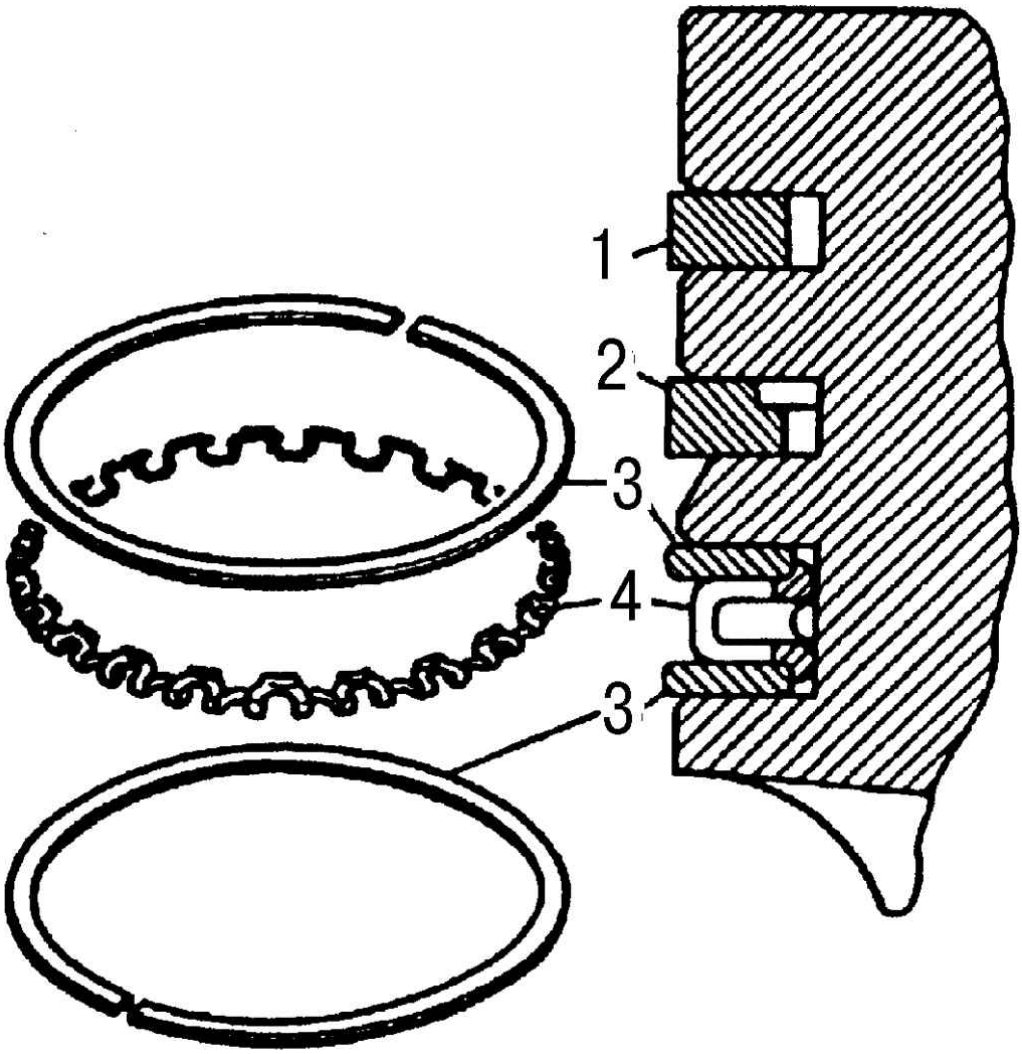


Рис. 70. Проверка зазора в замке поршневого кольца с помощью калибра
1 — калибр; *2* — кольцо; *3* — щуп

Для уплотнения, обеспечивающего герметичность цилиндра, на кромке поршня устанавливают два-три компрессионных кольца, при этом замки колец устанавливают в противоположные стороны. В канавках поршня кольца устанавливают с небольшим зазором. Через эти зазоры отводится нагар с помощью масла, которое снимается с зеркала цилиндра. При перегреве двигателя образуются шлаковые отложения, которые забивают зазоры между кольцами и поршнем по высоте. Кольца перестают свободно перемещаться и пружинить. Это явление называется закоксованием или залеганием колец и сопровождается потерей мощности двигателя и повышенным расходом масла на угар. В поперечном сечении компрессионные кольца могут иметь различную форму прямоугольную, форму однобокой трапеции или могут иметь по внутреннему диаметру сверху кольца фаску или выточку, что способствует при установке в цилиндр скручиванию кольца и за счет этого обеспечивается плотное прилегание нижней кромки кольца к зеркалу цилиндра.

Маслосъемные кольца – предназначены для снятия излишков масла со стенок цилиндра и таким образом препятствуют проникновению масла из картера в камеру сгорания. Они состоят и двух стальных дисков – колец скребкового типа и двух пружинных расширителей осевого и

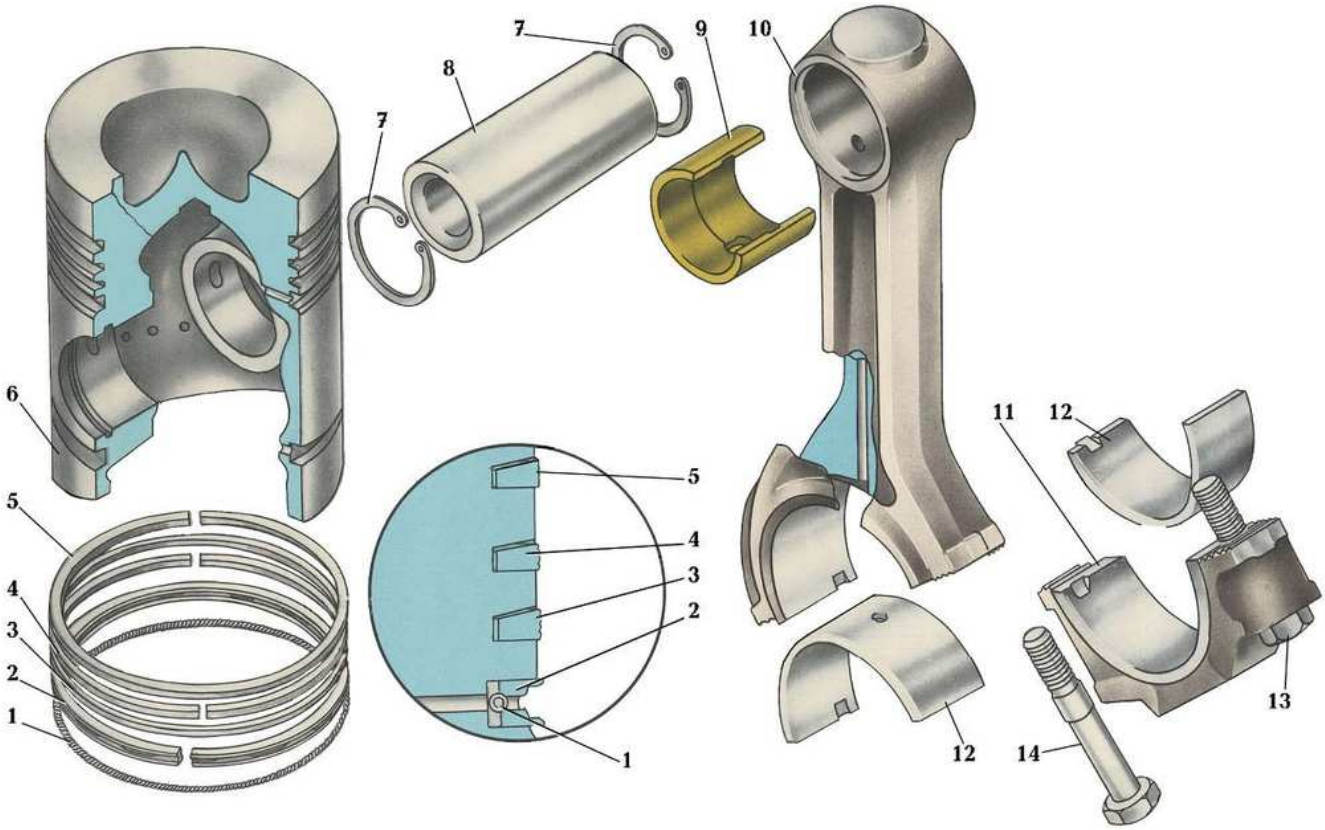
радиального. Осевой расширитель обеспечивает плотное прижатие дисковых колец к верхней и нижней стенкам канавки поршня. Радиальный расширитель плотно прижимает диски к зеркалу цилиндра.



Поршень с установленными на нем компрессионными и маслосъемными кольцами, поршневым пальцем и деталями его фиксации образует **поршневую группу**.

Шатунная группа – обеспечивает кинематическую связь возвратно-поступательно движущейся поршневой группы с коленчатым валом, совершающим вращательное движение.

В эту группу входят шатун, втулка верхней (поршневой) головки шатуна, комплект шатунных вкладышей, крышка шатуна, детали крепления крышки шатуна (болты и гайки).



Шатун - предназначен для передачи действующих на него сил от поршневого пальца шатунной шейке коленчатого вала.

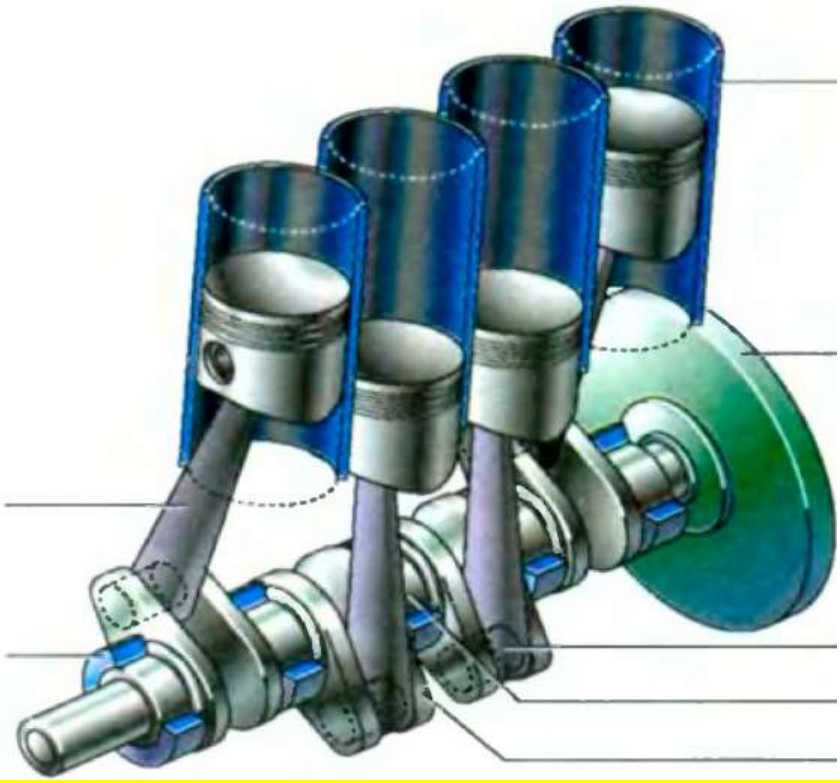
Шатун состоит и верхней (поршневой) головки, стержня и нижней (кривошипной) головки. Шатун изготавливают методом горячей штамповки из легированной стали.



В верхнюю головку шатуна запрессовывают бронзовую втулку, которая является подшипником скольжения для поршневого пальца.

Нижняя головка шатуна разъемная и состоит из двух частей верхней половины и крышки. Внутренняя поверхность нижней головки шатуна обрабатывается в сборе с крышкой. Поэтому крышки нижних головок невзаимозаменяемые. Поэтому перед сборкой их комплектуют по порядковым номерам, нанесенным кернером на боковой поверхности. Обе половинки нижней головки соединяются высокопрочными шатунными болтами. Их затягивают динамометрическим ключом и шплинтуют. В нижнюю головку шатуна устанавливают подшипник скольжения, состоящий из двух вкладышей верхнего и нижнего. От осевого смещения и проворачивания вкладыши удерживаются в гнездах усиками, которые входят в пазы шатуна. Нижняя головка шатуна может иметь отверстие для подачи масла на стенки цилиндра. Поршневой палец смазывается через отверстие в верхней головке шатуна или через канал в стержне шатуна.

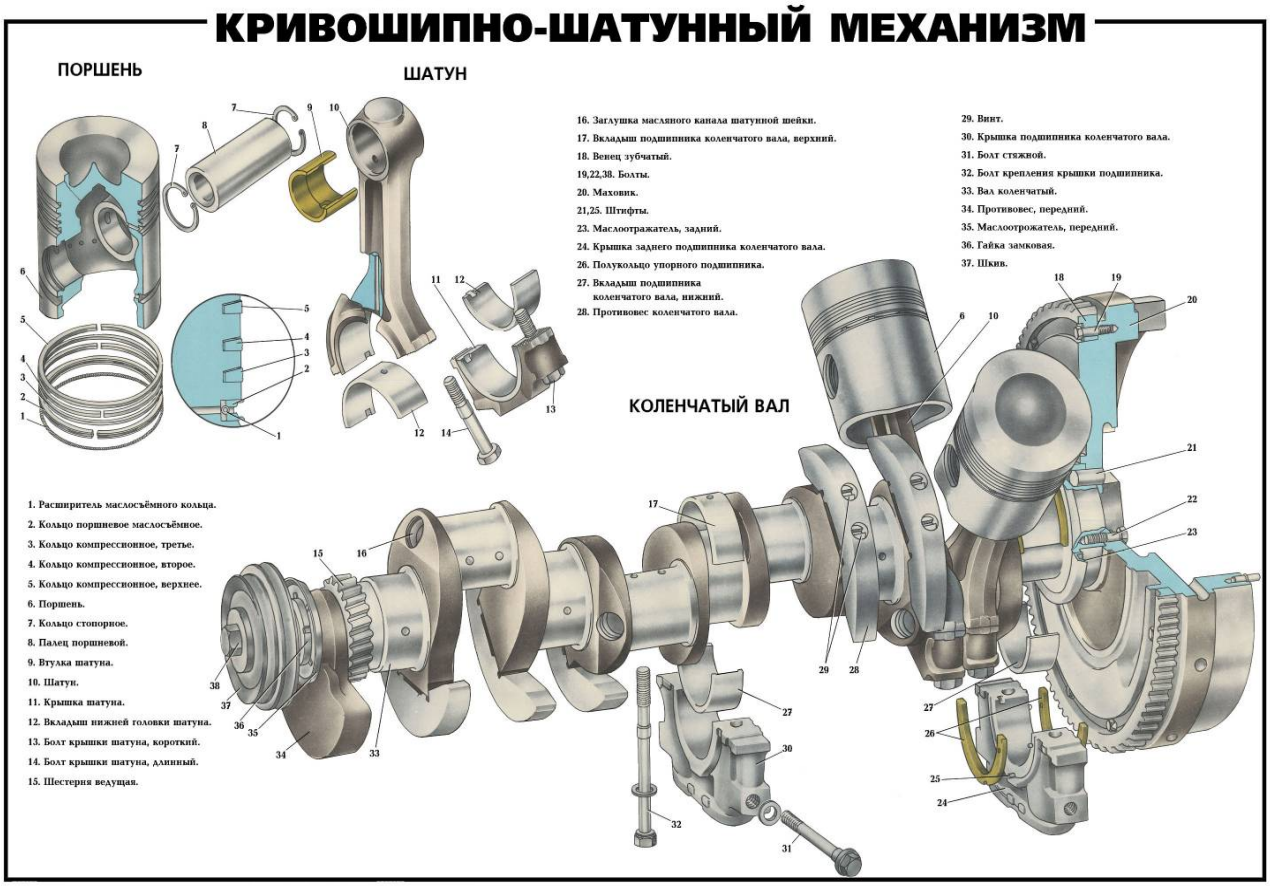
Коленчатый вал – преобразует сложное плоско – параллельное качательное движение шатунов во вращательное движение, воспринимает крутящие моменты, создаваемые его коленами и передает суммарный момент через сцепление трансмиссии.



Коленчатый вал изготавливают методом горячей штамповки из стали. Коленчатый вал состоит из опорных (коренных) и шатунных шеек, соединяющих их щек, носка (передней части) и хвостовика (задней части).



К щекам прикрепляются или изготавливаются вместе с валом противовесы, необходимые для его балансировки.



Шейки вала для высокой износоустойчивости закалены ТВЧ. В щеках вала просверлены косые отверстия, по которым масло поступает к шатунным подшипникам. В

Внутри шатунных шеек выполнены полости для дополнительной центробежной очистки масла, эти полости закрыты резьбовыми пробками. На переднем конце (носке) коленчатого вала устанавливается шестерня привода распредвала ГРМ и ТНВД, а также шкив привода вентилятора, водяного насоса, генератора, компрессора.

На заднем конце (хвостовике) коленчатого вала закреплен маховик. На последнем коренном подшипнике предусмотрены буртики и упорные полукольца, которые удерживают коленчатый вал от осевого смещения.

Коренные и шатунные подшипники являются подшипниками скольжения и выполнены в виде вкладышей. Основой вкладышей является стальная лента, второй слой выполнен из алюминиевого сплава или свинцовистой бронзы и третий слой это сплав свинца с оловом или по - другому баббит, который отличается высокими антифрикционными свойствами. Верхний вкладыш имеет отверстие и канавку для прохода масла к шейкам вала. От осевых перемещений и проворачивания вкладыши удерживаются усиками, которые входят во фрезерованные канавки на постелях вкладышей в блок – картере или крышке подшипника.

Маховик – служит для равномерного вращения коленчатого вала, для плавного преодоления двигателем повышенных нагрузок при трогании с места. Он представляет собой тяжелый чугунный диск. Когда в цилиндрах дизеля газы совершают полезную работу, его коленчатый вал ускоряет свое вращение и в массе маховика накапливается кинетическая энергия. Во время тактов сжатия в цилиндрах, когда вращение вала замедляется, маховик возвращает накопленную энергию, вращая вал более равномерно. На обод маховика напрессовывается в горячем виде зубчатый венец, через который шестерней стартера или пускового двигателя производится прокручивание вала дизеля при его пуске. Маховик отливают из серого чугуна. Зубчатый венец сваривается из полосовой стали и закаливается.

Контрольные вопросы

1. Не глядя на рисунок, назовите все подвижные детали кривошипно-шатунного механизма?
2. Каково назначение поршневых колец?
3. Для чего предназначены и как работают маслосъемные кольца?
4. Чем ограничивается осевое перемещение коленчатого вала?
5. Каким образом очищается масло в полостях шатунных шеек коленчатого вала?
6. Почему охлаждающая жидкость может проникнуть в поддон картера?
7. Какие детали входят в состав шатунно-поршневой группы?

Практическая работа 5. **Газораспределительный механизм**

В четырехтактных двигателях применяется клапанный газораспределительный механизм.

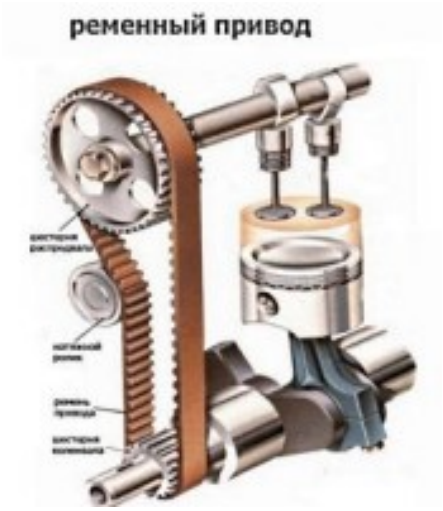
Газораспределительный механизм предназначен для управления клапанами цилиндров и своевременной подачи в цилиндры воздуха (дизель и бензиновые двигатели с системой GDI - Gasoline Direct Injection) или горючей смеси (бензиновые двигатели с центральной или распределенной системами впрыска) и для выпуска из цилиндров отработавших газов.

Классификация газораспределительных механизмов

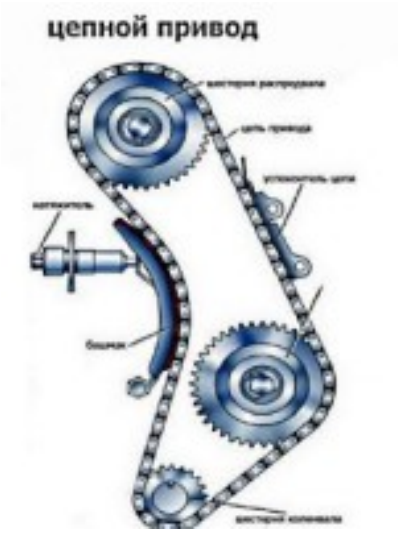


Работа газораспределительного механизма четко согласована с кривошипно-шатунным механизмом двигателя за счет привода.

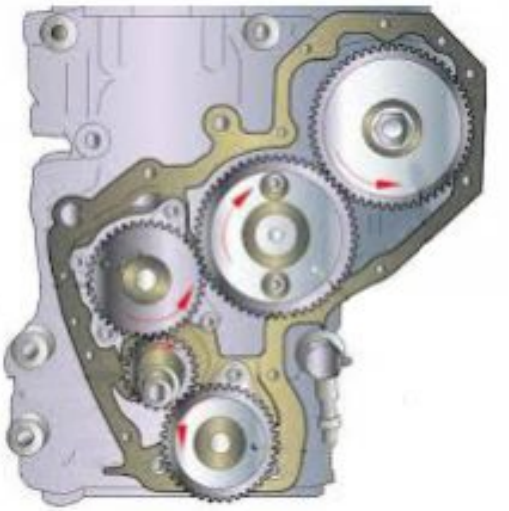
Привод с помощью зубчатого ремня



Привод с помощью цепи

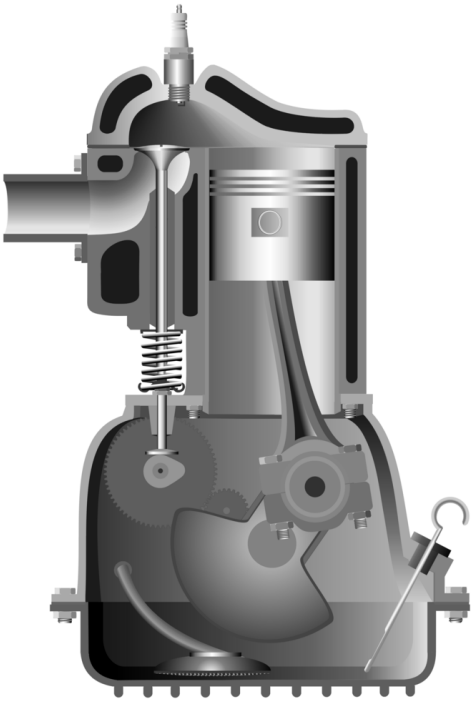


Шестеренный привод ГРМ

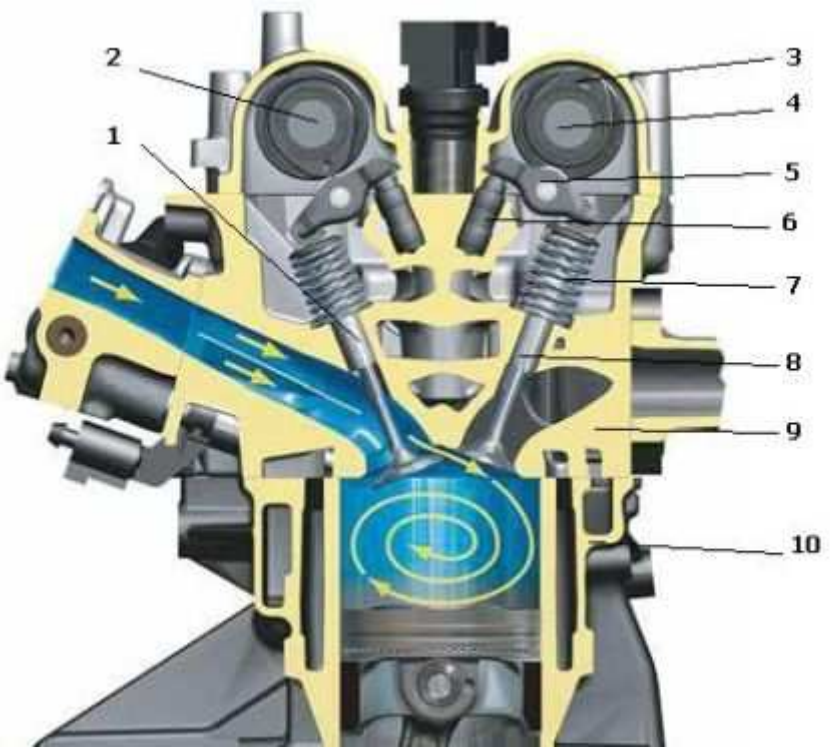




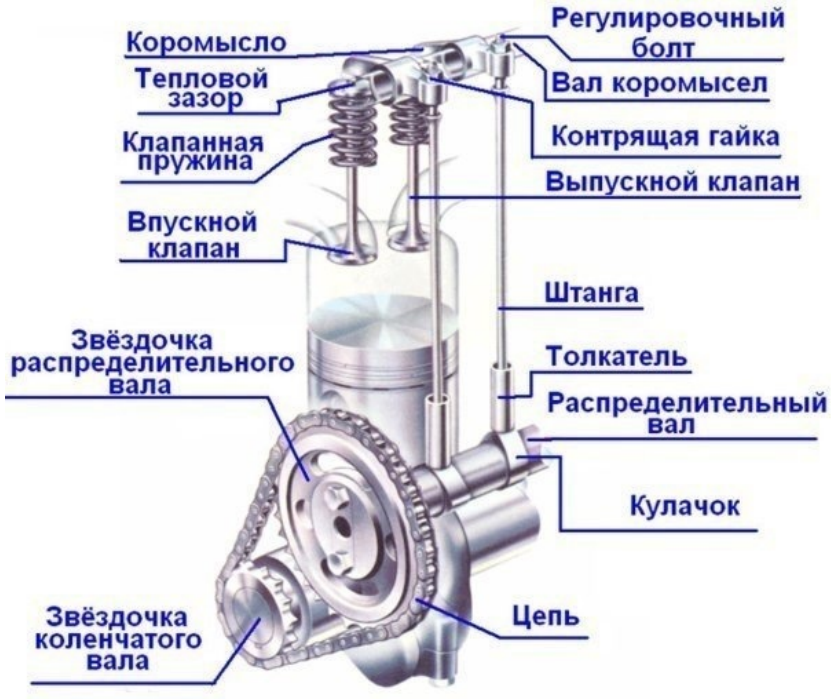
С нижним расположением клапанов – клапаны расположены в блок-картере двигателя:



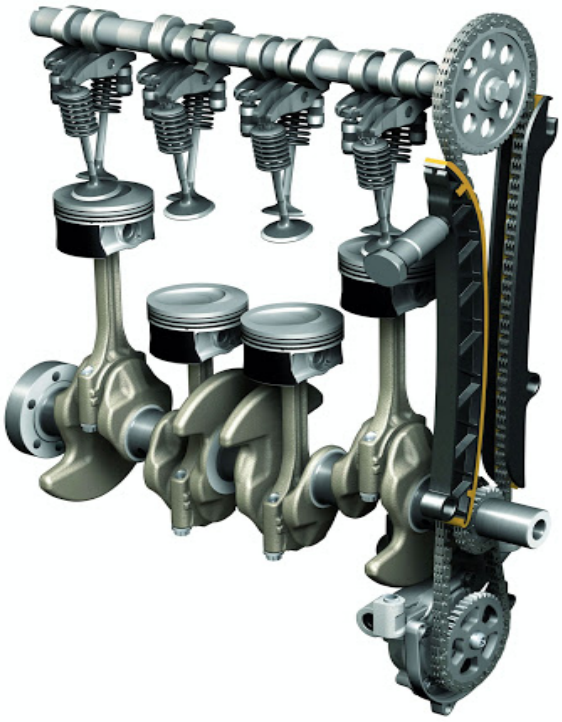
ГРМ с подвесными клапанами (верхнее расположение) – клапаны расположены в головке блока цилиндров:



ГРМ с нижним расположением распределительного вала - распределительный вал расположен в блок-картере:



ГРМ с верхним расположением распределительного вала – распределительный вал, расположен на головке блока цилиндров:



Работа газораспределительного механизма заключается в своевременном открытии и закрытии впускных и выпускных каналов, которые сообщают цилиндры двигателя с впускным и выпускным трубопроводами.

Газораспределительный механизм работает следующим образом. Коленчатый вал с помощью шестерен вращает распределительный вал **14** каждый кулачок которого, набегая на толкатель **13**, поднимает его вместе со штангой **12**. Штанга поднимает один конец коромысла **7**, а другой движется вниз и давит на клапан **3**, опуская его и сжимая пружины клапана **6**. Когда кулачок распределительного вала сходит с толкателя, штанга и толкатель опускаются, а клапан под действием пружин, садится в седло, плотно закрывая отверстие канала.

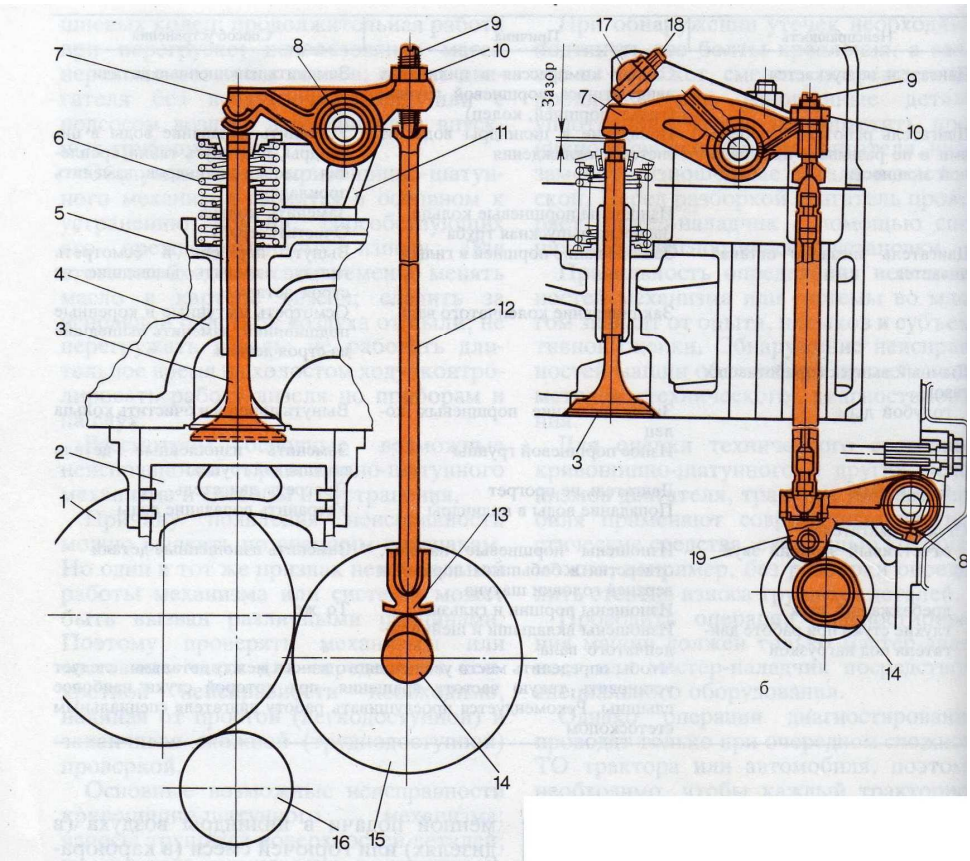


Рис. 26. Схемы газораспределительных механизмов с толкателем:

а — грибовидным;
б — качающимся;
1 — промежуточная шестерня;
2 — поршень;
3 — клапан;
4 — головка цилиндров;
5 — направляющая втулка;
6 — пружина клапана;
7 — коромысло;
8 — ось (валик) коромысла;
9 — регулировочный винт;
10 — контргайка;
11 — стойка валика коромысел;
12 — штанга;
13 — толкатель;
14 — распределительный вал;
15 — шестерня распределительного вала;
16 — шестерня коленчатого вала;
17 — валик декомпрессора;
18 — регулировочный винт декомпрессора;
19 — качающийся толкатель

Детали газораспределительного механизма

Клапан 1 – состоит из тарелки и стержня. **Клапаны** непосредственно осуществляют подачу в цилиндры воздуха (топливно-воздушной смеси) и выпуск отработавших газов. Они подвергаются воздействию высоких температур, поэтому изготавливаются из жаростойких стальных сплавов. Место соприкосновения клапана с головкой блока цилиндров называется **седлом**. Для большей плотности прилегания каждый клапан притирается к седлу до фаски **А** шириной 1,5-2 мм. Торец стержня закален. Различают впускные и выпускные клапаны. Для лучшего наполнения цилиндров диаметр тарелки впускного клапана, как правило, больше, чем выпускного. Стержень впускного клапана, как правило, полнотелый, а выпускного – полый, с натриевым наполнением для лучшего охлаждения.

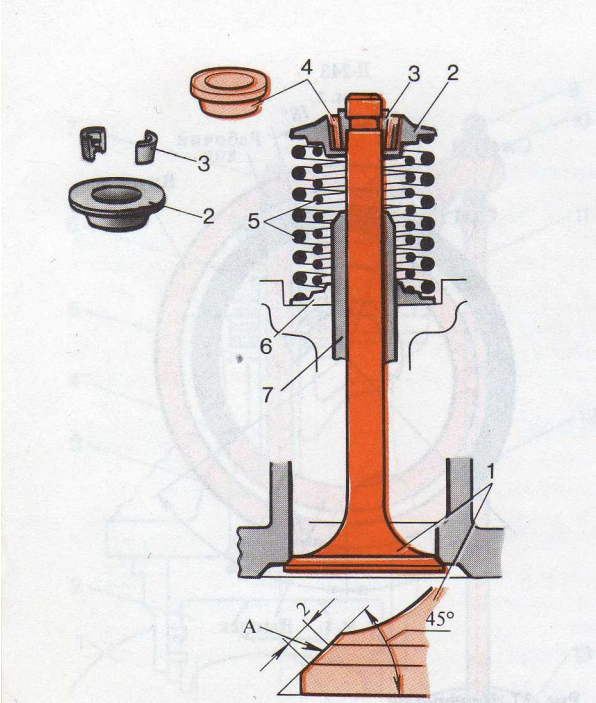


Рис. 28. Схема клапанного механизма тракторных дизелей:

1 — клапан;
2 — тарелка пружин;
3 — сухарики;
4 — втулка сухариков;
5 — пружины;
6 — опорная шайба пружин;
7 — направляющая втулка клапана;
А — фаска клапана

Клапан удерживается в закрытом состоянии с помощью **пружины 5**, а открывается при нажатии на стержень. **Пружина** закреплена на стержне с помощью **тарелки пружины 2** и **сухарей 3**. Клапанные пружины имеют определенную жесткость, обеспечивающую закрытие клапана при работе. Для предупреждения резонансных колебаний на клапанах может устанавливаться две пружины меньшей жесткости, имеющие противоположную навивку.

Большинство современных ДВС имеют по два впускных и два выпускных клапана на каждый цилиндр.

Для обеспечения направленного движения клапана и посадки его в седло без перекоса служит **направляющая втулка 5.** Ее изготавливают из чугуна. Сверху на втулки устанавливают сальники клапанов.

Открытие клапана осуществляется с помощью привода, обеспечивающего передачу усилия от распределительного вала на клапан. Привод клапана состоит из коромысла, штанги и толкателя.

Коромысло представляет собой двуплечий рычаг, изготовленный из стали. На длинном плече коромысло имеет закаленный боек, которым оно давит на клапан, а с другом резьбовое отверстие для ввертывания регулировочного винта.

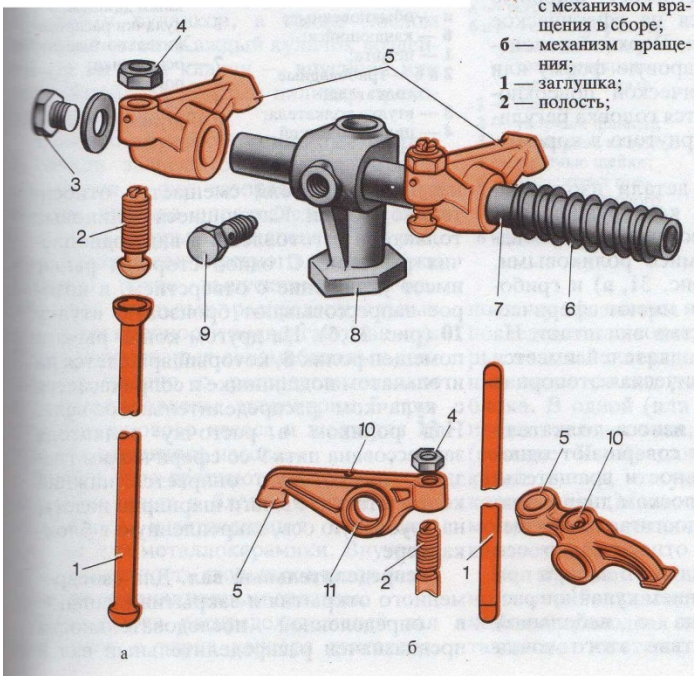


Рис. 29. Клапанный механизм автомобильного двигателя:
а — выпускной клапан с механизмом вращения в сборе;
б — механизм вращения;
1 — заглушка;
2 — полость;
3 — пружина клапана;
4 — механизм вращения;
5 — втулка клапана;
6 — седло;
7 — рабочая фаска;
8 — замочное кольцо;
9 — упорная шайба;
10 — дисковая пружина;
11 — корпус механизма вращения;
12 — шарик;
13 — возвратная пружина

Рис. 30. Коромысла и штанги:
а — с углублением в наконечнике штанги;
б — со сферическим наконечником штанги;
1 — штанга;
2 — регулировочный винт;
3 — заглушка;
4 — контргайка;
5 — коромысло;
6 — пружина;
7 — ось коромысел;
8 — стойка;
9 — болт-штуцер;
10 — отверстие для масла;
11 — втулка

В настоящее время применяются вместо коромысел применяются **роликовые рычаги** , т.к. имеют меньшие потери на трение и меньшую массу. Роликовый рычаг (другие наименования – коромысло, рокер, от английского «коромысло»).

Для передачи усилия от толкателя к коромыслу служит **штанга**. Она изготовлена из цельного или пустотелого стального стержня. На ее концах имеются шлифованные термически обработанные наконечники.

Толкатели изготавливают из стали, они могут иметь различную конструкцию для уменьшения трения. В зависимости от типа ГРМ, толкатель может быть установлен между кулачком распределительного вала и штангой, а также между кулачком распределительного вала и непосредственно клапаном.

В современных двигателях в приводе клапанов реализуется нулевой тепловой зазор во всех положениях, за счет чего обеспечивается меньший шум и мягкость работы. Это обеспечивается за счет использования гидравлических толкателей или гидрокомпенсаторов.



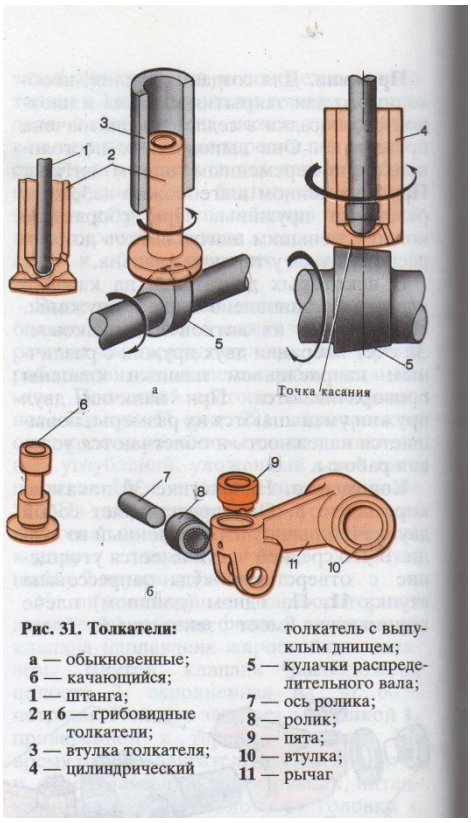


Рис. 31. Толкатели:

а — обыкновенные;
б — качающийся;
1 — штанга;
2 и **6** — грибовидные толкатели;
3 — втулка толкателя;
4 — цилиндрический толкатель с выпуклым днищем;
5 — кулачки распределительного вала;
7 — ось ролика;
8 — ролик;
9 — пята;
10 — втулка;
11 — рычаг

Распределительный вал обеспечивает функционирование газораспределительного механизма в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. Он представляет собой вал с расположенными кулачками. Форма кулачков определяет **фазы газораспределения**, а именно моменты открытия-закрытия клапанов и продолжительность их работы.



Двигатели могут иметь один распределительный вал для управления впускными и выпускными клапанами и два распределительных вала для раздельного управления впускными и выпускными клапанами это имеет место, когда в двигателе используется четыре и более клапанов на цилиндр.

SOHC — это Single OverHead Camshaft, или «одиночный верхний распределительный вал».

DOHC означает Double OverHead Camshaft, или «двойной верхний распределительный вал».

Контрольные вопросы

1. Каково назначение газораспределительного механизма?
2. Для чего между клапанами и коромыслами необходим зазор?
3. Как обеспечивается нулевой зазор между клапанами и коромыслами?
4. Из какого материала изготавливают клапаны?
5. Как улучшают охлаждение выпускных клапанов?
6. Как отличаются диаметры тарелок выпускных и впускных клапанов?
7. Опишите, как обеспечить необходимый зазор между клапаном и коромыслом в газораспределительном механизме.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Котиков В. М., Ерхов А. В. Тракторы и автомобили: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 3-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 416 с.	20
2	Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили: учебник. Москва: ООО Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2014. 506 с.	Эл. ресурс

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Шарипов В. М. Тракторы. Конструкция: учебник для вузов. Москва: Машиностроение, 2012. 790 с.	20

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
_____ С.Е. Угаров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА АВТОТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ... 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ..... 4

ЛИТЕРАТУРА 11

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, связанных с основами определения технического состояния автомобилей в целом, их элементов и систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Мониторинг и диагностика автотранспорта» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3);

- способность организовать и осуществить контроль сохранности складируемых товарно-материальных ценностей (ПК-1.7);

- способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- общие понятия технического диагностирования на транспорте;

- методы решения задач диагностирования;

- характеристики основных элементов системы диагностирования;

- методы и средства диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем.

Уметь:

- использовать средства диагностирования для определения вида технического состояния автомобилей;

- осуществлять поиск дефектов и прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования по результатам диагностирования.

Владеть:

- общими понятиями технического диагностирования на транспорте;

- методами решения задач диагностирования;

- методами и средствами диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике [1, 2].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную работу набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт Times New Roman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная работа всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;

21. Основной текст контрольной работы;

22. Заключительная часть работы;

23. Перечень использованной литературы и источников;

24. Дополнения и приложения.

25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.

26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Какие задачи решаются при диагностировании?

1. Определение неисправности безразборным способом; **2.** Нахождение центра тяжести автомобиля; **3.** Определение значения коэффициента сцепления колес с дорожным покрытием; **4.** Проведение дефектации деталей двигателя; **5.** Проведение дефектации деталей коробки передач

2. Укажите, какие параметры автомобиля измеряют на тяговом стенде:

1. Глубину рисунка протектора;**2.** Тормозное усилие на колесах;**3.** Только расход топлива; **4.** Скорость автомобиля на разных передачах;**5.** Мощность (тяговое усилие) на колесах, расход топлива, показания спидометра

3. Укажите, какие параметры тормозной системы измеряются с помощью деселерометра:

1. Ускорение замедления; **2.** Тормозной путь; **3.** Тормозное усилие на колесах;
4. Время срабатывания тормозов; **5.** Занос автомобиля при торможении

4. Укажите допускаемую величину люфта рулевого колеса у грузовых машин:

1. ≤40 градусов; **2.** ≤30 градусов; **3.** ≤25 градусов; **4.** ≤35 градусов; **5.** ≤90 градусов

5. Укажите, каким образом можно оценить состояние трансмиссии автомобиля при ходовых испытаниях:

1. При движении автомобиля на подъем; **2.** При движении на прямой передаче; **3.** При трогании с места; **4.** По выбегу автомобиля на прямой горизонтальной дороге с твердым покрытием (500-700 м); **5.** При затормаживании автомобиля

6. Какие параметры осветительных приборов (фар) проверяются с помощью оптических приборов?

1. Правильное положение светового пятна и сила света; **2.** Высота фары от поверхности дороги; **3.** Расстояние между фарами и сила света; **4.** Только сила света; **5.** Световое пятно и высота фары от поверхности дороги

7. Укажите, какие параметры не диагностируются на мотор-тестере карбюраторных двигателей:

1. Частота вращения коленчатого вала; **2.** Люфты в трансмиссии; **3.** Состояние аккумуляторной батареи; **4.** Состояние контактов прерывателя; **5.** Угол замкнутого состояния контактов прерывателя

8. Какие задачи ставятся при прогнозировании машин?

1. Определить расход топлива на 100 км пути; **2.** Определить максимальную скорость автомобиля; **3.** Установление сроков безотказной работы элементов машин до очередного технического обслуживания и ремонта; **4.** Определить коэффициент сцепления колес с дорогой; **5.** Определить утечки топлива

9. Укажите, почему при диагностировании грузового автомобиля на тяговом стенде на прямой передаче скорость принимается в пределах 50÷60 км/ч:

1. Большей скорости не выдержат беговые барабаны; **2.** Нагрузочное устройство не обеспечит при большей скорости достаточный тормозной момент; **3.** При скорости $(0{,}6\div0{,}7)v_{max}$ на колесах максимальный крутящий момент (сила тяги) на прямой передаче при наименьших размерах нагрузочного устройства; **4.** Испытания следует проводить на третьей передаче при скорости 50÷60 км/ч

10. Можно ли с помощью мотор-тестера определить давление, при котором поднимается игла форсунки?

1. Нельзя; **2.** Можно с помощью манометра; **3.** Можно по осциллограмме; **4.** Можно, если снять форсунку и поставить ее на испытательный прибор;

11. Какие узлы автомобиля диагностируются при Д-1?

1. двигатель на мотор-тестере; **2.** узлы, отвечающие за безопасность движения; **3.** расход топлива; **4.** уровень топлива в топливном баке; **5.** наличие запасных форсунок у водителя

12. Укажите, в каких режимах работы измеряется расход топлива на тяговом стенде:

1. Расход топлива измеряется на всех передачах; **2.** Расход топлива измеряется в стартерном режиме; **3.** Расход топлива измеряется на холостом ходу и под нагрузкой при максимальном крутящем моменте; **4.** Расход топлива на тяговом стенде измерить нельзя

13. Укажите, какой из ниже приведенных параметров измеряется с помощью переносного прибора «Эфтор»:

1. «Занос» автомобиля; **2.** Расход топлива; **3.** Биение тормозных барабанов; **4.** Ускорение замедления; **5.** Биение карданного вала

14. Укажите допускаемую величину люфта рулевого колеса для автобусов:

1. ≤15 градусов; **2.** ≤25 градусов; **3.** ≤35 градусов; **4.** ≤40 градусов; **5.** ≤45 градусов

15. Как диагностируется (проверяется) люфт в зацеплении редуктора заднего моста (главной передачи)?

1. Диагностировать люфт главной передачи нельзя; **2.** Нужно затормозить стояночным тормозом колеса ведущего моста и с помощью углового люфтомера за хвостовик (на нейтральной передаче) повернуть вал-шестерню с нормированным усилием сначала в одну сторону, выставить нуль на шкале, а затем повернуть в другую и снять показания; **3.** Измерение люфта главной передачи производить на вывешенном мосту на прямой передаче при работающем двигателе; **4.** Измерение люфта производить при вывешенном мосту и работающем двигателе на 1-ой передаче

16. Что произойдет с напряжением на выходе генератора, если произойдет замыкание реле-регулятора?

1. Напряжение на выходе генератора будет стабильной 12В; **2.** Напряжение будет колебаться и при больших оборотах двигателя перегорят все осветительные приборы; **3.**

Напряжение на выходе будет равно нулю; **4.** Напряжение на выходе генератора будет переменное 220 В и частотой 50 Гц; **5.** На работе генератора никак не отразится

17. Можно ли с помощью мотор-тестера замерить давление, развиваемое топливным насосом высокого давления (ТНВД)?

1. Нельзя; **2.** Можно при неработающем двигателе; **3.** Можно при работающем двигателе; **4.** Можно как при работающем, так и неработающем двигателе

18. Определите остаточный ресурс двигателя (км), если предельное значение прорыва газов в картер двигателя составляет 140 л/мин., номинальный – 40 л/мин., а после пробега 30 тыс. км прорыв газов составил 60 л/мин. Зависимость прорыва газов от пробега линейная:

1. 60 тыс. км; **2.** 30 тыс. км; **3.** 80 тыс. км; **4.** 120 тыс. км; **5.** 40 тыс. км

19. Можно ли с помощью переносного прибора «Эфтор» замерить тормозную силу на каждом колесе отдельно?

1. Можно; **2.** Нельзя; **3.** Можно по величине «заноса»; **4.** Можно, если прибор последовательно устанавливать над каждым колесом

20. Что будет происходить при эксплуатации автомобиля, если реле-регулятор поддерживает напряжение на генераторе 15 (30) В?

1. Ничего не произойдет; **2.** Фары будут светить ярче; **3.** Сократится срок службы осветительных приборов, и будет выкипать электролит в аккумуляторе; **4.** Повысится давление воздуха в тормозной системе

21. Какие параметры не диагностируются при Д-1?

1. Люфт руля; **2.** Параметры тормозной системы; **3.** Расход топлива на холостом ходу; **4.** Работа стеклоочистителя; **5.** Состояние протектора шин

22. Укажите все узлы тягового стенда:

1. Комплект беговых барабанов, нагрузочное устройство, преобразователь тягового усилия, пульт управления; **2.** Комплект беговых барабанов, контактный датчик, педометр, пульт управления; **3.** Комплект беговых барабанов, пульт управления; **4**. Комплект бего-

вых барабанов, электросекундомер, пульт управления; **5.** Подъемник, нагрузочное устройство, электросекундомер

23. Укажите все параметры тормозной системы, которые измеряются на тормозном стенде:

1. Тормозной путь, ускорение замедления, время срабатывания тормозов одной оси; **2.** Тормозной путь, время срабатывания тормозов каждого колеса; **3.** Тормозное усилие на каждом колесе, время срабатывания тормозов каждого колеса, тормозное усилие стояночного тормоза; **4.** Тормозное усилие на каждом колесе, ускорение замедления; **5.** Время срабатывания тормозов, ускорение замедления

24. Как измеряется колея автомобиля?

1. Между центрами колес; **2.** Между внутренними сторонами колес; **3.** Между наружными сторонами колес; **4.** Между внутренними сторонами дисков; **5.** Между внешними сторонами дисков

25. Можно ли определить износ зубьев шестерней коробки передач безразборным способом?

1. Нельзя; **2.** Можно при переключении передач по стукам; **3.** Можно определить по трудности включения передач; **4.** Можно с помощью углового люфтомера; **5.** По подтеканию масла из коробки передач

26. Перечислите причины, вследствие которых стартер при запуске двигателя медленно вращает коленчатый вал:

1. Большое сопротивление в силовой цепи: изношены подшипники скольжения, низкое напряжение аккумулятора; **2.** Шестерня стартера не вошла в зацепление с зубчатым венцом маховика; **3.** Порвался ремень привода вентилятора; **4.** Уровень масла в картере несколько ниже верхнего; **5.** Неисправен генератор двигателя

27. Можно ли определить с помощью мотор-тестера угол опережения впрыска топлива?

1. Нельзя; **2.** Можно при остановленном двигателе; **3.** Можно по осциллограмме как на холостом ходу, так и под нагрузкой; **4.** Можно по давлению масла в системе смазки

28. Чему равен остаточный ресурс шин, если начальная глубина рисунка протектора 10 мм, предельная глубина рисунка протектора 1 мм, а после пробега 20 тыс. км глубина рисунка составила 8 мм?

1. 20 тыс. км; **2.** 30 тыс. км; **3.** 70 тыс. км; **4.** 120 тыс. км; **5.** 40 тыс. км;

29. Укажите, каким образом диагностируется работа компрессора в автомобиле с пневматическими тормозами:

1. По давлению, которое развивает компрессор; **2.** По времени, в течение которого давление в ресивере (энергоаккумуляторе) при работе компрессора повышается от 0,1 МПа до 0,6 МПа; **3.** По утечке воздуха при однократном нажатии на педаль тормоза; **4.** По частоте включения в работу компрессора

30. По каким параметрам диагностируется муфта сцепления?

1. По свободному и полному ходу; **2.** По пробуксовке сцепления; **3.** По неполному выключению сцепления «муфта ведет»; **4.** По силе нажатия на педаль сцепления

31. Укажите, когда производится диагностирование Д-1:

1. За 2 дня до постановки машины на ТО-1; **2.** В день прохождения ТО-1; **3.** После прохождения ТО-1; **4.** После прохождения ТО-2; **5.** Перед отправкой машины в капитальный ремонт

32. Какие переносные приборы применяются для диагностирования рабочей смеси в карбюраторных двигателях?

1. Деселерометр; **2.** Стробоскоп; **3.** Индикатор качества смеси ИКС-1, газоанализатор; **4.** Щуп; **5.** Вольтметр

33. Укажите все параметры тормозной системы, которые измеряются с помощью переносного прибора «Эфтор»:

1. Только время срабатывания тормозов; **2.** Неодновременность срабатывания тормозов; **3.** Занос автомобиля; **4.** Только тормозной путь; **5.** Тормозной путь, ускорение замедления, время срабатывания тормозов, усилие нажатия на педаль

34. С помощью каких инструментов измеряется осевой люфт в шкворневых соединениях переднего моста?

1. Рулетки; **2.** Стробоскопа; **3.** Щупов; **4.** Деселерометра; **5.** Штангенциркуля

35. В автомобиле с механической трансмиссией по мере износа накладок диска сцепления, – что происходит со свободным ходом педали сцепления?

1. Свободный ход педали остается неизменным; **2.** Свободный ход педали сцепления уменьшается; **3.** Свободный ход педали сцепления увеличивается

36. С помощью каких переносных приборов проверяется состояние аккумуляторной батареи?

1. Денсиметра и нагрузочной вилки**;** 2. По силе света фар при работающем двигателе; **3.** Манометра; **4.** Термометра

37. Можно ли с помощью мотор-тестера проверить систему питания дизельных двигателей?

1. Нельзя; **2.** Можно; **3.** Можно измерить только расход топлива; **4.** Можно при остановленном двигателе

38. В какую сторону будет происходить занос автомобиля при торможении в первое время, если заменить колодки на правом колесе передней (управляемой) оси, а на левом оставить старые колодки?

1. Влево; **2.** Вправо; **3.** Заноса не будет

39. Укажите, по каким параметрам диагностируется карданный вал:

1. По длине; **2.** По диаметру; **3.** По наличию смазки в шарнирах; **4.** По биению вала и угловому люфту

40. Укажите, водяной раствор какой кислоты применяется в автомобильных аккумуляторах:

1. Раствор соляной кислоты; **2.** Щелочной раствор; **3.** Раствор плавиковой кислоты; **4.** Раствор серной кислоты; **5.** Раствор азотной кислоты

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническая диагностика на транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Лянденбурский [и др.]. Электрон. текстовые данные. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. 252 с. — 978-5-9282-0853-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75304.html

2. Попов А. Г. Техническая диагностика самоходной техники: учебное пособие / А. Г. Попов; Уральский государственный горный университет. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: УГГУ, 2011. 154 с. Библиогр.: с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА АВТОТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ 3

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 4

3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ 6

ЛИТЕРАТУРА 9

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, связанных с основами определения технического состояния автомобилей в целом, их элементов и систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Мониторинг и диагностика автотранспорта» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность планировать и организовывать поставки и расчет запасов товарно-материальных ценностей, вести контроль учета движения товарно-материальных ценностей (ПК-1.3);

- способность организовать и осуществить контроль сохранности складируемых товарно-материальных ценностей (ПК-1.7);

- способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- общие понятия технического диагностирования на транспорте;

- методы решения задач диагностирования;

- характеристики основных элементов системы диагностирования;

- методы и средства диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем.

Уметь:

- использовать средства диагностирования для определения вида технического состояния автомобилей;

- осуществлять поиск дефектов и прогнозирование изменения технического состояния объекта диагностирования по результатам диагностирования.

Владеть:

- общими понятиями технического диагностирования на транспорте;

- методами решения задач диагностирования;

- методами и средствами диагностирования автомобиля в целом, а также его элементов и систем.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом обучающимся надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий преподаватель использует различное сочетание репродуктивных, частично поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на практических занятиях:

- фронтальная,

- групповая

- индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 – 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Содержанием практических занятий является:

• решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.);

• выполнение вычислений, расчетов, чертежей;

• изучение, заполнение, разработка инструкционных и технологических карт;

• работа с измерительными приборами, оборудованием;

• самостоятельное выполнение технологических операций;

• работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками;

• составление технической и специальной документации и др.

2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Диагностирование двигателя по встроенным приборам.
2. Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного механизма.
3. Техническое обслуживание и текущий ремонт механизма газораспределения.
4. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения.
5. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы смазки двигателя.
6. Техническое обслуживание и текущий ремонт приборов системы питания снятых с двигателя
7. Техническое обслуживание и текущий ремонт приборов очистки и подачи топлива, воздуха и выпуска отработавших газов.
8. Определение и устранение неисправностей в системе питания карбюраторного двигателя. Регулировка карбюратора.
9. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов очистки и подачи топлива, системы питания дизельного двигателя.

10. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов очистки воздуха, системы питания дизельного двигателя.

11. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт форсунок, АМОВТ ТНВД.

12. Определение и устранение неисправностей системы питания дизельного двигателя.

13. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания двигателей от газобаллонных установок.

14. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов системы электроснабжения.

15. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов системы зажигания.

16. Диагностика приборов электрооборудования с использованием тестера.

17. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов электропуска двигателя.

18. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов звуковой и световой сигнализации, дополнительного оборудования и приборов освещения.

19. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт сцепления.

20. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт коробки передач, карданной передачи и ведущих мостов.

21. Диагностирование и установка углов регулировка углов установки колес, углов установки шкворней осей поворота.

22. Проверка и регулировка зазоров в шкворнях, шаровых опорах и в подшипниках ступиц колес, техническое обслуживание ходовой части.

23. Вулканизация камер. Текущий ремонт покрышек.

24. Монтаж и демонтаж пневматических шин. Балансировка колес.

25. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт рулевого управления.

26. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт гидроусилителей рулевого управления.

27. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт тормозных систем с гидравлическим приводом и стояночного тормоза.

28. Диагностика, техническое обслуживание и текущий ремонт тормозных систем с пневмоприводом.

29. Общая диагностика автомобилей.

30. Поэлементная диагностика автомобилей.

Практико-ориентированные задания при выполнении практических работ:

1. Составление сменно-суточного задания ремонтной бригады.
2. Составление плана отчета диспетчера ЦУП.
3. Составление сменно-суточного задания для участка подготовки производства

3. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Вопросы для опроса:

1. Какие задачи решаются при диагностировании?

2. Укажите, какие параметры автомобиля измеряют на тяговом стенде.

3. Укажите, какие параметры тормозной системы измеряются с помощью деселерометра.

4. Укажите допускаемую величину люфта рулевого колеса у грузовых машин.

5. Укажите, каким образом можно оценить состояние трансмиссии автомобиля при ходовых испытаниях.

6. Какие параметры осветительных приборов (фар) проверяются с помощью оптических приборов?

7. Укажите, какие параметры не диагностируются на мотор-тестере карбюраторных двигателей.

8. Какие задачи ставятся при прогнозировании машин?

9. Укажите, почему при диагностировании грузового автомобиля на тяговом стенде на прямой передаче скорость принимается в пределах 50÷60 км/ч.

10. Можно ли с помощью мотор-тестера определить давление, при котором поднимается игла форсунки?

11. Какие узлы автомобиля диагностируются при Д-1?

12. Укажите, в каких режимах работы измеряется расход топлива на тяговом стенде.

13. Укажите, какой из ниже приведенных параметров измеряется с помощью переносного прибора «Эфтор»?

14. Укажите допускаемую величину люфта рулевого колеса для автобусов.

15. Как диагностируется (проверяется) люфт в зацеплении редуктора заднего моста (главной передачи)?

16. Что произойдет с напряжением на выходе генератора, если произойдет замыкание реле-регулятора?

17. Можно ли с помощью мотор-тестера замерить давление, развиваемое топливным насосом высокого давления (ТНВД)?

18. Определите остаточный ресурс двигателя (км), если предельное значение прорыва газов в картер двигателя составляет 140 л/мин., номинальный – 40 л/мин., а после пробега 30 тыс. км прорыв газов составил 60 л/мин. Зависимость прорыва газов от пробега линейная.

19. Можно ли с помощью переносного прибора «Эфтор» замерить тормозную силу на каждом колесе отдельно?

20. Что будет происходить при эксплуатации автомобиля, если реле-регулятор поддерживает напряжение на генераторе 15 (30) В?

21. Какие параметры не диагностируются при Д-1?

22. Укажите все узлы тягового стенда.

23. Укажите все параметры тормозной системы, которые измеряются на тормозном стенде.

24. Как измеряется колея автомобиля?

25. Можно ли определить износ зубьев шестерней коробки передач безразборным способом?

26. Перечислите причины, вследствие которых стартер при запуске двигателя медленно вращает коленчатый вал.

27. Можно ли определить с помощью мотор-тестера угол опережения впрыска топлива?

28. Чему равен остаточный ресурс шин, если начальная глубина рисунка протектора 10 мм, предельная глубина рисунка протектора 1 мм, а после пробега 20 тыс. км глубина рисунка составила 8 мм?

29. Укажите, каким образом диагностируется работа компрессора в автомобиле с пневматическими тормозами.

30. По каким параметрам диагностируется муфта сцепления?

31. Укажите, когда производится диагностирование Д-1.

32. Какие переносные приборы применяются для диагностирования рабочей смеси в карбюраторных двигателях?

33. Укажите все параметры тормозной системы, которые измеряются с помощью переносного прибора «Эфтор».

34. С помощью каких инструментов измеряется осевой люфт в шкворневых соединениях переднего моста?

35. В автомобиле с механической трансмиссией по мере износа накладок диска сцепления, – что происходит со свободным ходом педали сцепления?

36. С помощью каких переносных приборов проверяется состояние аккумуляторной батареи?

37. Можно ли с помощью мотор-тестера проверить систему питания дизельных двигателей?

38. В какую сторону будет происходить занос автомобиля при торможении в первое время, если заменить колодки на правом колесе передней (управляемой) оси, а на левом оставить старые колодки?

39. Укажите, по каким параметрам диагностируется карданный вал:

40. Укажите, водяной раствор какой кислоты применяется в автомобильных аккумуляторах.

Критерии оценивания: полнота и правильность ответа на вопрос, наличие вывода, соблюдение нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой. Каждый показатель – 1 балл

Критерии оценки:

Ответ правильный, всесторонне и глубоко освещает предложенный вопрос, показывает умение обучающегося делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой (полный и правильный ответ) – 4 балла.

Ответ отвечает основным предъявляемым требованиям – обучающийся обстоятельно владеет материалом, показывает умение делать выводы, соблюдать нормы литературной речи, владение профессиональной лексикой, однако не на все вопросы дает глубокие, исчерпывающие и аргументированные ответы (неточный, правильный ответ) – 3 балла.

Ответ неполно раскрывает поставленные вопросы, обучающийся поверхностно отвечает на вопросы, допускает существенные недочеты – затрудняется делать выводы, использовать нормы литературной речи, профессиональной лексики (неточный и неполный ответ) – 2 балла.

Ответы на вопросы неправильны или не отличаются аргументированностью. Обучаемый не показывает необходимых минимальных знаний, бытовая речь, неумение делать выводы, а также, если обучаемый отказывается отвечать (неправильный ответ, отказ от ответа) – 1 балл.

Два и более существенных дополнения к ответу – 3 балла.

Одно существенное дополнение к ответу на вопрос – 1 балл.

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 6-7 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4-5 баллов;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 0-2 балла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев А. И. Лекции по технической эксплуатации автомобилей и самоходного горного оборудования: учеб. пособие / Анатолий Ильич Афанасьев. Екатеринбург: УГГГА, 2001. 92 с.: рис. Библиогр.: с. 90. Б. ц.

2. Ганшкевич А. Ю. Диагностика грузоподъемных машин и экспертиза промышленной безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ю. Ганшкевич. Электрон. текстовые данные. М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. 67 c. 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65659.html

3. Дрючин Д. А. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Дрючин, Г. А. Шахалевич, С. Н. Якунин. Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. 125 c. 978-5-7410-1563-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69936.html

4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс]: утв. Минавтотрансом РСФСР 20.09.1984. Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

5. Попов А. Г. Техническая диагностика самоходной техники: учебное пособие / А. Г. Попов; Уральский государственный горный университет. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: УГГУ, 2011. 154 с. Библиогр.: с.

6. Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. – Поисковые системы www: Rambler, Mail, Yandex, Google и др.

7. Савич Е. Л. Устройство и эксплуатация автомобилей для международных перевозок [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Савич, В. П. Ложечник, А. С. Гурский. Электрон. текстовые данные. Минск: Республиканский институт профессионального

образования (РИПО), 2016. 412 с. 978-985-503-609-9. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67775.html

8. Техническая диагностика на транспорте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Лянденбурский [и др.]. Электрон. текстовые данные. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. 252 с. 978-5-9282-0853-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75304.html

9. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-фз (с доп. и изм.). Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс».

10. Электронный каталог УГГУ: в интернете http://109.200.102.42/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GORN&P21DBN=GORN

11. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий: [электронный ресурс]. URL http://www.iqlib.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ Е. А. Козлов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 МОНИТОРИНГ И ДИАГНОСТИКА АВТОТРАНСПОРТА

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Гаврилова Л. А., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Методические рекомендации по написанию эссе	13
3	Методические рекомендации по написанию реферата статьи	19
4	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	23
5	Методические рекомендации по составлению тестовых заданий	25
6	Требования к написанию и оформлению доклада	29
7	Методические рекомендации к опросу	31
8	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	32
9	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	33
10	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	34
	Заключение	37
	Список использованных источников	37

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучаемых по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);
- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета/экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучаемых.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучаемых осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат - письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. referrer - докладывать, сообщать) - краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемой теме[1].

Выполнение и защита реферата призваны дать обучаемому возможность всесторонне изучить интересующую его проблему и вооружить его навыками научного и творческого подхода к решению различных задач в исследуемой области.

Основными задачами выполнения и защиты реферата являются развитие у обучаемых общекультурных и профессиональных компетенций, среди них:

- формирование навыков аналитической работы с литературными источниками разных видов;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по соответствующему направлению высшего образования;
- презентация навыков публичной дискуссии.

Структура и содержание реферата

Подготовка материалов и написание реферата - один из самых трудоемких процессов. Работа над рефератом сводится к следующим этапам.

1. Выбор темы реферата.
2. Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата.
3. Конкретизация необходимых элементов реферата.
4. Сбор и систематизация литературы.
5. Написание основной части реферата.
6. Написание введения и заключения.
7. Представление реферата преподавателю.
8. Защита реферата.

Выбор темы реферата

Перечень тем реферата определяется преподавателем, который ведет дисциплину. Вместе с тем, аспиранту предоставляется право самостоятельной формулировки темы реферата с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки и согласованием с преподавателем. Рассмотрев инициативную тему реферата студента, преподаватель имеет право ее отклонить, аргументировав свое решение, или, при согласии студента, переформулировать тему.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

1. Тема должна быть актуальной, то есть затрагивать важные в данное время проблемы общественно-политической, экономической или культурной жизни общества.

2. Не следует формулировать тему очень широко: вычленение из широкой проблемы узкого, специфического вопроса помогает проработать темуглубже.

---

[1] Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Какой бы интересной и актуальной ни была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

4. Тема должна открывать возможности для проведения самостоятельного исследования, в котором можно будет показать умение собирать, накапливать, обобщать и анализировать факты и документы.

5. После предварительной самостоятельной формулировки темы необходимо проконсультироваться с преподавателем с целью ее возможного уточнения и углубления.

Предварительная проработка литературы по теме и составление «рабочего» плана реферата

Подбор литературы следует начинать сразу же после выбора темы реферата. Первоначально с целью обзора имеющихся источников целесообразно обратиться к электронным ресурсам в сети Интернет и, в частности, к электронным информационным ресурсам УГГУ: благодаря оперативности и мобильности такого источника информации, не потратив много времени, можно создать общее представление о предмете исследования, выделить основные рубрики (главы, параграфы, проблемные модули) будущего курсовой работы. При подборе литературы следует также обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки УГГУ, публичных библиотек города.

Предварительное ознакомление с источниками следует расценивать как первый этап работы над рефератом. Для облегчения дальнейшей работы необходимо тщательно фиксировать все просмотренные ресурсы (даже если кажется, что тот или иной источник непригоден для использования в работе над рефератом, впоследствии он может пригодиться, и тогда его не придется искать).

Результатом предварительного анализа источников является рабочий план, представляющий собой черновой набросок исследования, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Форма рабочего плана допускает определенную степень произвольности. Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении следует определить содержание отдельных глав и дать им соответствующее название; продумать содержание каждой главы и наметить в виде параграфов последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены. В реферате может быть две или три главы - в зависимости от выбранной проблемы, а также тех целей и задач исследования.

Работа над предварительным планом необходима, поскольку она дает возможность еще до начала написания реферата выявить логические неточности, информационные накладки, повторы, неверную последовательность глав и параграфов, неудачные формулировки выделенных частей или даже реферата в целом.

Рабочий план реферата разрабатывается студентом самостоятельно и может согласовываться с преподавателем.

Конкретизация необходимых элементов реферата

Реферат должен иметь четко определенные цель и задачи, объект, предмет и методы исследования. Их необходимо сформулировать до начала непосредственной работы над текстом.

Цель реферата представляет собой формулировку результата исследовательской деятельности и путей его достижения с помощью определенных средств. Учитывайте, что у работы может быть только одна цель.

Задачи конкретизируют цель, в реферате целесообразно выделить три-четыре задачи. Задачи - это теоретические и практические результаты, которые должны быть получены в реферате. Постановку задач следует делать как можно более тщательно, т.к.

их решение составляет содержание разделов (подпунктов, параграфов) реферата. В качестве задач может выступать либо решение подпроблем, вытекающих из общей проблемы, либо задачи анализа, обобщения, обоснования, разработки отдельных аспектов проблемы, ведущие к формулировке возможных направлений ее решения.

Объект исследования - процесс или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Методы исследования, используемые в реферате, зависят от поставленных цели и задач, а также от специфики объекта изучения. Это могут быть методы системного анализа, математические и статистические методы, сравнения, обобщения, экспертных оценок, теоретического анализа и т.д.

Впоследствии формулировка цели, задач, объекта, предмета и методов исследования составят основу Введения к реферату.

Сбор и систематизация литературы

Основные источники, использование которых возможно и необходимо в реферате, следующие:

- учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ;
- электронные ресурсы УГГУ на русском и иностранном языках;
- статьи в специализированных и научных журналах;
- диссертации и монографии по изучаемой теме;
- инструктивные материалы и законодательные акты (только последних изданий);
- данные эмпирических и прикладных исследований (статистические данные, качественные интервью и т.д.)
- материалы интернет-сайтов.

Систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам реферата, предусмотренным планом. При изучении литературы не стоит стремиться освоить всю информацию, заключенную в ней, а следует отбирать только ту, которая имеет непосредственное отношение к теме работы. Критерием оценки прочитанного является возможность его использования в реферате.

Сбор фактического материала - один из наиболее ответственных этапов подготовки реферата. От того, насколько правильно и полно собран фактический материал, во многом зависит своевременное и качественное написание работы. Поэтому, прежде чем приступить к сбору материала, аспиранту необходимо тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для реферата и составить, по возможности, специальный план его сбора и анализа. После того, как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обработан фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном варианте формулировки темы и в плане реферата.

Написание основной части реферата

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Общая логика написания параграфа сводится к стандартной логической схеме «Тезис - Доказательство - Вывод» (количество таких цепочек в параграфе, как правило, ограничивается тремя - пятью доказанными тезисами).

Все разделы реферата должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Использование цитат в тексте необходимо для того, чтобы без искажений передать мысль автора первоисточника, для идентификации взглядов при сопоставлении различных точек зрения и т.д. Отталкиваясь от содержания цитат, необходимо создать систему убедительных доказательств, важных для объективной характеристики изучаемого вопроса. Цитаты также могут использоваться и для подтверждения отдельных положений работы.

Число используемых цитат должно определяться потребностями разработки темы. Цитатами не следует злоупотреблять, их обилие может восприниматься как выражение слабости собственной позиции автора. Оптимальный объем цитаты - одно- два, максимум три предложения. Если цитируемый текст имеет больший объем, его следует заменять аналитическим пересказом.

Во всех случаях употребления цитат или пересказа мысли автора необходимо делать точную ссылку на источник с указанием страницы.

Авторский текст (собственные мысли) должен быть передан в научном стиле. Научный стиль предполагает изложение информации от первого лица множественного числа («мы» вместо «я»). Его стоит обозначить хорошо известными маркерами: «По нашему мнению», «С нашей точки зрения», «Исходя из этого мы можем заключить, что...» и т.п. или безличными предложениями: «необходимо подчеркнуть, что...», «важно обратить внимание на тот факт, что.», «следует отметить.» и т.д.

Отдельные положения реферата должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы, диаграммы, графики. При составлении аналитических таблиц, диаграмм, графиков используемые исходные данные выносятся в приложение, а в тексте приводятся результаты расчетов отдельных показателей (если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее целиком следует перенести в приложение). В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны. Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленной в работе задачи, также выносятся в приложение.

Написание введения и заключения

Введение и заключение - очень важные части реферата. Они должны быть тщательно проработаны, выверены логически, стилистически, орфографически и пунктуационно.

Структурно введение состоит из нескольких логических элементов. Во введении в обязательном порядке обосновываются:

- актуальность работы (необходимо аргументировать, в силу чего именно эта проблема значима для исследования);
- характеристика степени разработанности темы (краткий обзор имеющейся научной литературы по рассматриваемому вопросу, призванный показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы);
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- теоретическая база исследования (систематизация основных источников, которые использованы для написания своей работы);

- структура работы (название глав работы и их краткая характеристика).

По объему введение занимает 1,5-2 страницы текста, напечатанного в соответствии с техническими требованиями, определенными преподавателем.

Заключение содержит краткую формулировку результатов, полученных в ходе работы, указание на проблемы практического характера, которые были выявлены в процессе исследования, а также рекомендации относительно их устранения. В заключении возможно повторение тех выводов, которые были сделаны по главам. Объем заключения - 1 - 3 страницы печатного текста.

Представление реферата преподавателю

Окончательный вариант текста реферата необходимо распечатать и вставить в папку-скоросшиватель. Законченный и оформленный в соответствии с техническими требованиями реферат подписывается студентом и представляется в распечатанном и в электронном виде в срок, обозначенный преподавателем.

Перед сдачей реферата аспирант проверяет его в системе «Антиплагиат» (http://www.antiplagiat.ru/), пишет заявление о самостоятельном характере работы, где указывает процент авторского текста, полученный в результате тестирования реферата в данной системе. Информацию, полученную в результате тестирования реферата в данной системе (с указанием процента авторского текста), аспирант в печатном виде предоставляет преподавателю вместе с окончательным вариантом текста реферата, который не подлежит доработке или замене.

Защита реферата

При подготовке реферата к защите (если она предусмотрена) следует:

1. Составить план выступления, в котором отразить актуальность темы, самостоятельных характер работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое и практическое значение - с тем, чтобы в течение 3 - 5 минут представить достоинства выполненного исследования.
2. Подготовить иллюстративный материал: схемы, таблицы, графики и др. наглядную информацию для использования во время защиты. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом процедуры защиты реферата.

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания реферата: новизна текста, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдение требований к оформлению.

Новизна текста – обоснование актуальности темы; новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; наличие авторской позиции, самостоятельная интерпретация описываемых в реферате фактов и проблем – 4 балла.

Степень раскрытия сущности вопроса - соответствие содержания доклада его теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по вопросу (проблеме); оценка использованной литературы (использование современной научной литературы) – 4 балла.

Соблюдение требований к оформлению - правильность оформления ссылок на источники, списка использованных источников; грамотное изложение текста (орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура); владение терминологией; корректность цитирования– 4 балла.

*Критерии оценивания публичного выступления (защита реферата):*логичность построения выступления; грамотность речи и владение профессиональной терминологией; обоснованность выводов; умение отвечать на вопросы; поведение при защите работы *(*манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы и т.д.) соблюдение требований к объёму доклада – 10 баллов.

Критерии оценивания презентации: дизайн и мультимедиа –эффекты, содержание – 4 балла.

Всего – 25 баллов.

Оценка «зачтено»

Оценка *«зачтено»* –реферат полностью соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 23-25 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, присутствует новизна и самостоятельность в постановке проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, широкий диапазон и качество (уровень) используемого информационного пространства (привлечены различные источники научной информации), прослеживается наличие авторской позиции и самостоятельной интерпретации описываемых в реферате фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована полнота и глубина знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему и обосновано сбалансированное заключение; представлен критический анализ использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе соблюдены правила русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое и полное определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается, использовано 3 цвета шрифта, все страницы выдержаны в едином стиле, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание является строго научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации, орфографические , пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами в наиболее адекватной форме, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: выступление логично построено, выводы аргументированы, свободное владение профессиональной терминологией, в речи отсутствуют орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы, владеет различными способами привлечения и удержания внимания и интереса аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «*зачтено*» - реферат в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 18-22 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и

структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – текст оформлен в соответствие с методическими требованиями и ГОСТом, в работе имеются незначительные ошибки правил русской орфографии и пунктуации, выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), приводятся соответствующие примеры в строгом соответствии с рассматриваемой проблемой, соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть, использовано 3 цвета шрифта, 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего, гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра, анимация присутствует только в тех местах, где она уместна, звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах - именно к информации, размер шрифта оптимальный, все ссылки работают, содержание в целом является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту, орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют, наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной, ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценивания публичного выступления : выступление логично построено, выводы аргументированы, испытывает незначительные затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в незначительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает полные и исчерпывающие ответы на вопросы, соблюдены этические нормы поведения при защите работы , владеет ограниченным набором способов привлечения внимания аудитории к сообщению, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка *«зачтено*» - реферат частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 13-17 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы обоснована, сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал систематизирован и структурирован, представлен достаточный диапазон используемого информационного пространства (привлечены несколько источников научной информации), прослеживается наличие авторской позиции в реферате при отборе фактов и проблем.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата соответствует теме, продемонстрирована достаточная осведомленность знаний по теме, присутствует личная оценка (вывод), объяснены 2-3 взгляда на рассматриваемую проблему и обосновано заключение; представлен критический обзор использованной литературы (использование современной научной литературы).

Соблюдение требований к оформлению – оформление текста частично не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе имеются ошибки правил русской орфографии и пунктуации, в целом выдержана стилистическая культура научного текста, четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), частично не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона плохо соответствует цвету текста, использовано более 4 цветов шрифта, некоторые страницы имеют свой стиль оформления, гиперссылки выделены, анимация дозирована, звуковой фон не соответствует единой

концепции, но не носит отвлекающий характер, размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен), ссылки работают, содержание включает в себя элементы научности, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту, есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки, наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация является актуальной и современной ключевые слова в тексте, чаще всего, выделены.

Критерии оценивания публичного выступления: в выступлении нарушено логическое построение, выводы не аргументированы, испытывает затруднения при использовании профессиональной терминологии, в речи допускает в орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, дает краткие ответы на вопросы, в целом соблюдены этические нормы поведения при защите работы, соблюдены требования к объёму доклада.

Оценка «не зачтено»

Оценка *«не зачтено»* - реферат не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-12 баллов.

Критерии оценивания реферата: актуальность темы не обоснована, не сформулирован новый аспект рассмотрения проблемы, анализируемый материал не систематизирован, ограниченный диапазон используемого информационного пространства (привлечен 1 источник научной информации), отсутствует авторская позиция в реферате.

Степень раскрытия сущности вопроса - содержание реферата не соответствует теме, не продемонстрирована осведомленность знаний по теме, отсутствует личная оценка (вывод), представлен 1 позиция рассмотрения проблемы, заключение не обосновано, отсутствует критический обзор использованной литературы.

Соблюдение требований к оформлению –оформление текста не соответствует методическими требованиям и ГОСТу, в работе выполнена с ошибками правил русской орфографии и пунктуации, не выдержана стилистическая культура научного текста, отсутствует четкое определение рассматриваемых понятий (категорий), не соблюдена корректность при цитировании источников.

Критерии оценивания презентации: цвет фона не соответствует цвету текста, использовано более 5 цветов шрифта, каждая страница имеет свой стиль оформления, гиперссылки не выделены, анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией), звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер, слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен), не работают отдельные ссылки, содержание не является научным, иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту, много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок, наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами, информация не представляется актуальной и современной, ключевые слова в тексте не выделены

Критерии оценивания публичного выступления: отказывается от защиты или в выступлении нарушено логическое построение, отсутствуют выводы, не использует профессиональную терминологию, в речи допускает значительном количестве орфоэпические, лексические, грамматические и синтаксические ошибки, не отвечает на вопросы, нарушает со этические нормы поведения при защите работы, не соблюдены требования к объёму доклада.

2. Методические рекомендации по написанию реферата статьи

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление, аналитико-синтетическое преобразование информации и создание нового документа - реферата, обладающего специфической языково-стилистической формой.

Рефератом статьи (далее - реферат) называется текст, передающий основную информацию подлинника в свернутом виде и составленный в результате ее смысловой переработки[2].

Основными функциями рефератов являются следующие: информативная, поисковая, индикативная, справочная, сигнальная, адресная, коммуникативная.

Информативная функция. Поскольку реферат является кратким изложением основного содержания первичного документа, главная его задача состоит в том, чтобы передавать фактографическую информацию.

Отсюда информативность является наиболее существенной и отличительной чертой реферата.

Поисковая и справочная функции. Как средство передачи информации реферат нередко заменяет чтение первичного документа. Обращаясь к рефератам, пользователь осуществляет по ним непосредственный поиск информации, причем информации фактографической. В этом проявляется поисковая функция реферата, а также функция справочная, поскольку извлекаемая из реферата информация во многом представляет справочный интерес.

Индикативная функция. Реферат должен характеризовать оригинальный материал не только содержательно, но и описательно. Путем описания обычно даются дополнительные характеристики первичного материала: его вид (книга, статья), наличие в нем иллюстраций и т.д.

Кроме того, в реферате иногда приходится ограничиваться лишь названием или перечислением отдельных вопросов содержания. Это еще одно свойство реферата, которое принято называть индикативностью.

Адресная функция. Точным библиографическим описанием первичного документа одновременно достигается то, что реферат способен выполнять адресную функцию, без чего бессмысленен документальный информационный поиск.

Сигнальная функция. Эта функция реферата проявляется, когда осуществляется оперативное информирование с помощью авторских рефератов о планах выпуска литературы, а также о существовании неопубликованных, в том числе депонированных работ.

Диапазон использования рефератов очень широк. Они применяются как в индивидуальном, так и в коллективном информационном обеспечении, проводимом в интересах научно-исследовательских работ, учебного процесса и т.д. Они же являются средством международного обмена информацией и выполняют научно-коммуникативные функции в интернациональном масштабе.

Являясь наиболее экономным средством ознакомления с первоисточником, реферат должен отразить все существенные моменты последнего и особо выделить основную мысль автора. Многообразные функции реферата в системе научных коммуникаций можно объединить в следующие основные группы: информативные, поисковые, коммуникативные. Поскольку реферат передает в сжатом виде текст первоисточника, он позволяет специалисту либо получить релевантную информацию, либо сделать вывод о том, что обращаться к первоисточнику нет необходимости.

Существует три основных способа изложения информации в реферате.

---

[2] Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5

Экстрагирование - представление информации первоисточника в реферате. Эта методика достаточно проста: референт отмечает предложения, которые затем полностью или с незначительным перефразированием переносятся в реферат-экстракт.

Перефразирование - наиболее распространенный способ реферативного изложения. Здесь имеет место частичное текстуальное совпадение с первоисточником. Перефразирование предполагает не использование значительной части сведений оригинала, а перестройку его смысловой и синтаксической структуры. Перестройка текста достигается за счет таких операций, как замещение (одни фрагменты текста заменяются другими), совмещения (объединяются несколько предложений в одно) и обобщение.

Интерпретация - это способ реферативного изложения, когда содержание первоисточника может раскрываться либо в той же последовательности, либо на основе обобщенного представления о нем. Разновидностью интерпретированных рефератов могут быть авторефераты диссертаций, тезисы докладов научных конференций и совещаний.

Для качественной подготовки реферата необходимо владеть основными приемами анализа и синтеза, знать основные требования, предъявляемые к рефератам, их структурные и функциональные особенности.

Процесс реферирования делится на пять основных этапов:

1. Определение способа охвата первоисточника, который в данном конкретном случае наиболее целесообразен, для реферирования (общее, фрагментное, аспектное и т.д.).
2. Беглое ознакомительное чтение, когда референт решает вопрос о научно-практической значимости и информационной новизне первоисточника. Анализ его вида позволяет осуществить выбор аспектной схемы изложения реферата.
3. Конструирование текста реферата, которое осуществляется с использованием приемов перефразирования, обобщения, абстрагирования и т.д. Очень редко предложения или фрагменты оригинала используются без изменения. Запись полученных в результате синтеза конструкций осуществляется в последовательности, соответствующей разработанной схеме или плану.
4. Критический анализ полученного текста с точки зрения потребителя реферата.
5. Оформление и редактирование, которые являются заключительным этапом подготовки реферата.

Все, что в первичном документе не заслуживает внимания потребителя реферата, должно быть опущено. Так, в реферат не включаются:

- общие выводы, не вытекающие из полученных результатов;
- информация, не понятная без обращения к первоисточнику;
- общеизвестные сведения;
- второстепенные детали, избыточные рассуждения;
- исторические справки;
- детальные описания экспериментов и методик;
- сведения о ранее опубликованных документах и т. д.

Приемы составления реферата позволяют обеспечить соблюдение основных методических принципов реферирования: адекватности, информативности, краткости и достоверности.

Хотя реферат по содержанию зависит от первоисточника, он представляет собой новый, самостоятельный документ. Общими требованиями к языку реферата являются точность, краткость, ясность, доступность.

По своим языковым и стилистическим средствам реферат отличается от первоисточника, поскольку референт использует иные термины и строит предложения в соответствии со стилем реферата. Наряду с сообщением могут использоваться перифразы. Вместе с тем в ряде случаев стилистика реферата может совпадать с первоисточником, что особенно характерно для расширенных рефератов.

Изложение реферата должно обеспечивать наибольшую семантическую адекватность, семантическую эквивалентность, краткость и логическую последовательность. Для этого необходимы определенные лексические и грамматические средства. Адекватность и эквивалентность достигаются за счет правильного употребления терминов, краткость - за счет экономной структуры предложений и использования терминологической лексики.

Быстрое и адекватное восприятие реферата обеспечивается употреблением простых законченных предложений, имеющих правильную грамматическую форму. Громоздкие предложения затрудняют понимание реферата, поэтому сложные предложения, как правило, расчленяются на ряд простых при сохранении логических взаимоотношений между ними путем замены соединительных слов, например, местоимениями.

Широко используются неопределенно-личные предложения без подлежащего. Они концентрируют внимание читающего только на факте, усиливая тем самым информационно-справочную значимость реферата.

Реферату, как одному из жанров научного стиля, присущи те же семантико-структурные особенности, что и научному стилю в целом: объективность, однозначность, логичность изложения, безличная манера повествования, широкое использование научных терминов, абстрактной лексики и т.д. В то же время этот жанр имеет и свою специфику стиля: фактографичность (констатация фактов), обобщенно-отвлеченный характер изложения, предельная краткость, подчеркнутая логичность, стандартизация языкового выражения.

Рефераты делятся на информативные (реферат-конспект), индикативные, указательные (реферат-резюме) и обзорные (реферат-обзор)[3]. В основу их классификации положена степень аналитико-синтетической переработки источника.

Информативные рефераты включают в себя изложение (в обобщенном виде) всех основных проблем, изложенных в первоисточнике, их аргументацию, основные результаты и выводы, имеющие теоретическую и практическую ценность.

Индикативные рефераты указывают только на основные моменты содержания первоисточника. Их также называют реферативной аннотацией.

Научные рефераты отражают смысловую сторону образно-тематического содержания. В его основе лежат такие мыслительные операции, как обобщение и абстракция.

Реферат-резюме направлен на перечисление основных проблем источника без содержания доказательств.

Реферат, независимо от его типа, имеет единую структуру:

- название реферируемой работы (или выходные данные);
- композиция реферируемой работы;
- главная мысль реферируемого материала;
- изложение содержания;
- выводы автора по реферируемому материалу.

Обычно в самом первоисточнике главная мысль становится ясной лишь после прочтения всего материала, в реферате же с нее начинается изложение содержания, она предшествует всем выводам и доказательствам. Такая последовательность изложения необходима для того, чтобы с самого начала сориентировать читателя относительно основного содержания источника и его перспективной ценности. Выявление главной мысли источника становится весьма ответственным делом референта и требует от него вдумчивого отношения к реферируемому материалу. Иногда эта главная мысль самим автором даже не формулируется, а лишь подразумевается. Референту необходимо суметь сжато ее сформулировать, не внося своих комментариев.

Содержание реферируемого материала излагается в последовательности первоисточника по главам, разделам, параграфам. Обычно дается формулировка вопроса,

---

[3]Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. - 368с.

приводится вывод по этому вопросу и необходимая цепь доказательств в их логической последовательности.

Следует иметь в виду, что иногда выводы автора не вполне соответствуют главной мысли первоисточника, так как могут быть продиктованы факторами, выходящими за пределы излагаемого материала. Но в большинстве случаев выводы автора вытекают из главной мысли, выявление которой и помогает их понять.

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств представлен в таблице 1.

Таблица 1

Перечень типичных смысловых частей информационного реферата и используемых в каждой из них типичных языковых средств

Смысловые части реферата	**Используемые языковые средства**
1.Название реферируемой работы (или выходные данные)	- В. Вильсон. Наука государственного управления // Классики теории государственного управления: американская школа. Под ред. ДЖ. Шафритца, А. Хайда. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – с. 24-42.; - Статья называется (носит название, озаглавлена)
2.Композиция реферируемой работы	- Статья • состоит из…… • делится на ….. • начинается с……. • кончается (чем?)…….; - В статье можно выделить две части…….
3. Проблематика и основные положения работы	- Статья • посвящена теме (проблеме, вопросу) …… • представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) …….. - Автор статьи • ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы) …… • особо останавливается (на чем?) ..... • показывает значение (чего?) …….. • раскрывает сущность (чего?) ……. • обращает внимание (на что?) …… • уделяет внимание (чему?) ….. • касается (чего?) ……. - В статье • рассматривается (что?) …. • анализируется (что?) ….. • делается анализ (обзор, описание, обобщение, изложение) (чего?) …… • раскрывается, освещается вопрос… • обобщается (что?) ……. • отмечается важность (чего?) …… • касается (чего?)….. - В статье • показано (что?) …… • уделено большое внимание (чему?) …… • выявлено (что?) ……. • уточнено (что?) ……..
4. Аргументация основных положений работы	- Автор • приводит примеры (факты, цифры, данные) ……. • иллюстрирует это положение …….. • подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения примерами (данными)… - в подтверждение своей точки зрения автор приводит доказательства (аргументы, ряд доказательств, примеры, иллюстрации, данные, результаты наблюдений)…

	- Для доказательств своих положений автор описывает • эксперимент …… • в ходе эксперимента автор привлекал …
5. Выводы, заключения	• выполненные исследования показывают… • приведенные наблюдения (полученные данные) приводят к выводу (позволяют сделать выводы).. • из сказанного можно сделать вывод, что ….. • анализ результатов свидетельствует … - На основании проведенных наблюдений (полученных данных, анализ результатов) • был сделан вывод (можно сделать заключение) …. • автор приводит выводы …….

Реферат может содержать комментарий референта, только в том случае, если референт является достаточно компетентным в данном вопросе и может вынести квалифицированное суждение о реферируемом материале. В комментарий входят критическая характеристика первоисточника, актуальность освещенных в нем вопросов, суждение об эффективности предложенных решений, указание, на кого рассчитан реферируемый материал.

Комментарий реферата может содержать оценку тех или иных положений, высказываемых автором реферируемой работы. Эта оценка чаще всего выражает согласие или несогласие с точкой зрения автора. Языковые средства, которые используются при этом, рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2

Языковые средства, используемых при оценке те положений, высказываемых автором реферируемой работы

Смысловые части комментарии	**Используемые языковые средства**
Смысловые части комментарии	- Автор • справедливо указывает …. • правильно подходит к анализу (оценке) …. • убедительно доказывает …. • отстаивает свою точку зрения …. • критически относится к работам предшественников ….. - Мы • разделяем точку зрения (мнения, оценку) автора …… • придерживаемся подобного же мнения … • критически относимся к работам предшественников …. - Можно согласится с автором, что ….. - Следует признать достоинства такого подхода к решению ….
Несогласие (отрицательная оценка)	- Автор • не раскрывает содержания (противоречий, разных точек зрения) … • противоречит себе (известным фактам) ……. • игнорирует общеизвестные факты ….. • упускает из вида ……. • не критически относится к высказанному положению …….. • не подтверждает сказанное примерами…. - Мы • придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) • не можем согласиться (с чем?) … • трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению проблемы, вопроса, задачи) …. • можно выразить сомнение в том, что ….. • дискуссивно (сомнительно, спорно) , что …… • к недостаткам работы можно отнести ……

В реферате могут быть использованы цитаты из реферируемой работы. Они всегда ставятся в кавычки. Следует различать три вида цитирования, при этом знаки препинания ставятся, как в предложениях с прямой речью.

1. Цитата стоит после слов составителя реферата. В этом случае после слов составителя реферата ставится двоеточие, а цитата начинается с большой буквы. Например: Автор статьи утверждает: «В нашей стране действительно произошел стремительный рост национального самосознания».
2. Цитата стоит перед словами составителя реферата. В этом случае после цитаты ставится запятая и тире» а слова составителя реферата пишутся с маленькой буквы. Например: «В нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания», - утверждает автор статьи.
3. Слова составителя реферата стоят в середине цитаты. В этом случае перед ними и после них ставится точка с запятой. Например: «В нашей стране, - утверждает автор статьи, - действительно стремительный рост национального самосознания».
4. Цитата непосредственно включается в слова составителя реферата. В этом случае (а он является самым распространенным в реферате) цитата начинается с маленькой буквы. Например: Автор статьи утверждает, что «в нашей стране действительно стремительный рост национального самосознания».

3. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[4]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление студентов с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[4] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания.

Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок – их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

4. Методические рекомендации по составлению тестовых заданий

Требования к составлению тестовых заданий

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Для правильного составления ТЗ необходимо выполнить следующие *требования*:

1. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.
2. Ориентация ТЗ на получение *однозначного* заключения.
3. Формулировка содержания ТЗ в виде свернутых кратких суждений. Рекомендуемое количество слов в задании не более 15. В тексте не должно быть преднамеренных подсказок и сленга, а также оценочных суждений автора ТЗ. Формулировка ТЗ должна быть в повествовательной форме (не в форме вопроса). По возможности, текст ТЗ не должен содержать сложноподчиненные конструкции, повелительного наклонения («выберите», «вычислите», «укажите» и т.д). Специфический признак (ключевое слово) выносится в начало ТЗ. Не рекомендуется начинать ТЗ с предлога, союза, частицы.
4. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ.

Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм:

- закрытой (с выбором одного или нескольких заключений);
- открытой;
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Выбор формы ТЗ зависит от того, какой вид знаний следует проверить. Так, для оценки фактологических знаний (знаний конкретных фактов, названий, имён, дат, понятий) лучше использовать тестовые задания закрытой или открытой формы.

Ассоциативных знаний (знаний о взаимосвязи определений и фактов, авторов и их теорий, сущности и явления, о соотношении между различными предметами, законами, датами) - заданий на установление соответствия. Процессуальных знаний (знаний правильной последовательности различных действий, процессов) - заданий на определение правильной последовательности.

Тестовое задание закрытой формы

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором.

При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того, дистракторы в большом

количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию.

Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность».

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы - не менее 2.

Задание начинается со слова: «Соответствие». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

5. Требования к написанию и оформлению доклада

Доклад (или отчёт) – один из видов монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённому вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Обычно любая научная работа заканчивается докладом на специальном научном семинаре, конференции, где участники собираются, чтобы обсудить научные проблемы. На таких семинарах (конференциях) всегда делается доклад по определённой теме. Доклад содержит все части научного отчёта или статьи. Это ответственный момент для докладчика. Здесь проверяются знание предмета исследования, способности проводить эксперимент и объяснять полученные результаты. С другой стороны, люди собираются, чтобы узнать что-то новое для себя. Они тратят своё время и хотят провести время с пользой и интересом. После выступления докладчика слушатели обязательно задают вопросы по теме выступления, и докладчику необходимо научиться понимать суть различных вопросов. Кроме того, на семинаре задача обсуждается, рассматривается со всех сторон, и бывает, что автор узнаёт о своей работе много нового. Часто возникают интересные идеи и неожиданные направления исследований. Работа становится более содержательной. Следовательно, доклад необходим для развития самой науки и для студентов. В этом состоит главное предназначение доклада.

На студенческом семинаре (конференции) всегда подводится итог, делаются выводы, принимается решение или соответствующее заключение. Преподаватель (жюри) выставляет оценку за выполнение доклада и его предъявление, поскольку в учебном заведении данная форма мероприятия является обучающей. Оценки полезно обсуждать со студентами: это помогает им понять уровень их собственных работ. С лучшими сообщениями, сделанными на семинарах, студенты могут выступать впоследствии на студенческих конференциях. Поэтому каждому студенту необходимо обязательно предварительно готовить доклад и учиться выступать публично.

Непосредственная польза выступления студентов на семинаре (конференции) состоит в следующем.

1. Выступление позволяет осуществлять поиск возможных ошибок в постановке работы, методике исследования, обобщении полученных результатов, их интерпретации. Получается, что студенты помогают друг другу улучшить работу. Что может быть ценнее?
2. Выступление дает возможность учиться излагать содержание работы в короткое время, схватывать суть вопросов и толково объяснять существо. Следовательно, учиться делать доклад полезно для работы в любой области знаний.
3. На семинаре (конференции) докладчику принято задавать вопросы. Студентам следует знать, что в научной среде не принято осуждать коллег за заданные в процессе обсуждения вопросы. Однако вопросы должны быть заданы по существу проблемы, исключать переход на личностные отношения. Публичное выступление позволяет студентам учиться корректно, лаконично и по существу отвечать на вопросы, демонстрировать свои знания.

Требования к подготовке доклада

Доклад может иметь форму публичной лекции, а может содержать в себе основные тезисы более крупной работы (например, реферата, курсовой, дипломной работы, научной статьи). Обычно от доклада требуется, чтобы он был:

- точен в части фактического материала и содержал обоснованные выводы;
- составлен с учетом точки зрения адресата;

- посвящен проблемам, непосредственно относящимся к определенной теме;
- разделен на части, логично построенные;
- достаточно обширен, чтобы исчерпать заявленную тему доклада, но не настолько, чтобы утомлять адресата;
- интересно написан и легко читался (слушался);
- понятен, нагляден и привлекателен по оформлению.

Как правило, доклад содержит две части: текст и иллюстрации. Представление рисунков, таблиц, графиков должно быть сделано с помощью компьютера. Компьютер - идеальный помощник при подготовке выступления на семинаре (конференции). Каждая из частей доклада важна. Хорошо подготовленному тексту всегда сопутствует хорошая презентация. Если докладчик не нашёл времени хорошо подготовить текст, то у него плохо подготовлены и иллюстрации. Это неписаное правило.

Доклад строится по определённой схеме. Только хорошая система изложения даёт возможность логично, взаимосвязано, кратко и убедительно изложить результат. Обычно участники конференции знают, что должно прозвучать в каждой части выступления. В мире ежегодно проходят тысячи семинаров, сотни различных конференций, технология создания докладов совершенствуется. Главное - говорить о природе явления, о процессах, проблемах и причинах Вашего способа их решения, аргументировать каждый Ваш шаг к цели.

На следующие вопросы докладчику полезно ответить самому себе при подготовке выступления, заблаговременно (хуже, если подобные вопросы возникнут у слушателей в процессе доклада). Естественно, отвечать целесообразно честно...

1. Какова цель выступления**?**

Или: «Я, автор доклада, хочу...»:

- информировать слушателей о чем-то;
- объяснить слушателям что-то;
- обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.) со слушателями;
- спросить у слушателей совета;
- сделать себе PR;
- пожаловаться слушателям на что-то (на жизнь, ситуацию в стране и т.п.).

Т.е. ради чего, собственно, затевается выступление? Если внятного ответа на Вопрос нет, то стоит задуматься, нужно ли такое выступление?

2. Какова аудитория?

На кого рассчитано выступление:

- на студентов;
- на клиента (-ов);
- на коллег-профессионалов;
- нНа конкурентов;
- на присутствующую в аудитории подругу (друзей)?

3. Каков объект выступления?

О чем собственно доклад, что является его «ядром»:

- одна модель;
- серия моделей;
- динамика изменения модели (-ей);
- условия применения моделей;
- законченная методика;
- типовые ошибки;
- прогнозы;
- обзор, сравнительный анализ;
- постановка проблемы, гипотеза;
- иное?

Естественно, качественный доклад может касаться нескольких пунктов из приведенного списка...

4. Какова актуальность доклада?

Или: почему сегодня нужно говорить именно об этом?

5. В чем заключается новизна темы?

Или: если заменить многоумные и иноязычные термины в тексте доклада на обычные слова, то не станет ли содержание доклада банальностью?

Ссылается ли автор на своих предшественников? Проводит ли сравнение с существующими аналогами?

Стоит заметить, что новизна и актуальность - разные вещи. Новизна характеризует насколько ново содержание выступления по сравнению с существующими аналогами. Актуальность - насколько оно сейчас нужно. Бесспорно, самый выигрышный вариант - и ново, и актуально. Неплохо, если актуально, но не ново. Например, давняя проблема, но так никем и не решенная. Терпимо, если не актуально, но ново - как прогноз. Пример: сделанный Д.И. Менделеевым в XIX веке прогноз, что в будущем дома будут не только обогревать, но и охлаждать (кондиционеров тогда и вправду не знали).

Но если и не ново и не актуально, то нужно ли кому-то такое выступление?

6. Разработан ли автором план (структура и логика) выступления?

Есть ли логичная последовательность авторской мысли? Или же автор планирует свой доклад в стиле: «чего-нибудь наболтаю, а наглядный материал и вопросы слушателей как-нибудь помогут вытянуть выступление...?»

Есть ли выводы с четкой фиксацией главного и нового? Как они подводят итог выступлению?

7. Наглядная иллюстрация материалов

Нужна ли она вообще, и если да, то, что в ней будет содержаться? Отражает ли она логику выступления?

Иллюстрирует ли сложные места доклада?

Важно помнить: иллюстративный материал не должен полностью дублировать текст доклада. Слушатель должен иметь возможность записывать: примеры, дополнения, подробности, свои мысли... А для этого необходимо задействовать как можно больше видов памяти. Гигантской практикой образования доказано: материал усваивается лучше, если зрительная и слуховая память подкрепляются моторной. Т.е. надо дать возможность слушателям записывать, а не только пассивно впитывать материал.

Следует учитывать и отрицательный момент раздаточных материалов: точное повторение рассказа докладчика. Или иначе: если на руках слушателей (в мультимедийной презентации) есть полный письменный текст, зачем им нужен докладчик? К слову сказать, часто красивые слайды не столько иллюстрируют материал, сколько прикрывают бедность содержания...

8. Корректные ссылки

Уже много веков в научной среде считается хорошим тоном указание ссылок на первоисточники, а не утаивание их.

9. Что останется у слушателей:

- раздаточный или наглядный материал: какой и сколько?
- собственные записи: какие и сколько? И что сделано автором по ходу доклада для того, чтобы записи слушателей не искажали авторский смысл?
- в головах слушателей: какие понятия, модели, свойства и условия применения были передам слушателям?

Требования к составлению доклада

Полезно придерживаться следующей схемы составления доклада на семинаре (конференции).

Время Вашего доклада ограничено, обычно на него отводится 5-7 минут. За это время докладчик может успеть зачитать в темпе обычной разговорной речи текст объёмом не более 3-5-и листов формата А4. После доклада - вопросы слушателей и ответы докладчика (до 3 минут). Полное время Вашего выступления - не более 10-и минут.

Сначала должно прозвучать название работы и фамилии авторов. Обычно название доклада и авторов произносит руководитель семинара (председатель конференции). Он представляет доклад, но допустим и такой вариант, при котором докладчик сам произносит название работы и имена участников исследования. Потраченное время - примерно 30 с.

Следует знать, что название - это краткая формулировка цели. Поэтому название должно быть конкретным и ясно указывать, на что направлены усилия автора. Если в названии менее 10-и слов - это хороший тон. Если больше - рекомендуется сократить. Так советуют многие международные журналы. В выступлении можно пояснить название работы другими словами. Возможно, слушатели лучше Вас поймут, если Вы скажете, какое явление исследуется, что измеряется, что создаётся, разрабатывается или рассчитывается. Максимально ясно покажите, что именно Вас интересует.

Введение (до 1 мин)

В этой части необходимо обосновать необходимость проведения исследования и его актуальность. Другими словами, Вы должны доказать, что доклад достоин того, чтобы его слушали. Объясните, почему важно исследовать данное явление. Расскажите, чем интересен выбранный объект с точки зрения науки, заинтересуйте своих слушателей темой Вашего исследования.

Скажите, кто и где решал подобную задачу. Укажите сильные и слабые стороны известных результатов. Учитывайте то, что студенту необходимо учиться работать с литературой, анализировать известные факты. Назовите источники информации, Ваших предшественников по имени, отчеству и фамилии и кратко, какие ими были получены результаты. Обоснуйте достоинство Вашего способа исследования в сравнении с известными результатами. Учтите, что студенческое исследование может быть и познавательного характера, то есть можно исследовать известный науке факт. Поясните, чем он интересен с Вашей точки зрения. Ещё раз сформулируйте цель работы и покажите, какие задачи необходимо решить, чтобы достигнуть цели. Что нужно сделать, создать, решить, вычислить? Делите целое на части - так будет понятнее и проще.

Методика исследования (до 30 сек.)

Методика, или способ исследования, должна быть обоснована. Поясните, покажите преимущества и возможности выбранной Вами методики при проведении экспериментального исследования.

Теоретическая часть (до 1 мин)

Эта часть обязательна в докладе. Редкий случай, когда можно обойтись без теоретического обоснования предстоящей работы, ведь экспериментальное исследование должно базироваться на теории. Здесь необходимо показать сегодняшний уровень Вашего понимания проблемы и на основании теории попытаться сформулировать постановку задачи. Покажите только основные соотношения и обязательно дайте комментарий. Скажите, что основная часть теории находится в содержании работы (реферате).

Экспериментальная часть (для работ экспериментального типа) (1,5-2 мин.)

Покажите и объясните суть проведённого Вами эксперимента. Остановитесь только на главном, основном. Второстепенное оставьте для вопросов.

Результаты работы (до 1 мин.)

1. Перечислите основные, наиболее важные, на Ваш взгляд, результаты работы.
2. Расскажите, как он был получен, укажите его характерные особенности.
3. Поясните, что Вы считаете самым важным и почему.
4. Следует ли продолжать исследование, и, если да, то в каком направлении?
5. Каким результатом можно было бы гордиться? Остановитесь на нём подробно.

6. Скажите, что следует из представленной вами информации.

7. Покажите, удалось ли разобраться в вопросах, сформулированных при постановке задачи. Обязательно скажите, достигнута ли цель работы. Закончено ли исследование?

8. Какие перспективы?

9. Покажите, что результат Вам нравится.

Выводы (до 1 мин.)

Сжато и чётко сформулируйте выводы. Покажите, что твёрдо установлено в результате проведённого теоретического или экспериментального исследования. Что удалось надёжно выяснить? Какие факты заслуживают доверия?

Завершение доклада

Поблагодарите всех за внимание. Помните: если Вы закончили свой доклад на 15 секунд раньше, все останутся довольны и будут ждать начала вопросов и дискуссию. Если Вы просите дополнительно ещё 3 минуты, Вас смогут потерпеть. Это время могут отнять от времени для вопросов, где Вы могли бы показать себя с хорошей стороны. Поэтому есть смысл предварительно хорошо "вычитать" (почти выучить) доклад. Это лучший способ научиться управлять временем.

Требования к предъявлению доклада во время выступления

Докладчику следует знать следующие приёмы, обеспечивающие эффективность восприятия устного публичного сообщения.

Приемы привлечения внимания

1. Продуманный первый слайд презентации.
2. Обращение.
3. Контакт глаз.
4. Позитивная мимика.
5. Уверенная пантомимика и интонация.
6. Выбор места.

Приемы привлечения интереса

В формулировку актуальности включить информацию о том, в чём может быть личный интерес слушателей, в какой ситуации они могут его использовать?

Приемы поддержания интереса и активной мыслительной деятельности слушателей

1. Презентация (образы, схемы, диаграммы, логика, динамика, юмор, оформление).
2. Соответствующая невербальная коммуникация (все составляющие!!!).
3. Речь логичная, понятная, средний темп, интонационная выразительность.
4. Разговорный стиль.
5. Личностная вовлеченность.
6. Образные примеры.
7. Обращение к личному опыту.
8. Юмор.
9. Цитаты.
10. Временное соответствие.

Приемы завершения выхода из контакта

- обобщение;
- метафора, цитата;
- побуждение к действию.

6. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к

семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[5].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[6].

---

[5]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[6]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

7. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и

тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

8. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (курсового проекта)

Содержание основных этапов подготовки курсовой работы

Курсовая работа (проект) - это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов, касающихся конкретной финансовой ситуации.

Курсовая работа (проект) не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в курсовой работе должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки курсовой работы (проекта) студентом.

Выполнение курсовой работы (проекта) начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана;
- составление графика выполнения курсовой работы.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы - изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания курсовой работы. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать первую (теоретическую) главу.

Выполнение курсовой работы (проекта) предполагает проведение определенного исследования. На основе разработанного плана студент осуществляет сбор фактического материала, необходимых цифровых данных. Затем полученные результаты подвергаются анализу, статистической, математической обработке и представляются в виде текстового

описания, таблиц, графиков, диаграмм. Программа исследования и анализ полученных результатов составляют содержание второй (аналитической) главы.

В третьей (рекомендательной) части должны быть отражены мероприятия, рекомендации по рассматриваемым проблемам.

Рабочий вариант текста курсовой работы предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки курсовая работа сдается на кафедру для ее оценивания руководителем.

Защита курсовой работы (проекта) студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Рекомендации по подготовке к защите курсовой работы (проекта).

При подготовке к защите курсовой работы студент должен знать основные положения работы, выявленные проблемы и мероприятия по их устранению, перспективы развития рассматриваемой экономической ситуации.

Защита курсовой работы (проекта) проводится в университете при наличии у студента курсовой работы (проекта), рецензии и зачетной книжки. Оценка - дифференцирована. Преподаватель оценивает защиту курсовой работы (проект) и заполняет графу "оценка" в ведомости и в зачетной книжке.

Не допускаются к защите варианты курсовых работ (проектов), найденные в Интернет, сканированные варианты учебников и учебных пособий, а также копии ранее написанных студенческих работ.

9. Работа с источником

Чтение источника (книги, статьи, отчета и т.п.) рекомендуется осуществлять в два этапа:

I этап — ознакомительное чтение;

II этап — основное чтение с записями.

Первый этап – это предварительное ознакомление с источником (книгой, отчетом, статьей и т.д.).

Ознакомление должно дать ответ – представляет ли источник интерес, и если да, то в чем, какими методами его можно обработать.

Второй этап – основное чтение источника и записи. Запись – наиболее эффективный путь усвоения информации. Это связано с тем, что она представляет (должна представлять) творческий процесс анализа содержания источника, определение наиболее существенного в информации, содержащейся в источнике, и отбор самого важного для того, чтобы дать эту информацию в сжатом ("свернутом") виде.

Важными факторами при проработке литературы (особенно нового текста) являются настойчивость и систематичность. Последовательное, систематическое, аналитическое чтение облегчает усвоение прорабатываемого материала.

При записи используется не только зрительная, но и двигательная память. Формы

Критерии оценки для работы с источником

Оценка
Результат освоения
5 -если представлена интересная актуальная информация, сопровождаемая презентацией;
4 - если информация представлена актуальная, но презентация не вполне презентабельна;
3 -если информация не вполне актуальна, презентация отсутствует;
2 - если информация не актуальна, не представлена презентация.

Составление опорных конспектов

Примерный порядок составления опорного конспекта

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.
2.Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Критерии оценивания при составлении опорного конспекта

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;
Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;
Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;
Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

10. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;

- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 13

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- вопросы технологической планировки производственных зон и участков;
- вопросы общей планировки предприятий; особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения;
- вопросы развития ПТБ предприятий в условиях кооперации и специализации производства;
- вопросы проектирования внутрипроизводственных коммуникаций.

Уметь:

- производить технологический расчет зон обслуживания и ремонта;
- выполнять расчет предприятия автомобильного транспорта по заданной производственной программе;
- подбирать технологическое оборудование, отвечающее производственным условиям;
- разрабатывать генеральный план и общую планировку помещений технического обслуживания, текущего ремонта, складских и др.

Владеть:

-навыками проработки технологических зон;

- нормативами расстановки технологического оборудования;
- нормативами расположения производственных зданий и помещений;
- нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт Times New Roman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;
21. Основной текст контрольной;
22. Заключительная часть работы;
23. Перечень использованной литературы и источников;
24. Дополнения и приложения.
25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.
26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1.1 Исходные данные

1. Годовой объем производства $Q_г$=550 тыс.т.

2. Дальность транспортировки S=3 км в том числе

- 0,6 с уклоном 0%

- 0,7 с уклоном 8%
- 1,7 с уклоном 0%

3. Грузоподъемность автомобиля

Плотность горной массы $\gamma = 2$ т/м^3

5. Режим работы подвижного состава

-Длительность смены

-Число смен работы

- Число дней работы в году – 357

1.2 Расчет времени рейса автомобиля

Время рейса $T_Р$ находим из выражения:

Где – время погрузки:

Где – время ожидания погрузки

– время маневров при установке под погрузку (зависит от схемы проезда, смотреть табл. 1). Принимаем схему подъезда – петлевая.

Таблица 1.1 - Время маневров автомобилей, с

Процесс	Схема подъезда	Время маневров
Погрузка	Сквозная	0…10
	Петлевая	20…25
	Тупиковая	50…60

Время маневров .

Чистое время погрузки равно:

$$t_{\text{п}} = t_{\text{ц}} \frac{q_a K_{\text{г}}}{q_k} = 26 \frac{90 \cdot 0{,}93}{12} = 181{,}4 \text{ с}$$

где $t_{\text{п}}$ – чистое время погрузки;

q_a – грузоподъемность автомобиля;

$k_{\text{г}}$ – коэффициент использования грузоподъемности;

q_k – масса груза в ковше:

$$q_k = e \frac{k_{\text{н}}}{k_{\text{р}}} \gamma = 10 \frac{0{,}9}{1{,}5} 2 = 12 \text{ т}$$

где e – вместимость ковша, м^3. Вместимость ковша выбирается из соображений того, что экскаватор должен загрузить самосвал за 3-7 циклов экскавации и принимается стандартной из типоразмерного ряда карьерных экскаваторов производящихся в РФ (ЭКГ-5А, ЭКГ-8, ЭКГ-10, ЭКГ-12А, ЭКГ-15, ЭКГ-18, ЭКГ-20Р, ЭКГ-32Р, ЭКГ-35К);

$k_{\text{н}}$ - коэффициент наполнения ковша 0,9

$k_{\text{р}}$ – коэффициент разрыхления породы в ковше 1,5

Выберем экскаватор зная объем ковша. Примем экскаватор ЭКГ-10 с ковшом 10 м^3 и временем цикла $t_{\text{ц}} = 26$ с .

Фактическая загрузка АТС

$$q_{ф} = n_{к} \cdot q_{к} = 7 \cdot 12 = 84 \text{ т}$$

где $n_{к}$ – количество ковшей.

Годовая производительность экскаватора:

где – коэффициент использования сменного времени ;

Количество экскаваторов для годового плана:

$$Q_{г} = \frac{Q_{г} \cdot 100}{\gamma} = \frac{550000 \cdot 100}{2},64 = 20833333 \frac{т}{год}.$$

где γ – процентное содержание полезного ископаемого в породе.

$$N_{э}^{г} = \frac{20833333}{7592566} = 2,74 \text{ шт}$$

Коэффициент использования грузоподъемности ($К_г$) определяется по формуле:

Рассчитаем время движения в груженом и порожнем направлениях.

Находим динамический фактор на каждом участке

$$D_i = \omega_{0i} \pm g i_i,$$

Где ω_{0i} – удельное сопротивление на i-ом участке дороги, Н/т.

Удельное сопротивление для временных дорог принимается в пределах 350…600 Н/т, для постоянных дорог 250…400 Н/т, для отвальных на скальных дорогах 900…1200 Н/т.

g – ускорение свободного падения, 9,8 м/с^2; i – уклон i-ого участка дороги в тысячных долях, %.

Первый участок движения по дороге в забое (временная дорога):

$$\omega = 500 \frac{Н}{т};$$

$$D_{гр1} = 500 + 9,8 \cdot 0 = 500 \frac{Н}{т}$$

$$D_{пор1} = 500 + 9,8 \cdot 0 = 500 \frac{Н}{т}$$

Второй участок выезд из карьера (временная дорога):

$$\omega = 500 \frac{Н}{т}$$

$$D_{гр2} = 500 + 9,8 \cdot 80 = 1284 \frac{Н}{т}$$

$$D_{пор2} = 500 - 9,8 \cdot 80 = 284 \frac{Н}{т}$$

Третий участок движения (грунтовая дорога):

$$\omega = 500 \frac{Н}{т}$$

$$D_{гр3} = 500 + 9,8 \cdot 0 = 500 \frac{Н}{т}$$

$$D_{пор3} = 500 + 9,8 \cdot 0 = 500 \frac{Н}{т}$$

Расчет силы тяги на каждом участке.

Сила тяги ($F_т$) определяется по формуле:

Где = 158 т –вес груженого автомобиля,
 – вес порожнего автомобиля
Первый участок:

$$F_{тгр1} = 500 \cdot 158 = 79000Н \; ; F_{тпор1} = 500 \cdot 74 = 37000Н \; .$$

Второй участок:

$$F_{тгр2} = 1284 \cdot 158 = 202872Н \; ; F_{тпор2} = 284 \cdot 74 = 21016Н$$

Третий участок:

$$F_{тгр3} = 500 \cdot 158 = 79000Н \; ; F_{тпор3} = 500 \cdot 74 = 37000Н$$

Максимальная сила тяги по сцеплению колес с дорогой:

Где – сцепная масса автомобиля = 158т;
ψ – коэффициент сцепления колес с дорогой = 0,8.
Т.к., то пробуксовки колес не будет.
Определим развиваемую скорость движения автомобиля по динамической характеристике на каждом участке дороги.

$$V = \frac{N_e}{F_{тгр(тпор)}}$$

Где N_e – мощность двигателя = 783 кВт самосвала.
Первый участок:

$$V_{гр1} = 36 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор1} = 76 \frac{км}{ч} \; .$$
$$V_{гр2} = 14 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор2} = 134 \frac{км}{ч} \; .$$
$$V_{гр3} = 36 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор3} = 76 \frac{км}{ч} \; .$$

Для обеспечения безопасности дорожного движения в карьере скорость движения не должна превышать 30 км/ч, примем среднетехнические скорости для каждого участка в таком соотношении

$$V_{гр1} = 20 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор1} = 22 \frac{км}{ч} \; .$$
$$V_{гр2} = 12 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор2} = 30 \frac{км}{ч} \; .$$
$$V_{гр3} = 23 \frac{км}{ч} \; ; V_{пор3} = 25 \frac{км}{ч} \; .$$

Время движения по каждому участку в грузовом и порожнем направлениях:

$$t_i = 60 \frac{S_i}{V_i}$$

Где S_i – длина i-ого участка, км;
V_i – скорость движения на i-ом участке, км/ч.
Первый участок:

$$t_{гр1} = 60 \frac{0,6}{20} = 1,8 \text{ мин;}$$

$$t_{пор1} = 60 \frac{0,6}{22} = 1,6 \text{ мин.}$$

Второйучасток:

$$t_{гр2} = 60 \frac{0,7}{12} = 3,5 \text{ мин;}$$

Третий участок:

$t_{грв} = 60\frac{1,7}{23} = 4,4$ мин:

$t_{порв} = 60\frac{1,7}{25} = 4,1$мин.

Общее время движения автомобиля в порожнем состоянии (t_1дв↑пор) определяется по формуле:

Общее время движения автомобиля в груженом состоянии (t_1дв↑гр) определяется по формуле:

– время разгрузки с учетом маневров. ()

Время рейса автомобиля:

1.3 Расчет производительности парка автомобилей

Сменная техническая производительность парка автомобиля:

Где q_a – грузоподъемность автомобиля;

– коэффициент использования грузоподъемности;

$T_р$ – время рейса, ч.

Сменная эксплуатационная производительность автомобиля:

$Q_{э.см.(А)} = Q_{т.см.(А)}K_в = 1809 \cdot 0,85 = 1537,65$

– коэффициент использования времени смены (0,7-0,85)

Годовая эксплуатационная производительность автомобиля:

,

$n_г$ – количество рабочих дней в году;

– количество смен в сутки.

Рабочий парк автомобилей:

– заданный объем перевозок горной массы.

Инвентарный парк автомобилей:

Где – коэффициент технической готовности.

Список вариантов:

№	Годовой объем производства, Qт, тыс.т.	Дальность транспортирования, км	Уклоны		Карьерный самосвал	Число смен	Число рабочих дней в году	Схема подъезда
			Длина подъема, %	Уклон, ‰				
1	650	3,5	15	70	БелАЗ-75570	2	357	Петлевая
2	420	2,8	20	90	БелАЗ-7514	3	300	Сквозная
3	340	2,5	10	60	БелАЗ–7547	2	250	Тупиковая
4	600	3,9	30	60	БелАЗ-7517	3	357	Петлевая
5	270	4	25	100	БелАЗ–7557	2	300	Сквозная
6	380	5	20	60	БелАЗ-75570	3	250	Тупиковая
7	420	5,5	20	90	БелАЗ-7514	2	357	Петлевая
8	390	2	20	90	БелАЗ–7547	3	357	Сквозная
9	380	2,7	30	100	БелАЗ-7517	2	300	Тупиковая
10	290	5,4	30	80	БелАЗ–7557	3	250	Петлевая
11	310	3,9	15	70	БелАЗ-75570	2	357	Сквозная
12	370	4,3	30	80	БелАЗ-7514	3	300	Тупиковая
13	560	4,8	15	100	БелАЗ–7547	2	250	Петлевая
14	490	3,4	10	70	БелАЗ-7517	3	357	Сквозная
15	370	2,9	25	60	БелАЗ–7557	2	300	Тупиковая
16	430	5,1	30	80	БелАЗ-75570	3	250	Петлевая
17	420	4,8	20	60	БелАЗ-7514	2	357	Сквозная
18	340	5,2	15	100	БелАЗ–7547	3	300	Тупиковая
19	380	3,7	15	80	БелАЗ-7517	2	250	Петлевая
20	570	2,6	15	90	БелАЗ–7557	3	357	Сквозная

21	500	5,4	15	80	БелАЗ-75570	2	300	Тупиковая
22	460	4,4	10	80	БелАЗ-7514	3	250	Петлевая
23	300	3,1	10	90	БелАЗ–7547	2	357	Сквозная
24	290	4,6	30	60	БелАЗ-7517	3	300	Тупиковая
25	340	5,1	30	90	БелАЗ–7557	3	250	Петлевая
26	440	2,6	30	70	БелАЗ-75570	2	357	Сквозная
27	360	5,3	10	80	БелАЗ-7514	3	300	Тупиковая
28	420	3,3	10	70	БелАЗ–7547	2	250	Петлевая
29	520	2,9	25	60	БелАЗ-7517	3	357	Сквозная
30	500	4,2	10	80	БелАЗ–7557	2	300	Тупиковая
31	340	2,7	10	80	БелАЗ-75570	2	250	Тупиковая
32	600	5,4	15	60	БелАЗ-7514	3	357	Петлевая
33	270	3,9	30	80	БелАЗ–7547	3	300	Сквозная
34	380	4,3	15	80	БелАЗ-7517	2	250	Тупиковая
35	420	4,8	25	100	БелАЗ–7557	3	357	Петлевая
36	390	3,4	15	60	БелАЗ-75570	2	300	Сквозная
37	300	2,9	10	100	БелАЗ-7514	3	250	Тупиковая
38	290	5,1	15	100	БелАЗ–7547	2	357	Петлевая
39	340	4,8	25	70	БелАЗ-7517	3	300	Сквозная
40	440	5,2	10	70	БелАЗ–7557	3	250	Тупиковая
41	360	3,7	25	80	БелАЗ-75570	2	357	Петлевая
42	420	2,6	20	70	БелАЗ-7514	3	300	Сквозная
43	520	5,4	15	100	БелАЗ–7547	2	250	Тупиковая
44	500	4,4	20	90	БелАЗ-7517	3	357	Петлевая
45	340	3,1	15	60	БелАЗ–7557	2	300	Сквозная
46	600	4,6	25	80	БелАЗ-75570	3	250	Тупиковая
47	270	5,1	30	80	БелАЗ-7514	2	357	Петлевая

48	380	2,6	25	60	БелАЗ–7547	3	357	Сквозная
49	420	5,3	25	90	БелАЗ-7517	2	300	Тупиковая
50	390	3,3	30	90	БелАЗ–7557	3	250	Петлевая
51	300	2,9	30	80	БелАЗ-75570	2	357	Сквозная
52	290	4,2	25	80	БелАЗ-7514	3	300	Тупиковая
53	340	2,7	30	80	БелАЗ–7547	2	250	Петлевая
54	440	5,4	10	100	БелАЗ-7517	3	357	Сквозная
55	360	3,9	25	100	БелАЗ–7557	2	300	Тупиковая
56	420	4,3	10	100	БелАЗ-75570	3	250	Петлевая
57	520	4,8	30	70	БелАЗ-7514	2	357	Сквозная
58	500	3,4	30	90	БелАЗ–7547	3	300	Тупиковая
59	340	2,9	15	70	БелАЗ-7517	2	250	Петлевая
60	600	5,1	10	100	БелАЗ–7557	3	357	Сквозная

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий : учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 90 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.
2. Проектирование автотранспортных предприятий : методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 50 с. - Библиогр.: с. 49.
3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 22 с. - Библиогр.: с. 21.
4. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник для вузов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: МГГУ, 2007. —680 с

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 3

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 4

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление обучающихся с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Проектирование автотранспортных предприятий» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-2);

- способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-10).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- вопросы технологической планировки производственных зон и участков;

- вопросы общей планировки предприятий; особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения;

- вопросы развития ПТБ предприятий в условиях кооперации и специализации производства;

- вопросы проектирования внутрипроизводственных коммуникаций.

Уметь:

- производить технологический расчет зон обслуживания и ремонта;

- выполнять расчет предприятия автомобильного транспорта по заданной производственной программе;

- подбирать технологическое оборудование, отвечающее производственным условиям;

- разрабатывать генеральный план и общую планировку помещений технического обслуживания, текущего ремонта, складских и др.

Владеть:

- навыками проработки технологических зон;
- нормативами расстановки технологического оборудования;
- нормативами расположения производственных зданий и помещений;
- нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в курсовом проекте:

- титульный лист;
- оглавление;
- задание на выполнение курсового проекта;
- введение;
- основные разделы курсового проекта;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Курсовой проект должен содержать текстовый, табличный, графический и другой иллюстративный материал.

Правила оформления курсового проекта:

- курсовой проект выполняется на бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа как правило машинописно с оставлением полей; все страницы должны быть пронумерованы (нумерация начинается с титульного листа); сокращение слов, кроме общепринятых, не допускается;
- если рукопись курсового проекта набрана на компьютере, то при распечатке лучше использовать следующие параметры печати: шрифт № 12, 14 TNR; одинарный межстрочный интервал; левое поле - 2,5 см, правое - 1 см, верхнее - 3 см, нижнее - 2,5 см, формат набранного материала 17,5 х 24 см (длина строки, высота напечатанного текста). Примерный объем курсового проекта - 35 с.;
- таблицы, рисунки (графический и другой иллюстративный материал) должны иметь название и соответствующий номер. Номер и название таблицы даются над ней, номер и название рисунка — под ним. На них в тексте курсового проекта должны быть ссылки, которые при необходимости сопровождаются краткими пояснениями. Таблица или рисунок должен располагаться после первого упоминания о них в тексте;

- нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. Номер формулы ставится в круглых скобках справа от нее и состоит, как правило, из номера раздела (части) и порядкового номера формулы внутри раздела. Смысл всех входящих в формулы элементов должен быть расшифрован непосредственно после формулы, расшифровка должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него;
- в курсовом проекте обязательны библиографические ссылки на источники цитат и заимствований, представленные в списке литературы;
- в список литературы включаются все использованные при подготовке курсового проекта источники, а не только те, на которые имеются ссылки в тексте курсового проекта;
- приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Заголовок каждого приложения должен иметь следующий вид: слово «Приложение», его порядковый номер и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. По окончании семестра обучающийся сдает курсовой проект по дисциплине.
2. Порядок расположения материала в отчете рекомендуется следующий:
3. 1. Расчет парка карьерных самосвалов
4. 2. Этапы технологического проектирования автомобильно-транспортного предприятия
5. 3. Проработка плана АТП
6. Проработка плана АТП включает в себя разработку чертежей генерального плана, производственного корпуса и производственного участка. Чертежи выполняются на формате А1.
7. Отчет о курсовом проекте выполняется каждым обучающимся индивидуально, оформляется на одной стороне листа бумаги формата А4 210х297 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2005. 90 с. : ил. Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий: методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 50 с. Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 22 с. Библиогр.: с. 21.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 2

ЛИТЕРАТУРА 12

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление обучающихся с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Проектирование автотранспортных предприятий» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-2);
- способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-10).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- вопросы технологической планировки производственных зон и участков;
- вопросы общей планировки предприятий; особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения;
- вопросы развития ПТБ предприятий в условиях кооперации и специализации производства;
- вопросы проектирования внутрипроизводственных коммуникаций.

Уметь:

- производить технологический расчет зон обслуживания и ремонта;
- выполнять расчет предприятия автомобильного транспорта по заданной производственной программе;
- подбирать технологическое оборудование, отвечающее производственным условиям;
- разрабатывать генеральный план и общую планировку помещений технического обслуживания, текущего ремонта, складских и др.

Владеть:

- навыками проработки технологических зон;
- нормативами расстановки технологического оборудования;
- нормативами расположения производственных зданий и помещений;
- нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. «ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА АТП» (Срок выполнения - 2 ч.)

1.1. Цель работы

Научить обучающихся принципам проектирования АТП.

Задание:

1) Установить назначение зданий и сооружений, изображенных на генеральном плане АТП

2) Проанализировать структуру АТП

3) Определить преимущества и недостатки расположения зданий и сооружений на АТП

1.2. Общие сведения

План взаимного расположения производственных и вспомогательных зданий, сооружений, площадок для хранения подвижного состава и коммуникаций на территории, занимаемой предприятием, называется генеральным планом автотранспортного предприятия. В зависимости от стадии проектирования различают генеральный план на стадии проектного задания, технического проекта и рабочих чертежей.

Основой для построения генерального плана является производственный процесс автотранспортного предприятия.

Участок для строительства автотранспортного предприятия выбирают, исходя из назначения предприятия и специфики его работы, а также на основе технико-экономического сравнения условий строительства и эксплуатации предприятия в отдельных пунктах района.

Комплексные грузовые автотранспортные предприятия целесообразно размещать в центре грузопотоков с таким расчетом, чтобы можно было осуществлять кольцевые маршруты перевозок. При централизованных перевозках грузов может оказаться рациональным размещение автотранспортного предприятия вблизи постоянных пунктов сосредоточения грузов (грузовых, железнодорожных станций и складов, кирпичных заводов, заводов строительных конструкций, нефтебаз, складов металлов, хлебозаводов, мясокомбинатов, холодильников и др.). Автобусные и таксомоторные предприятия целесообразно размещать вблизи от центров основных пассажиропотоков, которые они обслуживают.

Станции технического обслуживания автомобилей и специализированные мастерские следует размещать по возможности ближе к центру района сосредоточения обслуживаемого подвижного состава.

При выборе площадки для строительства автотранспортного предприятия должны быть учтены следующие требования:

1) размеры площадки и ее очертания должны отвечать условиям хорошей компоновки генерального плана и удобного подъезда к ней;

2) рельеф площадки должен быть относительно ровным с небольшим уклоном для отвода поверхностных вод. Планировка площадки не должна быть связана с выполнением большого объема земляных работ;

3) площадка не должна подвергаться задымлению или загрязнению со стороны окружающих предприятий;

4) инженерно-геологические условия (грунты, уровень грунтовых вод и особенности местной геологии) не должны вызывать усложнения и удорожания строительства;

5) площадка должна быть расположена возможно ближе к источникам водо-, тепло- и энергоснабжения. Площадки должны быть на отметке, не вызывающей больших расходов по подъему воды и обеспечивающей незатопляемость их паводковыми водами;

6) при выборе площадки и проектирования генерального плана должна предусматриваться возможность расширения предприятия, оснащения его новыми моделями подвижного состава, применения прицепов, полуприцепов и др.

1.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

1.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам:

1) Определяет тип и количество зданий и сооружений на территории АТП

2) Анализирует структуру АТП

3) Определяет преимущества и недостатки расположения зданий и сооружений на АТП, предлагает изменения и корректировки генерального плана АТП.

4) Вычерчивается генеральный план предприятия с предложенными изменениями.

1.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Тип и количество зданий и сооружений на территории АТП

2) Анализ структуры АТП

3) Преимущества и недостатки расположения зданий и сооружений на АТП, предложения изменения и корректировки генерального плана АТП.

1.6. Контрольные вопросы

1) Правила расположения склада ацетилена и кислорода

2) Где необходимо располагать пункт ЕО?

3) Нормативы расположения зоны хранения автомобилей

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. «ИЗУЧЕНИЕ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО АТП» (Срок выполнения - 2 ч.)

2.1. Цель работы

Научить обучающихся принципам выбора участка под строительство АТП.

Задание:

1) Изучить участок под строительство АТП

2) Проанализировать участок под строительство АТП

3) Определить преимущества и недостатки предлагаемого участка под строительство АТП

2.2. Общие сведения

При проектировании предприятия для конкретных условий данного города или другого населенного пункта разработке генерального плана предшествует выбор земельного участка под строительство, который имеет важное значение для достижения наибольшей экономичности строительства АТП и удобства его эксплуатации.

Основными требованиями, предъявляемыми к участкам при их выборе, являются:

оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1: 1 до 1: 3);

относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;

близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям;

возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;

отсутствие строений; подлежащих сносу;

возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Земельный участок, выделенный под строительство АТП, располагается в городской черте в зоне расположения промышленных предприятий и имеет равнинный рельеф, не требующий специальных работ по перепланировке участка.

Участок располагается рядом с городскими коммуникациями водоснабжения, канализации и ливневого сброса. Достаточно близко проходят инженерные сети электроэнергии и газа. Форма участка представляет неправильный многоугольник с габаритными размерами 180 на 200 метров.

Производственный корпус расположен в отдельном здании.

Территория АТП обнесена забором из железобетонных плит. Вдоль забора высажены зеленые насаждения, снижающие уровень шума, производимый работой автотранспортных средств.

Кроме рабочих ворот для въезда с территории предприятия, предусмотрены двое запасных ворот, которое обеспечивает выезд автомобилей на другой проезд.

Зона хранения (стоянки) автомобилей на территории предприятия спроектирована с учетом условий заезда в нее автомобилей и выезда их в соответствии с функциональной схемой работы предприятия без пересечений и встречных потоков при минимальных путях движения.

Ширина приездов на территории предприятия 4,5м при односторонней организации движения автомобилей. Ко всем зданиям обеспечен подъезд пожарных автомобилей со всех сторон.

2.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

2.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить участок под строительство АТП

2) Проанализировать участок под строительство АТП

3) Определяет преимущества и недостатки участка под строительство АТП, делает вывод о возможности проектирования АТП на данном участке под строительство

4) Сделать чертеж участка под строительство АТП

2.5 Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры участка под строительство АТП

2) Сравнительная характеристика участка под строительство АТП

3) Преимуществ и недостатки участка под строительство АТП, делает вывод о возможности проектирования АТП на данном участке под строительство.

2.6. Контрольные вопросы

1) Правила расположения склада ацетилена и кислорода

2) Где необходимо располагать пункт ЕО?

3) Нормативы расположения зоны хранения автомобилей

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. «ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ» (Срок выполнения - 2 ч.)

3.1. Цель работы

Научить обучающихся объемно-планировочным решениям зданий АТП.

Задание:

1) Изучить объемно-планировочные решения, применяемые на АТП

2) Проанализировать объемно-планировочные решения, применяемые на АТП

3) Определить преимущества и недостатки объемно-планировочных решений, применяемых на АТП

3.2. Общие сведения

Объемно-планировочное решение здания должно быть подчинено его функциональному назначению и отвечать современным строительным требованиям. Важнейшим из этих требований является индустриализация строительства, предусматривающая монтаж здания из сборных унифицированных (в основном железобетонных) конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы и др.), изготовляемых индустриальным способом.

3.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

3.4 Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить объемно-планировочные решения, применяемые на АТП

2) Проанализировать объемно-планировочные решения, применяемые на АТП

3) Определить преимущества и недостатки объемно-планировочных решений, применяемых на АТП

3.5 Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры объемно-планировочных решений, применённых на АТП

2) Сравнительная характеристика объемно-планировочных решений, применённых на АТП

3) Преимуществ и недостатки объемно-планировочных решений, применённых на АТП

3.6. Контрольные вопросы

1) Какая сетка колонн применяется при строительстве зданий и сооружений АТП?

2) Варианты расположения административно-бытовых помещений

3) Варианты расположения постов производственных помещений

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. «ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ» (Срок выполнения - 2 ч.)

3.1. Цель работы

Научить обучающихся производить компоновку производственно-складских помещений АПТ.

Задание:

1) Изучить компоновку производственно-складских помещений АТП.

2) Проанализировать компоновку производственно-складских помещений АТП.

3) Определить преимущества и недостатки компоновку производственно-складских помещений АТП.

4.2. Общие сведения

Планировка (компоновка) производственно – складских помещений предприятия производится с учетом:

– требований, обусловливающих рациональное взаиморасположение производственных зон, участков и складов;

– противопожарных и санитарных требований, связанных – с размещением взрыво- и пожароопасных производств;

– основных положений по унификации объемно – планировочных решений зданий (конфигурация здания в плане, сетка колонн, направление пролетов и пр.).

Разработка планировки производственного корпуса автотранспортного предприятия (рис. 6.12) выполняется в следующей последовательности:

– уточняется состав производственных зон, участков и складов, размещаемых в данном здании;

– определяется общая площадь здания;

– выбираются сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания с учетом требований по унификации объемно – планировочных решений;

– при принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочных решений производственного корпуса.

Взаимное расположение производственных помещений зависит от назначения, производственных связей, технологической характеристики выполняемых в них работ (однородны или неоднородны), строительных, санитарно – гигиенических и противопожарных требований.

В общем планировочном решении основными являются помещения для постов ТО и ТР. Расположение зон должно обеспечивать как последовательное прохождение автомобилями различных видов ТО, диагностирования и ТР так и независимое. Указанные связи осуществляются через помещения хранения или посты ожидания.

При размещении предприятия в двух зданиях, из которых одно предназначается для хранения подвижного состава, а другое – для производства ТО и ТР, помещения для ЕО рекомендуется располагать в здании подвижного состава.

Одиночные посты и поточные линии диагностирования следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в любую производственную зону непосредственно или через стоянку.

Зона постов ТР по характеру производственного процесса должна быть непосредственно связана со всеми вспомогательными производственными участками, которые обычно располагаются смежно с зоной ТР по периметру здания.

4.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

4.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить компоновку производственно-складских помещений АПТ.

2) Проанализировать компоновку производственно-складских помещений АПТ.

3) Определить преимущества и недостатки компоновку производственно-складских помещений АПТ

4) Сделать чертеж производственно-складских помещений АТП

4.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры компоновки производственно-складских помещений АПТ.

2) Сравнительная характеристика компоновки производственно-складских помещений АПТ.

3) Преимуществ и недостатки компоновки производственно-складских помещений АПТ.

4.6. Контрольные вопросы

1) Группирование производственных участков и их связи с основными производственными зонами

2) Варианты расположения постов и производственных помещений

3) Планировка производственного корпуса

5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. «ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ» (Срок выполнения - 2 ч.)

5.1. Цель работы

Научить обучающихся производить технологические связи на АТП

Задание:

1) Изучить технологические связи на АТП

2) Проанализировать технологические связи на АТП

3) Определить преимущества и недостатки технологических связей на АТП

5.2. Общие сведения

Производственная структура каждого АТП устанавливается в соответствии с его мощностью и с учетом степени кооперирования производственного процесса с другими смежными предприятиями.

Расположение (планировка) цехов и служб разрабатывается на основе технологического процесса с учетом объективных факторов местного характера (участка застройки, организации движения по близлежащим улицам и внутри предприятия и др.) и указывается на генераль-ном плане предприятия.

Планировка каждого цеха и производственного участка разрабатывается на основе принятого технологического процесса цеха с учетом его производственной мощности и взаимосвязи с другими цехами предприятия. Ввиду сравнительно невысокой мощности производственных цехов, а потому и небольшого объема работ по обслуживанию производства часто вспомогательные службы включаются в состав основных производственных цехов и участков.

Построение правильной организационной структуры является главной задачей любого автотранспортного предприятия (АТП). От рационального состава подразделений органов управления, их связи между собой и взаимодействия с производственными подразделениями в значительной степени зависит эффективность работы предприятия в целом. Признаками оптимальной структуры управления являются:

небольшое количество подразделений с высококвалифицированным персоналом;
небольшое количество уровней управления;
наличие в структуре управления групп специалистов;
ориентация графика работ на заказчика;
быстрота реакции на изменения;
высокая производительность и низкие затраты.

5.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

5.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить технологические связи на АТП
2) Проанализировать технологические связи на АТП
3) Определить преимущества и недостатки технологических связей на АТП
4) Вычертить схему технологических связей АТП

5.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры технологических связей на АТП
2) Сравнительная характеристика технологических связей на АТП
3) Преимуществ и недостатки технологических связей на АТП

5.6 Контрольные вопросы

1) Что такое безцеховая организационная структура?
2) Основные задачи технической службы
3) Назовите три самостоятельных блока управления

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 «ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРЕКТА АТП» (Срок выполнения - 2 ч.)

6.1. Цель работы

Научить обучающихся проводить технико-экономическую оценку проекта АТП.

Задание:

1) Изучить проведение технико-экономической оценки АТП
2) Проанализировать технико-экономические показатели АТП
3) Определить эффективность работы АТП

6.2. Общие сведения

В последнее время строительство автотранспортных предприятий требует затрачивать гораздо больше средств, чем раньше, так как земля, площади существенно подорожали. Оборудование также требует больших инвестиций. Для достижения оборота, гарантирующего рентабельность, проходит длительное время. Поэтому выбор местонахождения предприятия играет часто решающую роль для успеха в деятельности предприятия при его проектировании.

Ценовая политика предприятия рассчитывается на сектор населения со средним, выше среднего и высоким достатком. Возрастные группы, пол, этнический состав не будут влиять на решающие факторы, т. к. на предприятии создаются условия для комфортного отдыха во время ремонта автомобилей.

Общая ситуация в стране, сложившаяся на протяжении последних 10 лет привела к существенному падению производства, связанных с ремонтом автомобилей. Тем не менее, имеется огромный потенциал для развития предприятий по ремонту и обслуживанию грузовых автомобилей, поскольку их количество последние годы явно не увеличивается.

6.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

6.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить проведение технико-экономической оценки АТП

2) Проанализировать технико-экономические показатели АТП

3) Определить эффективность работы АТП

6.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Технико-экономические показатели АТП

2) Сравнительная характеристика показателей АТП

3) Эффективность работы АТП

6.6. Контрольные вопросы

1) Основные технико-экономические показатели АТП

2) Нормативы основных технико-экономических показателей АТП

3) Из чего складываются капитальные затраты АТП?

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. «ОРГАНИЗАЦИЯ ТО И РЕМОНТА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ НАСЕЛЕНИЮ» (Срок выполнения - 2 ч.)

7.1. Цель работы

Научить обучающихся организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Задание:

1) Изучить порядок организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

2) Проанализировать организацию ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

3) Провести организацию ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

7.2. Общие сведения

Эксплуатация легковых автомобилей, принадлежащих населению, по сравнению с эксплуатацией легковых автомобилей общего пользования имеет ряд особенностей, к числу которых относятся:

• меньшая интенсивность эксплуатации;

• незначительные среднегодовые пробеги;

• длительные простои в условиях безгаражного хранения;

• значительно больший срок службы автомобилей;

• большие расстояния туристских поездок в летнее время года;

• более низкая квалификация водителей;

• тщательный внешний уход за автомобилями, частичное проведение ТО и ремонта силами владельцев, применение в основном индивидуального метода ремонта агрегатов и узлов;

• замена износившихся агрегатов и узлов более совершенными.

Основой организации работ на СТОА является «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей». Данное Положение обязательно для всех СТОА, имеющих лицензию на производство ТО и ремонт таких автомобилей.

7.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

7.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить порядок организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

2) Проанализировать организацию ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

3) Провести организацию ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

7.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1). Порядок организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

2). Анализ организации ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

3). Организация ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению

7.6. Контрольные вопросы

1) Виды работ выполняемых при ТО и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих населению

2) Как производится определение технического состояния автомобиля?

3) Что входит в предпродажную подготовку автомобиля?

8. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО» (Срок выполнения - 2 ч.)

8.1. Цель работы

Научить обучающихся технологическому расчету СТО

Задание:

1) Изучить порядок технологического расчета СТО

2) Проанализировать технологический расчет СТО

3) Провести технологический расчет СТО

8.2. Общие сведения

Технологический расчет проводится не только для станций технического обслуживания, но и для других типов предприятий автосервиса. В настоящей работе рассмотрен только технологический расчет СТО.

Задачей технологического расчета является определение номенклатуры постов и участков; числа рабочих постов, автомобилемест; площади постов и участков и др. На основании этих данных разрабатываются объемно-планировочные решения СТО и организация технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей. Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, которые будут решаться на проектируемой СТО.

8.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

8.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить порядок технологического расчета СТО

2) Проанализировать технологический расчет СТО

3) Провести технологический расчет СТО

8.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Порядок технологического расчета СТО

2) Анализировать технологический расчет СТО

3) Технологический расчет СТО

8.6. Контрольные вопросы

1) Виды технико-экономических показателей СТО

2) Анализ удельных показателей СТО

3) Единовременные затраты при разработанной планировке

9. ПРАКТИЧЕСКАЯЯ РАБОТА № 9. «РАСЧЕТ ГОДОВЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТ СТО» (Срок выполнения - 2 ч.)

9.1. Цель работы

Научить обучающихся расчету годовых объемов работ СТО

Задание:

1) Изучить расчет годовых объемов работ СТО

2) Проанализировать расчет годовых объемов работ СТО

3) Провести расчет годовых объемов работ СТО

9.2. Общие сведения

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

9.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

9.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1). Изучить расчет годовых объемов работ СТО

2). Проанализировать расчет годовых объемов работ СТО

3). Провести расчет годовых объемов работ СТО

9.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Расчет годовых объемов работ СТО

2) Анализировать расчета годовых объемов работ СТО

9.6. Контрольные вопросы

1) Как определяется годовой объем работ ТО-1?

2) Как определяется годовой объем работ по приемке-выдаче автомобилей?

3) Как определяется готовой объем работ ТР?

10. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10. «ПЛАНИРОВКА СТО» (Срок выполнения - 2 ч.)

10.1. Цель работы

Научить обучающихся планировке СТО

Задание:

1) Изучить порядок планировки СТО

2) Проанализировать планировку СТО

3) Провести планировку СТО

10.2. Общие сведения

Здание технического центра предназначено для предоставления бытовых услуг по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей. В уставе помещений предусмотрены на первом этаже: комната приема клиентов и оформления документов; две линии установочной диагностики; ремонтный участок ТО и ТР; кузовной участок; агрегатный участок; участок окраски с зонами подготовки автомобилей к окраске; механизированный склад запасных частей; кладовые спец.инструментов и ГСМ. На втором этаже запроектированы офисное помещение (комната мастеров); комната приема пищи; гардероб персонала; подсобные и технические помещения.

10.3. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

10.4. Порядок выполнения работы [2, 4, 5]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить порядок планировки СТО

2) Проанализировать планировку СТО

3) Провести планировку СТО

10.5. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Порядок планировки СТО

2) Анализ планировки СТО

3) Планировка СТО

10.6. Контрольные вопросы

1) Техническое оборудование СТО

2) Участки СТО

3) Расположение участков СТО

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2005. 90 с. : ил. Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий: методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 50 с. Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 22 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Повторение материала лекций..... 3

2. Самостоятельное изучение тем..... 6

ЛИТЕРАТУРА..... 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:
Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- вопросы технологической планировки производственных зон и участков;
- вопросы общей планировки предприятий; особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения;
- вопросы развития ПТБ предприятий в условиях кооперации и специализации производства;
- вопросы проектирования внутрипроизводственных коммуникаций.

Уметь:

- производить технологический расчет зон обслуживания и ремонта;
- выполнять расчет предприятия автомобильного транспорта по заданной производственной программе;
- подбирать технологическое оборудование, отвечающее производственным условиям;
- разрабатывать генеральный план и общую планировку помещений технического обслуживания, текущего ремонта, складских и др.

Владеть:

-навыками проработки технологических зон;
- нормативами расстановки технологического оборудования;
- нормативами расположения производственных зданий и помещений;
- нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Характеристика производственно-технической базы АТП.

Типы и функции предприятий автомобильного транспорта. Основные направления и формы развития производственно-технической базы (ПТБ). Порядок проектирования автотранспортных предприятий. Стадии проектирования и их содержание, составные части проекта. Руководящие нормативные материалы по проектированию (ОНТП, Положения, Ведомственные строительные нормы и др.).

Тема 2. Расчет производственной программы по ТО и ремонту автомобилей.

Выбор и обоснование исходных данных проектирования. Последовательность расчета производственной программы по цикловому методу. Выбор и корректировка периодичностей ТО автомобилей и норм их пробега до капитального ремонта. Определение коэффициента технической готовности парка автомобилей αт. Расчет годовой и суточной программы по видам технических воздействий.

Тема 3. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и численности производственных рабочих.

Выбор и корректировка нормативов трудоемкостей по видам ТО и ТР. Расчет годовых работ ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и вспомогательных работ по производственным зонам, участкам, видам работ. Определение численности производственных и вспомогательных рабочих.

Тема 4. Расчет количества постов и линий ТО.

Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей. Режимы работы АТП, производственных зон и участков. Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП. Определение ритма производства и такта поста. Расчет числа рабочих постов ТО и диагностирования. Методика расчета поточных линий периодического (ТО) и непрерывного (ЕО) действия. Расчет числа постов ТР и постов ожидания (подпора). Укрупненный расчет постов ТО и ТР по нормативам ОНТП.

Тема 5. Механизация производственных процессов ТО и ТР.

Определение потребности в технологическом оборудовании производственных зон и участков. Методика расчета основного технологического оборудования. Характеристика способов выполнения работ ТО и ТР в зависимости от степени их механизации. Расчет уровня и степени механизации производственных процессов ТО и ТР.

Тема 6. Расчет площадей производственных зон, участков, складских помещений и стоянок АТП.

Состав производственно-складских и вспомогательных помещений АТП в соответствии с их функциональными назначениями. Методы определения площадей производственных зон и участков. Расчет площадей складских помещений по хранимому запасу и по удельной площади на десять единиц подвижного состава. Определение площадей вспомогательных, технических и административно-бытовых помещений. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей.

Тема 7. Планировка производственных зон ТО и ТР.

Способы расположения рабочих постов ТО и ремонта. Основные требования к технологической планировке производственных зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР. Определение геометрических размеров при тупиковом и прямоточном расположении постов. Графический метод определения ширины проезда в производственных зонах. Примеры планировочных решений зон ТО и ТР.

Тема 8. Планировка производственных участков.

Общие положения и требования к разработке планировочных решений производственных участков. Виды ремонтных работ, требующих отдельных помещений. Нормируемые расстояния при размещении технологического оборудования на производственных участках.

Тема 9. Планировка складских помещений.

Перечень складских помещений и требования к их размещению в плане производственного корпуса. Примеры планировочных решений производственных участков и складов.

Тема 10. Планировка зоны хранения автомобилей.

Типы стоянок. Рекомендуемые способы хранения подвижного состава. Способы расположения автомобилей при закрытом и открытом хранении. Основные требования к помещениям хранения автотранспортных средств. Определение геометрических размеров зоны хранения автомобилей.

Тема 11. Общая планировка и генеральный план АТП.

Определение общей планировки АТП. Основные требования к планировке. Основные факторы, влияющие на планировочное решение. Функциональная схема и график производственного процесса ТО и ремонта – основа планировочного решения АТП. Генеральный план предприятия.

Тема 12. Участки под строительство.

Основные требования, предъявляемые к выбору земельного участка под строительство. Способы застройки участка: объединенная (блокированная), разобщенная (павильонная), одноэтажная, многоэтажная, смешанная. Требования к размещению зданий и сооружений на генеральном плане. Определение основных показателей генерального плана. Организация движения на территории АТП.

Тема 13. Объемно-планировочное решение зданий АТП.

Основные требования к производственным зданиям. Индустриализация строительства на базе унификации конструктивных элементов. Принципы выбора сетки колонн для различных производственных помещений. Конструктивные схемы производственных зданий. Анализ проектных решений грузовых, автобусных и таксомоторных АТП.

Тема 14. Компоновка производственно-складских помещений.

Состав производственных помещений и расположение производственных зон АТП. Способы и правила объединения различных видов работ для выполнения их в общих помещениях.

Тема 15. Технологические связи

Технологические связи и взаимное расположение производственных и складских

помещений. Противопожарные и санитарно-технические требования к компоновке производственно-складских помещений.

Тема 16. Технико-экономическая оценка проекта.

Цель технико-экономической оценки. Показатели качества технологических решений проекта для эталонных условий. Методика расчета удельных технико-экономических показателей проектируемого АТП. Сравнение показателей проектируемого АТП с эталонными и принятие необходимых технологических и организационных решений.

Тема 17. Организация ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Особенности эксплуатации легковых автомобилей личного пользования. Система автотехобслуживания легковых автомобилей. Предпродажная подготовка, обслуживание в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации. Производственно-техническая база системы автотехобслуживания. Классификация станций технического обслуживания (СТО). Схема производственного процесса и структура городской СТО.

Тема 18. Технологический расчет СТО.

Исходные данные для расчета СТО. Обоснование мощности городских и дорожных СТО. Нормативы технологического проектирования СТО.

Тема 19 Расчет годовых объемов работ СТО.

Расчет годовых объемов работ городских и дорожных станций и их распределение по видам и месту выполнения. Расчет рабочих и вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения автомобилей. Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений.

Тема 20. Планировка станций технического обслуживания.

Основные требования, предъявляемые к планировочным решениям станций технического обслуживания (генеральному плану и помещениям). Состав помещений СТО и их взаимное расположение. Объемно-планировочное решение станций технического обслуживания автомобилей. Основные показатели и оценка проектных решений СТО.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1. Характеристика производственно-технической базы АТП.

Типы и функции предприятий автомобильного транспорта. Основные направления и формы развития производственно-технической базы (ПТБ). Порядок проектирования автотранспортных предприятий. Стадии проектирования и их содержание, составные части проекта. Руководящие нормативные материалы по проектированию (ОНТП, Положения, Ведомственные строительные нормы и др.).

Тема 2. Расчет производственной программы по ТО и ремонту автомобилей.

Выбор и обоснование исходных данных проектирования. Последовательность расчета производственной программы по цикловому методу. Выбор и корректировка периодичностей ТО автомобилей и норм их пробега до капитального ремонта. Определение коэффициента технической готовности парка автомобилей αт. Расчет годовой и суточной программы по видам технических воздействий.

Тема 3. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и численности производственных рабочих.

Выбор и корректировка нормативов трудоемкостей по видам ТО и ТР. Расчет годовых работ ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и вспомогательных работ по производственным зонам, участкам, видам работ. Определение численности производственных и вспомогательных рабочих.

Тема 4. Расчет количества постов и линий ТО.

Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей. Режимы работы АТП, производственных зон и участков. Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП. Определение ритма производства и такта поста. Расчет числа рабочих постов ТО и диагностирования. Методика расчета поточных линий периодического (ТО) и непрерывного (ЕО) действия. Расчет числа постов ТР и постов ожидания (подпора). Укрупненный расчет постов ТО и ТР по нормативам ОНТП.

Тема 5. Механизация производственных процессов ТО и ТР.

Определение потребности в технологическом оборудовании производственных зон и участков. Методика расчета основного технологического оборудования. Характеристика способов выполнения работ ТО и ТР в зависимости от степени их механизации. Расчет уровня и степени механизации производственных процессов ТО и ТР.

Тема 6. Расчет площадей производственных зон, участков, складских помещений и стоянок АТП.

Состав производственно-складских и вспомогательных помещений АТП в соответствии с их функциональными назначениями. Методы определения площадей производственных зон и участков. Расчет площадей складских помещений по хранимому запасу и по удельной площади на десять единиц подвижного состава. Определение площадей вспомогательных, технических и административно-бытовых помещений. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей.

Тема 7. Планировка производственных зон ТО и ТР.

Способы расположения рабочих постов ТО и ремонта. Основные требования к технологической планировке производственных зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР. Определение геометрических размеров при тупиковом и прямоточном расположении постов. Графический метод определения ширины проезда в производственных зонах. Примеры планировочных решений зон ТО и ТР.

Тема 8. Планировка производственных участков.

Общие положения и требования к разработке планировочных решений производственных участков. Виды ремонтных работ, требующих отдельных помещений. Нормируемые расстояния при размещении технологического оборудования на производственных участках.

Тема 9. Планировка складских помещений.

Перечень складских помещений и требования к их размещению в плане производственного корпуса. Примеры планировочных решений производственных участков и складов.

Тема 10. Планировка зоны хранения автомобилей.

Типы стоянок. Рекомендуемые способы хранения подвижного состава. Способы расположения автомобилей при закрытом и открытом хранении. Основные требования к помещениям хранения автотранспортных средств. Определение геометрических размеров зоны хранения автомобилей.

Тема 11. Общая планировка и генеральный план АТП.

Определение общей планировки АТП. Основные требования к планировке. Основные факторы, влияющие на планировочное решение. Функциональная схема и график производственного процесса ТО и ремонта – основа планировочного решения АТП. Генеральный план предприятия.

Тема 12. Участки под строительство.

Основные требования, предъявляемые к выбору земельного участка под строительство. Способы застройки участка: объединенная (блокированная), разобщенная (павильонная), одноэтажная, многоэтажная, смешанная. Требования к размещению зданий и сооружений на генеральном плане. Определение основных показателей генерального плана. Организация движения на территории АТП.

Тема 13. Объемно-планировочное решение зданий АТП.

Основные требования к производственным зданиям. Индустриализация строительства на базе унификации конструктивных элементов. Принципы выбора сетки колонн для различных производственных помещений. Конструктивные схемы производственных зданий. Анализ проектных решений грузовых, автобусных и таксомоторных АТП.

Тема 14. Компоновка производственно-складских помещений.

Состав производственных помещений и расположение производственных зон АТП. Способы и правила объединения различных видов работ для выполнения их в общих помещениях.

Тема 15. Технологические связи

Технологические связи и взаимное расположение производственных и складских

помещений. Противопожарные и санитарно-технические требования к компоновке производственно-складских помещений.

Тема 16. Технико-экономическая оценка проекта.

Цель технико-экономической оценки. Показатели качества технологических решений проекта для эталонных условий. Методика расчета удельных технико-экономических показателей проектируемого АТП. Сравнение показателей проектируемого АТП с эталонными и принятие необходимых технологических и организационных решений.

Тема 17. Организация ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих населению.

Особенности эксплуатации легковых автомобилей личного пользования. Система автотехобслуживания легковых автомобилей. Предпродажная подготовка, обслуживание в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации. Производственно-техническая база системы автотехобслуживания. Классификация станций технического обслуживания (СТО). Схема производственного процесса и структура городской СТО.

Тема 18. Технологический расчет СТО.

Исходные данные для расчета СТО. Обоснование мощности городских и дорожных СТО. Нормативы технологического проектирования СТО.

Тема 19 Расчет годовых объемов работ СТО.

Расчет годовых объемов работ городских и дорожных станций и их распределение по видам и месту выполнения. Расчет рабочих и вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения автомобилей. Расчет площадей производственных, складских и вспомогательных помещений.

Тема 20. Планировка станций технического обслуживания.

Основные требования, предъявляемые к планировочным решениям станций технического обслуживания (генеральному плану и помещениям). Состав помещений СТО и их взаимное расположение. Объемно-планировочное решение станций технического обслуживания автомобилей. Основные показатели и оценка проектных решений СТО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий : учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 90 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий : методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 50 с. - Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 22 с. - Библиогр.: с. 21.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С. А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

способы изучения и оценки эффективности организации движения транспортных и пешеходных потоков при проектировании схем дорожного движения;

методы проектирования схем организации дорожного движения с учетом разделения движения в пространстве и во времени, организации движения на пересечениях в одном и разных уровнях, одностороннего и реверсивного движения;

основные принципы и методы транспортного планирования в карьере;

вопросы разработки автоматизированных систем организации движения.

Уметь:

выполнять комплексное обследование дорожно-транспортной ситуации, выявлять «узкие» места на УДС;

использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность по проектированию организации дорожного движения;

разрабатывать программы и проекты развития транспортной сети пассажирского и грузового транспорта;

разрабатывать автоматизированные системы организации движения.

Владеть:

навыками подготовки необходимой документации для составления проектов, схем организации дорожного движения;

навыками разработки локальных и комплексных транспортных схем, и проектов;

навыками использования программных продуктов для автоматизированного проектирования схем организации дорожного движения;

нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1, 2 ,3].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт Times New Roman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;
21. Основной текст контрольной;
22. Заключительная часть работы;
23. Перечень использованной литературы и источников;
24. Дополнения и приложения.
25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.
26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант задания определяется преподавателем.

Значения интенсивности транспортных и пешеходных потоков для со- ответствующих направлений выдаются студенту преподавателем по таб- лице в прил. 2.

В прил. 3 приведена схема перекрестка с обозначением транспортных и пешеходных потоков.

Выбранные исходные данные для выполнения расчетной работы приводятся в пояснительной записке в виде схемы перекрестка и таблиц исходных данных.

Состав транспортного потока и скорость движения транспортных средств

№ варианта	Состав транспортного потока, %			Скорость движения транспортных средств, км/ч
	легковые	грузовые	автобусы	
0	60	20	10	60
1	60	15	10	50
2	75	20	5	55
3	75	10	10	45
4	50	40	5	60
5	50	30	10	60
6	80	20	0	55
7	80	10	5	45
8	40	40	10	60
9	40	50	10	55
10	60	20	10	60
11	60	15	10	50
12	75	20	5	55
13	75	10	10	45
14	50	40	5	60
15	50	30	10	60
16	80	20	0	55
17	80	10	5	45
18	40	40	10	60
19	40	50	10	55

Интенсивность транспортных и пешеходных потоков

№ вари-анта	Интенсивность транспортных потоков, авт./ч												Интенсивность пешеходных потоков, пеш./ч			
	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	N_{12}	$N_{п1}$	$N_{п2}$	$N_{п3}$	$N_{п4}$
1	580	600	480	460	-	-	270	300	280	-	240	280	650	1000	750	900
2	900	650	-	-	300	-	-	900	-	870	-	250	-	950	-	850
3	500	560	705	620	300	320	-	-	780	-	320	315	1100	-	800	800
4	580	550	-	645	250	270	-	350	665	380	-	300	-	870	-	780
5	710	-	600	610	340	-	240	230	340	-	500	320	880	-	-	820
6	420	400	350	340	50	45	40	45	220	210	180	240	-	940	-	1000
7	500	510	580	600	45	-	300	320	270	600	300	280	700	-	750	-
8	-	-	950	780	420	-	300	-	350	-	-	300	1200	-	-	1000
9	510	580	700	740	270	280	-	-	300	290	300	320	900	1000	1000	1100
10	600	650	746	680	30	-	120	170	-	220	200	270	940	940	-	880
11	550	500	470	360	270	300	-	-	290	250	-	300	600	500	700	800
12	-	-	800	700	-	250	-	-	850	-	900	150	-	850	-	750
13	450	600	650	580	-	-	250	320	-	800	350	285	-	1000	900	900
14	600	-	580	650	380	-	200	400	500	-	180	200	880	-	900	-
15	-	750	580	600	-	300	250	200	-	480	310	220	-	900	800	-
16	300	350	280	320	45	50	55	50	250	180	220	200	-	700	1000	-
17	380	440	500	550	-	50	250	310	300	500	280	150	-	650	-	800
18	900	800	-	-	-	320	-	280	-	-	400	220	-	1000	1100	-
19	480	550	650	700	-	-	250	260	250	300	280	300	500	700	650	400
20	580	600	700	650	-	50	150	100	150	-	220	250	900	-	700	600
21	250	200	280	300	-	35	40	-	180	150	180	250	550	300	250	400
22	380	500	600	550	-	50	200	220	270	550	250	200	-	600	-	500
23	-	-	850	650	-	-	300	850	-	-	880	300	900	-	800	-
24	600	550	450	400	300	250	-	-	250	-	250	220	550	750	800	600
25	-	500	650	450	-	250	270	300	-	300	250	300	700	-	800	-
26	350	500	450	250	-	-	250	150	180	220	270	180	400	550	-	-
27	220	280	500	350	120	280	-	-	340	150	180	200	-	550	600	-

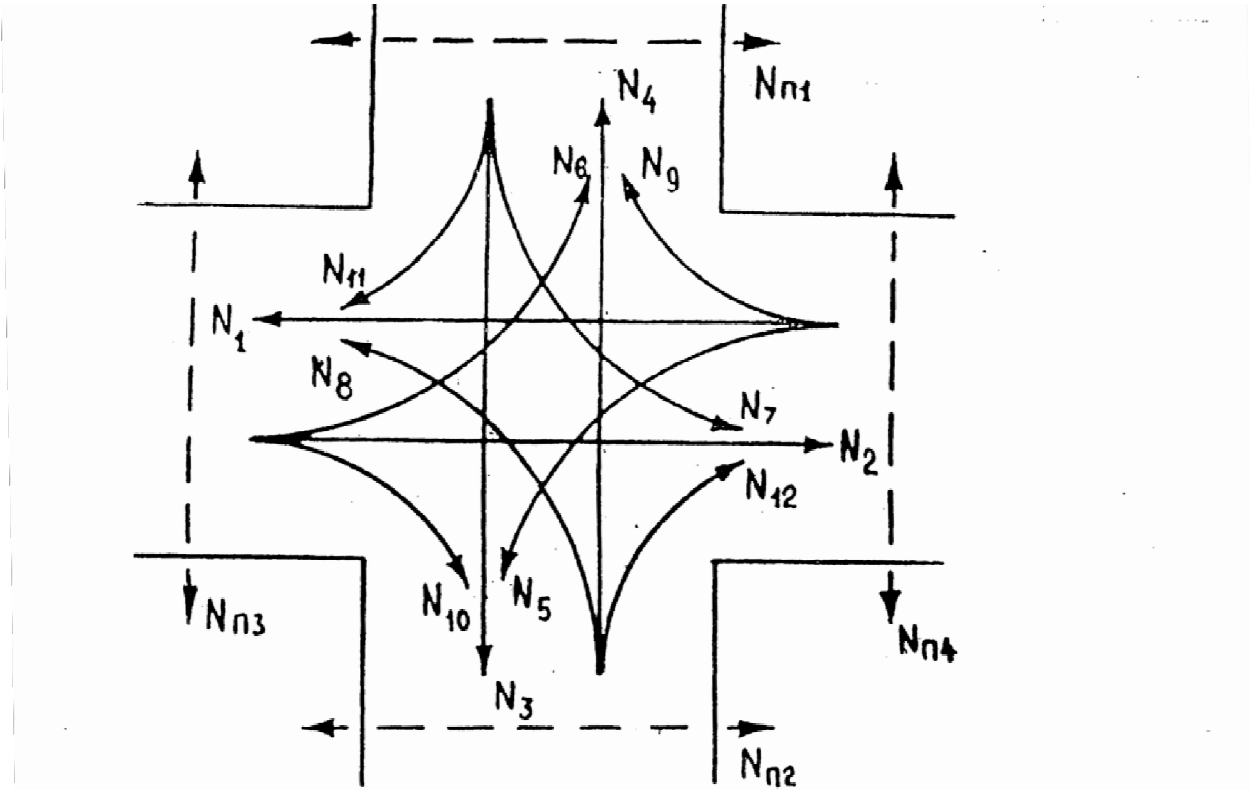


Схема пересечения с обозначением транспортных (N_1-N_{12}) и пешеходных ($N_{п1} - N_{п4}$) потоков

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий : учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 90 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий : методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 50 с. - Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург: УГГУ, 2009. - 22 с. - Библиогр.: с. 21.

4. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. Учебник для вузов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: МГГУ, 2007. — 680 с

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсового проекта по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры

Горных машин и комплексов
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 02.09.2021

(Дата)

Рассмотрены методической комиссией Факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021

(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 3

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 5

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

способы изучения и оценки эффективности организации движения транспортных и пешеходных потоков при проектировании схем дорожного движения;

методы проектирования схем организации дорожного движения с учетом разделения движения в пространстве и во времени, организации движения на пересечениях в одном и разных уровнях, одностороннего и реверсивного движения;

основные принципы и методы транспортного планирования в карьере;

вопросы разработки автоматизированных систем организации движения.

Уметь:

выполнять комплексное обследование дорожно-транспортной ситуации, выявлять «узкие» места на УДС;

использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность по проектированию организации дорожного движения;

разрабатывать программы и проекты развития транспортной сети пассажирского и грузового транспорта;

разрабатывать автоматизированные системы организации движения.

Владеть:

навыками подготовки необходимой документации для составления проектов, схем организации дорожного движения;

навыками разработки локальных и комплексных транспортных схем, и проектов;

навыками использования программных продуктов для автоматизированного проектирования схем организации дорожного движения;

нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в курсовом проекте:

- титульный лист;
- оглавление;
- задание на выполнение курсового проекта;

- введение;
- основные разделы курсового проекта;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Курсовой проект должен содержать текстовый, табличный, графический и другой иллюстративный материал.

Правила оформления курсового проекта:

- курсовой проект выполняется на бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа как правило машинописно с оставлением полей; все страницы должны быть пронумерованы (нумерация начинается с титульного листа); сокращение слов, кроме общепринятых, не допускается;
- если рукопись курсового проекта набрана на компьютере, то при распечатке лучше использовать следующие параметры печати: шрифт № 12, 14 TNR; одинарный межстрочный интервал; левое поле - 2,5 см, правое - 1 см, верхнее - 3 см, нижнее - 2,5 см, формат набранного материала 17,5 х 24 см (длина строки, высота напечатанного текста). Примерный объем курсового проекта - 35 с.;
- таблицы, рисунки (графический и другой иллюстративный материал) должны иметь название и соответствующий номер. Номер и название таблицы даются над ней, номер и название рисунка — под ним. На них в тексте курсового проекта должны быть ссылки, которые при необходимости сопровождаются краткими пояснениями. Таблица или рисунок должен располагаться после первого упоминания о них в тексте;
- нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте. Номер формулы ставится в круглых скобках справа от нее и состоит, как правило, из номера раздела (части) и порядкового номера формулы внутри раздела. Смысл всех входящих в формулы элементов должен быть расшифрован непосредственно после формулы, расшифровка должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него;
- в курсовом проекте обязательны библиографические ссылки на источники цитат и заимствований, представленные в списке литературы;
- в список литературы включаются все использованные при подготовке курсового проекта источники, а не только те, на которые имеются ссылки в тексте курсового проекта;
- приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Заголовок каждого приложения должен иметь следующий вид: слово «Приложение», его порядковый номер и тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Работа над курсовым проектом способствует формированию у них исследовательских навыков, необходимых для выполнения дипломного проекта, и подготавливает к профессиональной деятельности. Кроме того, в процессе выполнения курсового проекта студенты учатся грамотно оформлять техническую документацию, пользоваться нормативными документами и специальной литературой.

Основным содержанием работы является определение целесообразности введения светофорного регулирования и производство необходимых инженерных расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эксплуатация автомобильных дорог: учебник: в 2-х т. / А. П. Васильев. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия. - (Высшее профессиональное образование. Транспортное строительство). Т. 1. - 2011. - 320 с.: табл., рис. - Библиогр.: с. 309-311. - ISBN 978-5-7695-7937-0

2. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом: учебное пособие. - Екатеринбург: Ажур, 2009. - 48 с.

3. Автомобильные перевозки: учебное пособие / И. С. Туревский. - Москва: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2008. - 224 с.: ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 197-199. - ISBN 978-5-16-003241-2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ .. **Ошибка! Закладка не определена.**

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ . **Ошибка! Закладка не определена.**

ЛИТЕРАТУРА..... 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

способы изучения и оценки эффективности организации движения транспортных и пешеходных потоков при проектировании схем дорожного движения;

методы проектирования схем организации дорожного движения с учетом разделения движения в пространстве и во времени, организации движения на пересечениях в одном и разных уровнях, одностороннего и реверсивного движения;

основные принципы и методы транспортного планирования в карьере;

вопросы разработки автоматизированных систем организации движения.

Уметь:

выполнять комплексное обследование дорожно-транспортной ситуации, выявлять «узкие» места на УДС;

использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность по проектированию организации дорожного движения;

разрабатывать программы и проекты развития транспортной сети пассажирского и грузового транспорта;

разрабатывать автоматизированные системы организации движения.

Владеть:

навыками подготовки необходимой документации для составления проектов, схем организации дорожного движения;

навыками разработки локальных и комплексных транспортных схем, и проектов;

навыками использования программных продуктов для автоматизированного проектирования схем организации дорожного движения;

нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. «РАЗРАБОТКА ЛОКАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОДД НА УЧАСТКЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ» (Срок выполнения - 6 ч.)

1.1. Цель работы

Научить разработке локальной схемы ОДД на участке дороги

Задание:

1) Определить основные параметры участка автомобильной дороги

2) Проанализировать основные параметры участка автомобильной дороги

3) Разработать схему ОДД на участке автомобильной дороги

1.2 .Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

1.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам:

1) Определяет основные параметры участка автомобильной дороги

2) Анализирует основные параметры участка автомобильной дороги

3) Разрабатывает схему ОДД на участке автомобильной дороги

4) Вычерчивает схему ОДД на участке автомобильной дороги

1.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Основные параметры участка автомобильной дороги

2) Анализ основных параметров участка автомобильной дороги

3) Разработка схемы ОДД на участке автомобильной дороги

1.5. Контрольные вопросы

1) Типы схем организации движения

2) Максимально допустимая пропускная интенсивность движения

3) Нормативы расположения дорожных знаков

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. «ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМ ОРГАНИЗАИИ ДИЖЕНИЯ» (Срок выполнения - 4 ч.)

2.1. Цель работы

Научить порядку разработки комплексных схем организации дорожного движения.

Задание:

1) Изучить порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения.

2) Проанализировать порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения.

3) Провести разработку комплексной схемы организации дорожного движения

2.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

2.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1). Изучить порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения

2). Проанализировать порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения

3). Провести разработку комплексной схемы организации дорожного движения

2.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения

2) Анализ комплексной схемы организации дорожного движения

3) Разработка комплексной схемы организации дорожного движения

2.5. Контрольные вопросы

1) Отличительные особенности комплексной схемы организации движения

2) Что такое поток насыщения?

3) Нормативы нанесения разметки на проезжую часть

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. «ПОДГОТОВКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА РАЗРАБОТКУ КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМ» (Срок выполнения - 6 ч.)

3.1. Цель работы

Научить подготовке технического задания на разработку комплексных схем.

Задание:

1) Изучить порядок подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

2) Проанализировать порядок подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

3) Провести подготовку технического задания на разработку комплексных схем.

3.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

3.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить порядок подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

2) Проанализировать порядок подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

3) Провести подготовку технического задания на разработку комплексных схем.

3.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Порядок подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

2) Анализ порядка подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

3) Подготовку технического задания на разработку комплексных схем.

3.5. Контрольные вопросы

1) Что такое техническое задание?

2) Что входит в техническое задание?

3) Что должно быть указано в техническом задании?

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. «ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ И СОСТАВА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С МНОГОПОЛОСНОЙ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТЬЮ» (Срок выполнения - 6 ч.)

4.1. Цель работы

Научить влиянию дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

Задание:

1) Изучить дорожные условия и состав транспортного потока

2) Проанализировать порядок изучения влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

3) Провести изучение влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

4.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

4.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить дорожные условия и состав транспортного потока

2) Проанализировать порядок изучения влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

3) Провести изучение влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

4.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Дорожные условия и состав транспортного потока

2) Анализ порядка изучения влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

3) Изучение влияния дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью

4.5. Контрольные вопросы

1) Что такое дорожные условия?

2) Что такое приведенная интенсивность движения?

3) Что такое состав транспортного потока?

5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. «ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ» (Срок выполнения - 6 ч.)

5.1. Цель работы

Научить организации движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

Задание:

1) Изучить организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

2) Проанализировать организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

3) Провести организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

5.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

5.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

2) Проанализировать организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

3) Провести организацию движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

5.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры организации движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

2) Анализ организации движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

3) Организация движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения

5.5 Контрольные вопросы

1) Транспортная корреспонденция?

2) Какие бывают виды маршрутов?

3) Что такое объем перевозок?

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. «ЗОНИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ» (Срок выполнения - 4 ч.)

6.1. Цель работы

Научить зонированию городских территорий.

Задание:

1) Изучить зонирование городских территорий

2) Проанализировать зонирование городских территорий

3) Провести зонирование городской территории

6.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

6.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить зонирование городских территорий

2) Проанализировать зонирование городских территорий

3) Провести зонирование городской территории

6.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры зонирования городских территорий

2) Анализ зонирования городских территорий

3) Зонирование городской территории

6.5. Контрольные вопросы

1) Какие виды городских территорий вы знаете?

2) Что такое селитебная площадь города?

3) Какие зоны притяжения есть на городской территории?

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ» (Срок выполнения - 6 ч.)

7.1. Цель работы

Научить проектированию системы информационного обеспечения участников дорожного движения

Задание:

1) Изучить проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

2) Проанализировать проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

3) Провести проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

7.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

7.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

2) Проанализировать проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

3) Провести проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

7.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Правила проектирования системы информационного обеспечения участников дорожного движения

2) Анализ проектирования системы информационного обеспечения участников дорожного движения

3) Проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

7.5. Контрольные вопросы

1) Где допускается располагать информационные знаки?

2) Параметры информационных знаков

3) Способы информирования населения

8. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ» (Срок выполнения - 6 ч.)

8.1. Цель работы

Научить применению интеллектуальных транспортных систем

Задание:

1) Изучить интеллектуальные транспортные системы

2) Проанализировать интеллектуальные транспортные системы

3) Внедрить интеллектуальную транспортную систему

8.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

8.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить интеллектуальные транспортные системы

2) Проанализировать интеллектуальные транспортные системы

3) Внедрить интеллектуальную транспортную систему

8.4. Содержание отчета

Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:

1) Параметры интеллектуальных транспортных систем

2) Анализ интеллектуальных транспортных систем

3) Внедрение интеллектуальных транспортных систем

8.5.Контрольные вопросы

1) Что такое интеллектуальная транспортная система?

2) Какие виды интеллектуальных транспортных систем вы знаете?

3) Где рационально применять интеллектуальные транспортные системы?

9. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9. «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ» (Срок выполнения - 6 ч.)

9.1. Цель работы

Научить определению проектной интенсивности

Задание:

1) Изучить определение проектной интенсивности

2) Проанализировать определение проектной интенсивности

3) Определить проектную интенсивность

9.2. Лабораторная база

Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)

9.3. Порядок выполнения работы [3, 4]

Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:

1) Изучить определение проектной интенсивности
2) Проанализировать определение проектной интенсивности
3) Определить проектную интенсивность
9.4. Содержание отчета
Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:
1) Параметры проектной интенсивности
2) Анализ проектной интенсивности
3) Проектная интенсивность
9.5. Контрольные вопросы
1) Что такое проектная интенсивность?
2) Что такое фазные коэффициенты?
3) Как количество полос движения влияет на поток насыщения?

10. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10. «ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ» (Срок выполнения - 4 ч.)
10.1. Цель работы
Научить определению проектной интенсивности
Задание:
1) Изучить порядок проведения экологической оценки
2) Проанализировать порядок проведения экологической оценки
3) Повести экологическую оценку
10.2. Лабораторная база
Технические средства обучения (плакаты, чертежи, учебные пособия)
10.3. Порядок выполнения работы [3, 4]
Бригада обучающихся из 3-4 человек по плакатам и чертежам должна:
1) Изучить порядок проведения экологической оценки
2) Проанализировать порядок проведения экологической оценки
3) Повести экологическую оценку
10.4. Содержание отчета
Обучающийся по результатам работы составляет отчет и заполняет пункты:
1) Порядок проведения экологической оценки
2) Анализ экологической оценки
3) Экологическая оценка
10.5. Контрольные вопросы
1) Опасные и вредные факторы при ОДД
2) Параметры экологической оценки
3) Способы борьбы с шумом

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2005. 90 с.: ил. Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий: методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 50 с. Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных; Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: УГГУ, 2009. 22 с. Библиогр.: с. 21.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Повторение материала лекций..... 3

2. Самостоятельное изучение тем..... 5

ЛИТЕРАТУРА..... 7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен организовывать и контролировать доставку продукции и товарно-материальных ценностей (ПК-1.2)

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10)

Результат изучения дисциплины:

Знать:

способы изучения и оценки эффективности организации движения транспортных и пешеходных потоков при проектировании схем дорожного движения;

методы проектирования схем организации дорожного движения с учетом разделения движения в пространстве и во времени, организации движения на пересечениях в одном и разных уровнях, одностороннего и реверсивного движения;

основные принципы и методы транспортного планирования в карьере;

вопросы разработки автоматизированных систем организации движения.

Уметь:

выполнять комплексное обследование дорожно-транспортной ситуации, выявлять «узкие» места на УДС;

использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность по проектированию организации дорожного движения;

разрабатывать программы и проекты развития транспортной сети пассажирского и грузового транспорта;

разрабатывать автоматизированные системы организации движения.

Владеть:

навыками подготовки необходимой документации для составления проектов, схем организации дорожного движения;

навыками разработки локальных и комплексных транспортных схем, и проектов;

навыками использования программных продуктов для автоматизированного проектирования схем организации дорожного движения;

нормативной документацией в области охраны окружающей среды.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения.

Направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения. Государственная политика в области организации дорожного движения. Инженерная деятельность по организации дорожного движения.

Тема 2. Транспортные происшествия.

Классификация, механизмы и причины возникновения, экспертиза, расследование, учет и анализ при проектировании организации дорожного движения.

Тема 3. Действующие нормативные акты и положения, регламентирующие процесс проектирования схем организации дорожного движения.

Виды и состав проектов. Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения. Цели и задачи разработки проектов ОДД. Адресные ведомости содержащиеся в проекте организации дорожного движения.

Тема 4. Виды и состав проектов.

Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения. Цели и задачи разработки проектов ОДД (дислокаций дорожных знаков, схем разметки, дорожных ограждений и направляющих устройств, временных, локальных, комплексных схем).

Тема 5. Способы изучения и оценка эффективности исходной информации для проектирования схем организации движения.

Планирование и проведение исследований условий движения транспортных и пешеходных потоков. Основная и вспомогательная исходная информация, необходимая исходноразрешительная документация. Методы и методики обследования.

Тема 6. Разработка временной схемы ОДД.

Разработка временной схемы ОДД на участке автомобильной дороги, при проведении дорожных работ. Обоснование методов и способов проектирования схем ОДД

Тема 7. Особенности проектирования организации дорожного движения в местах производства работ на проезжей части.

Особенности проектирования организации дорожного движения в местах производства работ на проезжей части. Типовые схемы оборудования мест производства работ.

Тема 8. Схемы организации движения при неблагоприятных условиях.

Особенности обеспечения безопасности движения в темное время суток, на железнодорожных переездах. Практические аспекты организации дорожного движения на локальных объектах

Тема 9. Практические мероприятия и технологии организации дорожного движения.

Порядок разработки локальных схем организации дорожного движения.

Тема 10. Практика организации стоянок транспортных средств.

Практика организации стоянок транспортных средств; организация движения в зонах пешеходных переходов; выравнивание состава транспортного потока, скоростного режима.

Тема 11. Разработка локальной схемы ОДД на участке автомобильной дороги.

Анализ исходной информации. Обоснование методов и способов проектирования схем ОДД.

Тема 12. Порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения.

Основные положения, компоненты проекта и этапы проектирования комплексных схем ОДД

Тема 13. Особенности подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

Выполнение комплексного обследования дорожно-транспортной ситуации. Процесс выявления «узких» мест на УДС. Возможности вариантного проектирования. Перечень и планирование мероприятий по реализации проекта

Тема 14. Влияние дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью.

Влияние дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью. Методика определения числа полос движения

Тема 15. Организация движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения.

Концепция транспортного планирования и организации движения на территории города. Принципы транспортного планирования. Разработка комплексной транспортной схемы (КТС).

Тема 16. Зонирование городских территорий.

Классификация элементов улично-дорожной сети на основе частных и интегральных критериев. Основные организационно-технические мероприятия транспортного планирования и этапы их реализации.

Тема 17. Проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения.

Маршрутное ориентирование водителей. Последовательность разработки системы информационного обеспечения водителей о направлениях движения. Составление перечня информационных объектов.

Тема 18. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС).

Классификация задач ИТС. Функциональная схема ИТС. Проектирование АСУДД. Роль информационных систем.

Тема 19 Проектная интенсивность.

Определение проектной интенсивности грузового автомобильного движения по транзитным магистралям.

Тема 20. Экологические оценки.

Экологические оценки мероприятий по организации движения транспортных средств при проектировании локальных и комплексных схем.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1. Направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения.

Направления деятельности по обеспечению безопасности и организации дорожного движения. Государственная политика в области организации дорожного движения. Инженерная деятельность по организации дорожного движения.

Тема 2. Транспортные происшествия.

Классификация, механизмы и причины возникновения, экспертиза, расследование, учет и анализ при проектировании организации дорожного движения.

Тема 3. Действующие нормативные акты и положения, регламентирующие процесс проектирования схем организации дорожного движения.

Виды и состав проектов. Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения. Цели и задачи разработки проектов ОДД. Адресные ведомости содержащиеся в проекте организации дорожного движения.

Тема 4. Виды и состав проектов.

Порядок разработки и утверждения проектов организации дорожного движения. Цели и задачи разработки проектов ОДД (дислокаций дорожных знаков, схем разметки, дорожных ограждений и направляющих устройств, временных, локальных, комплексных схем).

Тема 5. Способы изучения и оценка эффективности исходной информации для проектирования схем организации движения.

Планирование и проведение исследований условий движения транспортных и пешеходных потоков. Основная и вспомогательная исходная информация, необходимая исходноразрешительная документация. Методы и методики обследования.

Тема 6. Разработка временной схемы ОДД.

Разработка временной схемы ОДД на участке автомобильной дороги, при проведении дорожных работ. Обоснование методов и способов проектирования схем ОДД

Тема 7. Особенности проектирования организации дорожного движения в местах производства работ на проезжей части.

Особенности проектирования организации дорожного движения в местах производства работ на проезжей части. Типовые схемы оборудования мест производства работ.

Тема 8. Схемы организации движения при неблагоприятных условиях.

Особенности обеспечения безопасности движения в темное время суток, на железнодорожных переездах. Практические аспекты организации дорожного движения на локальных объектах

Тема 9. Практические мероприятия и технологии организации дорожного движения.

Порядок разработки локальных схем организации дорожного движения.

Тема 10. Практика организации стоянок транспортных средств.

Практика организации стоянок транспортных средств; организация движения в зонах пешеходных переходов; выравнивание состава транспортного потока, скоростного режима.

Тема 11. Разработка локальной схемы ОДД на участке автомобильной дороги.

Анализ исходной информации. Обоснование методов и способов проектирования схем ОДД.

Тема 12. Порядок разработки комплексных схем организации дорожного движения.

Основные положения, компоненты проекта и этапы проектирования комплексных схем ОДД

Тема 13. Особенности подготовки технического задания на разработку комплексных схем.

Выполнение комплексного обследования дорожно-транспортной ситуации. Процесс выявления «узких» мест на УДС. Возможности вариантного проектирования. Перечень и планирование мероприятий по реализации проекта

Тема 14. Влияние дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью.

Влияние дорожных условий и состава транспортного потока на пропускную способность автомобильных дорог с многополосной проезжей частью. Методика определения числа полос движения

Тема 15. Организация движения пассажирского транспорта при проектировании организации дорожного движения.

Концепция транспортного планирования и организации движения на территории города. Принципы транспортного планирования. Разработка комплексной транспортной схемы (КТС).

Тема 16. Зонирование городских территорий.

Классификация элементов улично-дорожной сети на основе частных и интегральных критериев. Основные организационно-технические мероприятия транспортного планирования и этапы их реализации.

Тема 17. Проектирование системы информационного обеспечения участников дорожного движения.

Маршрутное ориентирование водителей. Последовательность разработки системы информационного обеспечения водителей о направлениях движения. Составление перечня информационных объектов.

Тема 18. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС).

Классификация задач ИТС. Функциональная схема ИТС. Проектирование АСУДД. Роль информационных систем.

Тема 19 Проектная интенсивность.

Определение проектной интенсивности грузового автомобильного движения по транзитным магистралям.

Тема 20. Экологические оценки.

Экологические оценки мероприятий по организации движения транспортных средств при проектировании локальных и комплексных схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автотранспортных предприятий : учебное пособие / А. И. Афанасьев, Е. В. Братыгин, Э. В. Горшков ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 90 с. : ил. - Библиогр.: с. 89.

2. Проектирование автотранспортных предприятий : методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 150402 / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 50 с. - Библиогр.: с. 49.

3. Основы эксплуатации горных машин и оборудования : методические указания к курсовому и дипломному проектированию / А. И. Афанасьев, Ю. Г. Закаменных ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2009. - 22 с. - Библиогр.: с. 21.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: ***очная, заочная***

Год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний об автотранспортных средствах, погрузочно-разгрузочной технике, применяемых при эксплуатации автомобильного транспорта и видов грузов, перемещаемых автотранспортом.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Грузоведение» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность организовать и осуществить контроль выполнения погрузочно-разгрузочных работ, приема и отпуска товарно-материальных ценностей (ПК-1.4);

- способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- основные виды грузов, автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- основные параметры грузов, сферу применения и эксплуатационные качества автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к перемещаемым грузам, автотранспортным и погрузочно-разгрузочным средствам.

Уметь:

- оценивать эффективность использования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, размещения и хранения грузов;

- выбирать автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства, тару и упаковку для грузов.

Владеть:

- терминологией и основными понятиями в области грузоведения, транспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

- методикой выбора автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, видов тары и упаковки грузов;

- навыками проектирования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств для перемещения грузов.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к курсовой работе необходимо изучить литературные источники по выбранной теме, провести анализ методов решения подобных задач.

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка цели работы.
2. Изучение теоретического материала.
3. Анализ методов решения задачи.
4. Выбор критерия оптимальности.
5. Раскрытие вопросов.
6. Оформление работы в соответствии с требованиями.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Тема № 1

1. Все продукты производства и добычи при поступлении на транспорт называют:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) грузами
2) пакетами
3) контейнерами
4) вагонами
5) поездами

2. _____ операции – это погрузка и выгрузка местных, сортировка транзитных грузов, перегрузка, налив, слив, складские операции.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) технические
2) грузовые
3) коммерческие
4) экспедиционные
5) транспортные

3. Перечислите и охарактеризуйте конструктивные признаки, по которым делятся АТС

4. Изобразите общую структуру технологического процесса погрузочно-разгрузочных работ.

Тема № 2

1. Комплекс устройств, включающий путевое хозяйство, складские сооружения, погрузочно-разгрузочные механизмы и устройства, весовые приборы, подвижной состав, устройства сигнализации и связи – это:

1. Подъездной путь.
2. Повышенный путь
3. Выставочный путь
4. Приемоотправочный путь
5. Сортировочный путь

2. Ведомость безномерного учета – это…

3. Имущество, предъявляемое к перевозке в грузовом вагоне:

1. Товар
2. Продукт
3. Груз
4. Упаковка
5. Все ответы верны

4. Комплекс железнодорожного хозяйства, включающий путевое развитие, складские устройства, весовые приборы, устройства сигнализации и связи, подвижной состав, т. е. все, что связано с погрузкой, выгрузкой и маневровой работой:

1. Подъездной путь.
2. Повышенный путь
3. Выставочный путь
4. Приемоотправочный путь
5. Сортировочный путь

ЛИТЕРАТУРА

1. Олещенко Е. М. Основы грузоведения: учеб. Пособие / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. Москва.: ACADEMA, 2005. 284 с.

2. Зотов Л. Л. Грузоведение: учеб. Пособие. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. 70 с.

3. Смехов А. А. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А. А. Смехов, А. Д. Малов. М.: Транспорт, 1978. 239 с.

4. Волгин В. В. Склад: практ. пособие. 4-е изд. М.: Дашков и К, 2002. 400 с.

5. Жиряева Е. В. Товароведение. СПб.: Питер, 2003. 416 с.

6. Пашков А. К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А. К. Пашков, Ю. Н. Полярин. М.: Транспорт, 2000. 255 с.

7. Клюшин Ю. Ф. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебное пособие / Ю. Ф. Клюшин, И. И. Павлов, В. С. Рекошев. Тверь.: Изд-во ТГТУ, 2004. 332 с.

8. Козырев В. К. Грузоведение. М.: Транспорт, 1991. 288 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний об автотранспортных средствах, погрузочно-разгрузочной технике, применяемых при эксплуатации автомобильного транспорта и видов грузов, перемещаемых автотранспортом.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Грузоведение» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность организовать и осуществить контроль выполнения погрузочно-разгрузочных работ, приема и отпуска товарно-материальных ценностей (ПК-1.4);

- способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- основные виды грузов, автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- основные параметры грузов, сферу применения и эксплуатационные качества автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к перемещаемым грузам, автотранспортным и погрузочно-разгрузочным средствам.

Уметь:

- оценивать эффективность использования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, размещения и хранения грузов;

- выбирать автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства, тару и упаковку для грузов.

Владеть:

- терминологией и основными понятиями в области грузоведения, транспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

- методикой выбора автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, видов тары и упаковки грузов;

- навыками проектирования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств для перемещения грузов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Перевозку контейнеров массой брутто 5 т осуществляют по маршруту контейнерная станция – универсальный магазин и обратно. Контейнеры перевозят на автомобилях ЗИЛ-431410, грузоподъемностью 6 т. На станции контейнеры загружают и разгружают козловым краном. Загрузка одного контейнера на станции происходит в течение 12 минут. Разгружают контейнеры в магазине без снятия с автомобиля. Время разгрузки контейнера в магазине составляет 1,3 часа. Сколько автомобилей высвободится на маршруте за день ($n_{см}$ = 1) при установке в магазине электрической тали при следующих данных (см. табл. 5.5), если ее применение сокращает время разгрузки контейнера в 2 раза? Коэффициент использования пробега принимать равным 0,5.

2. Рассчитать какое количество груза будет переработано многоковшовым погрузчиком за одну смену, за один месяц и один год работы при следующих и = η данных (табл. 5.6). Коэффициент использования погрузчика принимать 0,92.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олещенко Е. М. Основы грузоведения: учеб. Пособие / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. Москва.: ACADEMA, 2005. 284 с.

2. Зотов Л. Л. Грузоведение: учеб. Пособие. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. 70 с.

3. Смехов А. А. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А. А. Смехов, А. Д. Малов. М.: Транспорт, 1978. 239 с.

4. Волгин В. В. Склад: практ. пособие. 4-е изд. М.: Дашков и К, 2002. 400 с.

5. Жиряева Е. В. Товароведение. СПб.: Питер, 2003. 416 с.

6. Пашков А. К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А. К. Пашков, Ю. Н. Полярин. М.: Транспорт, 2000. 255 с.

7. Клюшин Ю. Ф. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебное пособие / Ю. Ф. Клюшин, И. И. Павлов, В. С. Рекошев. Тверь.: Изд-во ТГТУ, 2004. 332 с.

8. Козырев В. К. Грузоведение. М.: Транспорт, 1991. 288 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.03.02 ГРУЗОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. Повторение материала лекций 3

2. Самостоятельное изучение тем 7

3. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям 12

4. Выполнение самостоятельного домашнего задания 12

4.1. Задания для самостоятельной работы 12

4.2. Порядок выполнения. 15

4.3. Оформление и порядок защиты 15

ЛИТЕРАТУРА 16

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний об автотранспортных средствах, погрузочно-разгрузочной технике, применяемых при эксплуатации автомобильного транспорта и видов грузов, перемещаемых автотранспортом.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Грузоведение» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

профессиональные

- способность организовать и осуществить контроль выполнения погрузочно-разгрузочных работ, приема и отпуска товарно-материальных ценностей (ПК-1.4);

- способность проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- основные виды грузов, автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- основные параметры грузов, сферу применения и эксплуатационные качества автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств;

- технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к перемещаемым грузам, автотранспортным и погрузочно-разгрузочным средствам.

Уметь:

- оценивать эффективность использования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, размещения и хранения грузов;

- выбирать автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства, тару и упаковку для грузов.

Владеть:

- терминологией и основными понятиями в области грузоведения, транспортных и погрузочно-разгрузочных средств.

- методикой выбора автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств, видов тары и упаковки грузов;

- навыками проектирования автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств для перемещения грузов.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Введение

Основные задачи и значение дисциплины в подготовке специалистов. Краткая история развития автомобильной промышленности в России и за рубежом. Современный автомобильный парк в России и за рубежом. Развитие техники и технологии производства погрузочно-разгрузочных работ.

Раздел 1. Автотранспортные средства

Тема 1: Подвижной состав автомобильного транспорта и виды грузов

Принципы классификации грузового, пассажирского и специализированного подвижного состава автомобильного транспорта. Система обозначений (индексация автотранспортных средств). Допустимые параметры габаритных размеров и масс автомобилей и автопоездов в России и за рубежом (рекомендации ЕС, другие стандарты). Общие технические требования, предъявляемые к автотранспортным средствам в соответствии с действующими стандартами России и ЕС. Основные технические характеристики базовых отечественных и иностранных автотранспортных средств. Понятие груз, транспортная характеристика груза, транспортабельность груза. Классификация грузов. Физические и химические свойства грузов. Объёмные и массовые характеристики грузов. Грузопотоки. Понятие *грузопоток* и *грузооборот*. Понятие *транспортная работа*. Показатели грузопотока.

Тема 2: Специализированные автотранспортные средства

Значение и развитие специализации автотранспортных средств в России и за рубежом. Преимущества, недостатки и сферы целесообразного использования специализированных автотранспортных средств в народном хозяйстве. Грузы и их влияние на специализацию автотранспортных средств. Классификация, основные типы специализированного подвижного состава, выпускаемого автомобильной промышленностью России. Основные типы специализированных автотранспортных средств, разработанных и созданных в организациях различных отраслей народного хозяйства. Типаж специализированных автотранспортных средств. Система индексации специализированного подвижного состава. Типы специализированных автомобилей и автопоездов за рубежом. Основные направления проектирования специализированных автомобилей и автопоездов.

Тема 3: Автомобили и автопоезда с самосвальными кузовами

Назначение и область применения самосвальных автотранспортных средств. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к самосвальным автотранспортным средствам. Классификация самосвальных автотранспортных средств. Обзор конструкций подъемных механизмов, их расчетные схемы. Кузова автомобилей и автопоездов-самосвалов. Основные технические характеристики отечественных и зарубежных самосвальных автотранспортных средств.

Тема 4: Автомобили и автопоезда фургоны, цистерны и самопогрузчики

Назначение и область применения автотранспортных фургонов. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам- фургонам. Классификация автомобилей и автопоездов фургонов, особенности их конструктивного использования. Специализация автотранспортных средств, оборудованных кузовами-фургонами в зависимости от рода перевозимого груза. Технические данные основных моделей автомобилей и автопоездов. Автотранспортные фургоны для перевозки скоропортящихся грузов. Технико-эксплуатационные требования к подвижному составу для перевозки скоропортящихся грузов. Техническое обустройство автотранспортных средств для перевозки скоропортящихся грузов. Основные технические данные отечественных и зарубежных автотранспортник средств для перевозки скоропортящихся грузов. Назначение и область применения автотранспортных цистерн. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам- цистернам. Основные особенности современных конструкций. Виды автотранспортных цистерн в зависимости от рода перевозимых грузов. Техническое обустройство различных видов автотранспортных цистерн. Основные технические данные автотранспортных цистерн. Зарубежные аналоги. Назначение и область применения самопогрузочных автотранспортных средств. Основные виды и параметры отечественных и зарубежных конструкций самопогрузчиков. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам-самопогрузчикам. Техническое обустройство самопогрузочных автотранспортных средств. Требования Государственного стандарта России.

Тема 5: Тара, упаковка, маркировка и пакетирование грузов.

Понятие *тара*. Классификация тары. Понятия *потребительская тара, транспортная тара.* Показатели оценки применяемой тары. Понятие *маркировка*. Содержание маркировки. Силы, действующие на груз при перемещении: продольные составляющие, поперечные составляющие, силы вращения, вертикальные составляющие. Условие равновесие груза. Пакеты. Сущность пакетирования. Классификация техниче-

ских средств пакетирования. Понятие *плоский поддон, транспортный пакет*. Формирование укрупнённых грузовых единиц (УГЕ).

Тема 6: Требования к размещению и хранению грузов

Основные способы хранения грузов. Требования при хранении грузов в штабелях. Влияние транспортной характеристики грузов на способы их хранения. Основные составляющие перевозочного процесса. Цель рассмотрения любой транспортно-технологической схемы доставки грузов. Критерий рациональной транспортно-технологической схемы.

Тема 7: Автотранспортные средства для перевозки длинномерных, тяжеловесных грузов и строительных конструкций

Технико-эксплуатационные требования и особенности эксплуатации автотранспортных средств для перевозки леса, металла, труб, готовых деталей строительных конструкций, тяжелых неделимых и крупногабаритных грузов. Основные типы автотранспортных средств, применяемых в России и за рубежом. Техническое обустройство характерных типов автотранспортных средств. Порядок их индексации. Существующая документация о порядке их разработки и испытаниях в различных министерствах и ведомствах.

Тема 8: Эксплуатационные свойства и эффективность автотранспортных средств

Условия эксплуатации и комплекс эксплуатационных свойств автотранспортных средств. Соответствие конструкции автотранспортного средства условиям его эксплуатации. Методика оценки совершенства конструкции автотранспортного средства. Номенклатура показателей качества грузовых и пассажирских автотранспортных средств. Основные оценочные показатели эксплуатационных свойств автотранспортных средств, методы их расчетного и экспериментального определения. Численные значения для базовых автотранспортных средств, сравнение с иностранными моделями. Понятие эффективности автотранспортного средства. Оценочные показатели (характеристики) эффективности и методика их расчетного определения. Численные значения для базовых отечественных и зарубежных моделей автотранспортных средств.

Раздел 2. Погрузочно-разгрузочные средства

Тема 9: Классификация и основные параметры погрузочно-разгрузочных машин и устройств

Значение и виды механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ на транспорте. Принципы классификации погрузочно-разгрузочных машин и устройств. Определение основных параметров погрузочно-разгрузочной техники, применяемой на автомобильном транспорте. Грузоподъемность погрузочно-разгрузочных машин. Значения

грузоподъемности по ГОСТ. Собственная и полная массы машины (механизма). Скорость передвижения (вращения) рабочего органа с грузом и без груза, соответствующие стандарты. Габаритные размеры машины и грузонесущего органа в рабочем и транспортном положении. Пролеты кранов по ГОСТ. Вылет стрелы, длина стрелы, высота подъема и угол поворота стрелы погрузочно-разгрузочной машины (механизма). Устойчивость погрузо-разгрузочных машин. Методы оценки маневренности самоходных погрузо-разгрузочных машин и их практическая реализация. Мощность силовой установки погрузо-разгрузочной машины. Производительность погрузо-разгрузочной машины (механизма). Определение технической, эксплуатационной и фактической производительности, методики расчета производительности для машин (механизмов) непрерывного и циклического действия.

Тема 10: Грузозахватные устройства

Назначение и основные типы грузозахватных устройств. Универсальные грузозахватные приспособления: грузовые крюки, петли. Существующие государственные стандарты для грузовых крюков. Применение строп и соответствующие стандарты. Использование подвесок для подъемно-транспортных операций. Подбор стального каната. Специальные захваты. Область применения клещевых захватов. Захваты для контейнеров среднего тоннажа и захваты для крупнотоннажных контейнеров (спредеров). Основные размеры и параметры по ГОСТу. Грузоподъемные магниты и вакуумные захваты. Области их применения и особенности эксплуатации. Грузозахватные приспособления для сыпучих (навальных) грузов: ковши, бадьи, грейдеры и характеристики их объемов. Стандарты по ГОСТ. Грузозахватные устройства для универсальных погрузчиков. Основы расчета грузозахватных устройств и методика их подбора. Требования ГОСТ. Правила РОСТЕХНАДЗОРа.

Тема 11: Обзор погрузочно-разгрузочных механизмов (устройств)

Назначение и области применения механизмов, не имеющих силовых агрегатов. Механизмы и устройства с силовыми агрегатами, Возможность их использования для погрузочно-разгрузочных операций на автомобильном транспорте. Наличие соответствующих ГОСТ на погрузочно-разгрузочные механизмы (устройства). Особенности устройства механизмов и основные технические характеристики. Расчет производительности различных конвейеров и элеваторов. Зернопогрузчики, свеклопогрузчики и другие специализированные машины для погрузки-разгрузки сельскохозяйственных грузов.

Тема 12: Обзор универсальных погрузочно-разгрузочных машин

Назначение и области использования универсальных погрузочно-разгрузочных машин. Основные типы универсальных погрузочно-разгрузочных машин. Стационар-

ные краны мостового типа. Ряды их грузоподъемности. Наличие ГОСТ. Стреловые краны, башенные портальные краны, краны стреловые самоходные. Назначение, характеристика, ГОСТ. Гидрокраны автомобильные консольные. Ряды грузоподъемности. Назначение, области использования автопогрузчиков и электропогрузчиков. Основные ряды грузоподъемности. ГОСТ. Расчет устойчивости погрузчиков.

Тема 13: Обзор машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов

Классификация машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов. Элеваторы и погрузчики. Их роль и место среди погрузочных машин, применяемых на автомобильном транспорте. Классификация экскаваторов и погрузчиков. Объемы их ковшей. Действующие ГОСТ. Проблема соответствия емкости ковшей с провозной способностью автотранспортных средств. Автомобилеразгрузчики стационарные и передвижные. Особенности их применения, техническое обустройство и основные характеристики. Расчет производительности автомобилеразгрузчиков. Пневматические установки. Существующая практика и перспективы их применения на автомобильном транспорте. Основные типы установок, используемых на специализированных автотранспортных средствах, их характеристики и конструктивные особенности. Производительность пневматических установок. Технологическое нормирование погрузочно-разгрузочных работ. Оценка эффективности средств производства погрузочно-разгрузочных работ.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Введение

Основные задачи и значение дисциплины в подготовке специалистов. Краткая история развития автомобильной промышленности в России и за рубежом. Современный автомобильный парк в России и за рубежом. Развитие техники и технологии производства погрузочно-разгрузочных работ.

Раздел 1. Автотранспортные средства

Тема 1: Подвижной состав автомобильного транспорта и виды грузов

Принципы классификации грузового, пассажирского и специализированного подвижного состава автомобильного транспорта. Система обозначений (индексация автотранспортных средств). Допустимые параметры габаритных размеров и масс автомобилей и автопоездов в России и за рубежом (рекомендации ЕС, другие стандарты). Общие технические требования, предъявляемые к автотранспортным средствам в соот-

ветствии с действующими стандартами России и ЕС. Основные технические характеристики базовых отечественных и иностранных автотранспортных средств. Понятие груз, транспортная характеристика груза, транспортабельность груза. Классификация грузов. Физические и химические свойства грузов. Объёмные и массовые характеристики грузов. Грузопотоки. Понятие *грузопоток* и *грузооборот*. Понятие *транспортная работа*. Показатели грузопотока.

Тема 2: Специализированные автотранспортные средства

Значение и развитие специализации автотранспортных средств в России и за рубежом. Преимущества, недостатки и сферы целесообразного использования специализированных автотранспортных средств в народном хозяйстве. Грузы и их влияние на специализацию автотранспортных средств. Классификация, основные типы специализированного подвижного состава, выпускаемого автомобильной промышленностью России. Основные типы специализированных автотранспортных средств, разработанных и созданных в организациях различных отраслей народного хозяйства. Типаж специализированных автотранспортных средств. Система индексации специализированного подвижного состава. Типы специализированных автомобилей и автопоездов за рубежом. Основные направления проектирования специализированных автомобилей и автопоездов.

Тема 3: Автомобили и автопоезда с самосвальными кузовами

Назначение и область применения самосвальных автотранспортных средств. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к самосвальным автотранспортным средствам. Классификация самосвальных автотранспортных средств. Обзор конструкций подъемных механизмов, их расчетные схемы. Кузова автомобилей и автопоездов-самосвалов. Основные технические характеристики отечественных и зарубежных самосвальных автотранспортных средств.

Тема 4: Автомобили и автопоезда фургоны, цистерны и самопогрузчики

Назначение и область применения автотранспортных фургонов. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам- фургонам. Классификация автомобилей и автопоездов фургонов, особенности их конструктивного использования. Специализация автотранспортных средств, оборудованных кузовами-фургонами в зависимости от рода перевозимого груза. Технические данные основных моделей автомобилей и автопоездов. Автотранспортные фургоны для перевозки скоропортящихся грузов. Технико-эксплуатационные требования к подвижному составу для перевозки скоропортящихся грузов. Техническое обустройство автотранспортных средств для перевозки скоропортящихся грузов. Основные технические дан-

ные отечественных и зарубежных автотранспортник средств для перевозки скоропортящихся грузов. Назначение и область применения автотранспортных цистерн. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам- цистернам. Основные особенности современных конструкций. Виды автотранспортных цистерн в зависимости от рода перевозимых грузов. Техническое обустройство различных видов автотранспортных цистерн. Основные технические данные автотранспортных цистерн. Зарубежные аналоги. Назначение и область применения самопогрузочных автотранспортных средств. Основные виды и параметры отечественных и зарубежных конструкций самопогрузчиков. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к автомобилям и автопоездам-самопогрузчикам. Техническое обустройство самопогрузочных автотранспортных средств. Требования Государственного стандарта России.

Тема 5: Тара, упаковка, маркировка и пакетирование грузов

Понятие *тара*. Классификация тары. Понятия *потребительская тара, транспортная тара.* Показатели оценки применяемой тары. Понятие *маркировка*. Содержание маркировки. Силы, действующие на груз при перемещении: продольные составляющие, поперечные составляющие, силы вращения, вертикальные составляющие. Условие равновесие груза. Пакеты. Сущность пакетирования. Классификация технических средств пакетирования. Понятие *плоский поддон, транспортный пакет.* Формирование укрупнённых грузовых единиц (УГЕ).

Тема 6: Требования к размещению и хранению грузов

Основные способы хранения грузов. Требования при хранении грузов в штабелях. Влияние транспортной характеристики грузов на способы их хранения. Основные составляющие перевозочного процесса. Цель рассмотрения любой транспортно-технологической схемы доставки грузов. Критерий рациональной транспортно-технологической схемы.

Тема 7: Автотранспортные средства для перевозки длинномерных, тяжеловесных грузов и строительных конструкций

Технико-эксплуатационные требования и особенности эксплуатации автотранспортных средств для перевозки леса, металла, труб, готовых деталей строительных конструкций, тяжелых неделимых и крупногабаритных грузов. Основные типы автотранспортных средств, применяемых в России и за рубежом. Техническое обустройство характерных типов автотранспортных средств. Порядок их индексации. Существующая документация о порядке их разработки и испытаниях в различных министерствах и ведомствах.

Тема 8: Эксплуатационные свойства и эффективность автотранспортных средств

Условия эксплуатации и комплекс эксплуатационных свойств автотранспортных средств. Соответствие конструкции автотранспортного средства условиям его эксплуатации. Методика оценки совершенства конструкции автотранспортного средства. Номенклатура показателей качества грузовых и пассажирских автотранспортных средств. Основные оценочные показатели эксплуатационных свойств автотранспортных средств, методы их расчетного и экспериментального определения. Численные значения для базовых автотранспортных средств, сравнение с иностранными моделями. Понятие эффективности автотранспортного средства. Оценочные показатели (характеристики) эффективности и методика их расчетного определения. Численные значения для базовых отечественных и зарубежных моделей автотранспортных средств.

Раздел 2. Погрузочно-разгрузочные средства

Тема 9: Классификация и основные параметры погрузочно-разгрузочных машин и устройств

Значение и виды механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ на транспорте. Принципы классификации погрузочно-разгрузочных машин и устройств. Определение основных параметров погрузочно-разгрузочной техники, применяемой на автомобильном транспорте. Грузоподъемность погрузочно-разгрузочных машин. Значения грузоподъемности по ГОСТ. Собственная и полная массы машины (механизма). Скорость передвижения (вращения) рабочего органа с грузом и без груза, соответствующие стандарты. Габаритные размеры машины и грузонесущего органа в рабочем и транспортном положении. Пролеты кранов по ГОСТ. Вылет стрелы, длина стрелы, высота подъема и угол поворота стрелы погрузочно-разгрузочной машины (механизма). Устойчивость погрузо-разгрузочных машин. Методы оценки маневренности самоходных погрузо-разгрузочных машин и их практическая реализация. Мощность силовой установки погрузо-разгрузочной машины. Производительность погрузо-разгрузочной машины (механизма). Определение технической, эксплуатационной и фактической производительности, методики расчета производительности для машин (механизмов) непрерывного и циклического действия.

Тема 10: Грузозахватные устройства

Назначение и основные типы грузозахватных устройств. Универсальные грузозахватные приспособления: грузовые крюки, петли. Существующие государственные стандарты для грузовых крюков. Применение строп и соответствующие стандарты. Использование подвесок для подъемно-транспортных операций. Подбор стального каната. Специальные захваты. Область применения клещевых захватов. Захваты для контейнеров среднего тоннажа и захваты для крупнотоннажных контейнеров (спредеров). Основные

размеры и параметры по ГОСТу. Грузоподъемные магниты и вакуумные захваты. Области их применения и особенности эксплуатации. Грузозахватные приспособления для сыпучих (навальных) грузов: ковши, бадьи, грейдеры и характеристики их объемов. Стандарты по ГОСТ. Грузозахватные устройства для универсальных погрузчиков. Основы расчета грузозахватных устройств и методика их подбора. Требования ГОСТ. Правила РОСТЕХНАДЗОРа.

Тема 11: Обзор погрузочно-разгрузочных механизмов (устройств)

Назначение и области применения механизмов, не имеющих силовых агрегатов. Механизмы и устройства с силовыми агрегатами, Возможность их использования для погрузочно-разгрузочных операций на автомобильном транспорте. Наличие соответствующих ГОСТ на погрузочно-разгрузочные механизмы (устройства). Особенности устройства механизмов и основные технические характеристики. Расчет производительности различных конвейеров и элеваторов. Зернопогрузчики, свеклопогрузчики и другие специализированные машины для погрузки-разгрузки сельскохозяйственных грузов.

Тема 12: Обзор универсальных погрузочно-разгрузочных машин

Назначение и области использования универсальных погрузочно-разгрузочных машин. Основные типы универсальных погрузочно-разгрузочных машин. Стационарные краны мостового типа. Ряды их грузоподъемности. Наличие ГОСТ. Стреловые краны, башенные портальные краны, краны стреловые самоходные. Назначение, характеристика, ГОСТ. Гидрокраны автомобильные консольные. Ряды грузоподъемности. Назначение, области использования автопогрузчиков и электропогрузчиков. Основные ряды грузоподъемности. ГОСТ. Расчет устойчивости погрузчиков.

Тема 13: Обзор машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов

Классификация машин и устройств для погрузки и выгрузки навалочных и сыпучих грузов. Элеваторы и погрузчики. Их роль и место среди погрузочных машин, применяемых на автомобильном транспорте. Классификация экскаваторов и погрузчиков. Объемы их ковшей. Действующие ГОСТ. Проблема соответствия емкости ковшей с провозной способностью автотранспортных средств. Автомобилеразгрузчики стационарные и передвижные. Особенности их применения, техническое обустройство и основные характеристики. Расчет производительности автомобилеразгрузчиков. Пневматические установки. Существующая практика и перспективы их применения на автомобильном транспорте. Основные типы установок, используемых на специализированных автотранспортных средствах, их характеристики и конструктивные особенности. Производительность пневматических установок. Технологическое нормирование по-

грузочно-разгрузочных работ. Оценка эффективности средств производства погрузочно-разгрузочных работ.

3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ

1. Общие понятия грузоведения: груз, участники перевозки груза, область задач грузоведения. Классификация грузов (основная транспортная классификация, классификация в зависимости от специфических свойств и условий перевозки). Тара и упаковка грузов

2. Задачи и функции диспетчерской службы.

3. Определить потребное число постов погрузки и разгрузки для бесперебойной работы 10 автомобилей самосвалов КамАЗ-45143, если известно, что длина груженой ездки равна 2,8 км; коэффициент использования пробега 0,5; коэффициент использования грузоподъемности 1; среднетехническая скорость движения автомобиля 26 км/ч; время погрузки 7 мин., время разгрузки 4 мин. Автомобили прибывают в пункты погрузки и разгрузки равномерно.

4. Производительность подвижного состава. Показатели, влияющие на производительность подвижного состава.

5. Транспортная характеристика грузов. Факторы, влияющие на свойства грузов. Биохимические процессы, происходящие в грузах.

6. Перевозку песка из карьера осуществляют автомобили самосвалы КамАЗ-55111 грузоподъемностью 13 т; время работы в карьере 14 ч; время погрузки 1 т песка 1,2 мин.; автомобили поступают под погрузку и выгрузку равномерно; грузоподъемность автомобиля используется полностью.

Рассчитать суточную производительность карьера и количество погруженных автомобилей. В карьере работает один экскаватор.

4. ВЫПОЛНЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

4.1. Задания для самостоятельной работы

1. Основные транспортные характеристики твёрдых видов топлива
2. Подготовка навалочных грузов к перевозке.
3. Обеспечение сохранности насыпных грузов в процессе перевозки.
4. Приём груза к перевозке и определение массы наливных грузов.
5. Свойства наливных грузов.

6. Принципы классификации твёрдых видов топлива

7. Аварийная карточка, ее значения и содержания.

8. Требования к цистернам и бункерным полувагонам для перевозки опасных грузов.

9. Налив и слив наливных грузов.

10. Знаки опасности. Классификация, информация на них.

11. Маркировка в виде табличек оранжевого цвета.

12. Требования к вагонам и контейнерам и размещению в них опасных грузов при перевозке.

13. Оформление перевозочных документов

14. Сопровождение опасных грузов

15. Тара, упаковка и маркировка для перевозки опасных грузов

16. Транспортная опасность при перевозке опасных грузов

17. Классификация и основные свойства опасных грузов

18. Допускаемые к перевозке опасные грузы

19. Сроки доставки контейнеров.

20. Автоматизация управления контейнерными перевозками.

21. Техническое нормирование работы контейнерного парка.

22. Тарифы на перевозку грузов в контейнерах.

23. Основные положения правил перевозок контейнеров, обязанности и ответственность грузовладельцев и грузоотправителей.

24. Основные правила оформления перевозочных документов.

25. Железнодорожно-автомобильные контейнерные пункты.

26. План формирования вагонов с контейнерами

27. Организация контейнерных поездов.

28. Морские и речные суда для перевозки контейнеров.

29. Общая характеристика контейнерных пунктов.

30. Контейнерные пункты, обеспечивающие взаимодействие железнодорожного и водных видов транспорта.

31. Погрузочно-разгрузочные машины и механизмы для переработки контейнеров.

32. Железнодорожный подвижной состав для перевозки контейнеров.

33. Автомобили и полуприцепы для перевозки контейнеров.

34. Биохимические свойства грузов.

35. Свойства опасности.

36. Общие сведения о контейнерах.

37. Химические свойства грузов.

38. Реакция грузов на изменение температур.

39. Объемно-массовые характеристики грузов.

40. Качество грузов. Методы определения качества.

41. Факторы, влияющие на грузы (внешние факторы)

42. Физические свойства грузов.

43.Что изучает дисциплина «Грузоведение».

44. Основные нормативные документы, регламентирующие требования к грузам при их перевозке по железным дорогам РФ.

45. Классификация грузов

46. Обеспечение сохранности насыпных грузов в процессе перевозки.

47. Торф. Свойства и условия хранения.

48. Горючие сланцы. Основные понятия.

49. Ископаемые угли их транспортная характеристика.

50. Искусственные виды топлива (кокс, древесный уголь, брикеты, пылевидное топливо).

51. Основные понятия. Свойство и способы обогащения руды и рудных концентратов.

52. Руды черных металлов.

53. Руды цветных металлов

54. Минерально-строительные материалы номенклатура и общие свойства.

55. Инертные строительные грузы.

56. Вяжущие строительные материалы.

57. Смерзаемость навалочных грузов и её профилактика.

58. Характеристика нефтеналивных грузов и подвижного состава для их перевозки.

59. Вязкие и застывающие наливные грузы.

60. Технология налива и слива.

61. Наливные грузы химической промышленности.

62. Характеристика зерновых грузов.

63. Особенности перевозок зерновых грузов.

64. Габариты погрузки.

65. Негабаритные грузы. Классификация негабаритных грузов.

66. Индекс негабаритности.

67. Контрольная рама. Постановка ее в поезда при перевозке негабаритных грузов.

68. Номенклатура грузов, пригодных для пакетирования.

69. Прием грузов в транспортных пакетах.

70. Наливные грузы химической промышленности.

71. Характеристика зерновых грузов.

72. Технико-экономическая эффективность перевозки грузов в транспортных пакетах.

73. Инертные строительные грузы.

74. Вяжущие строительные материалы.

75. Характеристика зерновых грузов.

4.2. Порядок выполнения

1. Выполнить анализ задачи по своему варианту
2. Выполнить анализ существующих литературных источников.
3. Максимально раскрыть вопрос используя несколько источников информации.
4. Оформить самостоятельную работу в соответствии с требованиями ЕСКД.

4.3. Оформление и порядок защиты

Отчет по самостоятельной работе должна включать следующие этапы:

1. Постановка цели работы.
2. Изучение теоретического материала.
3. Анализ методов решения задачи.
4. Выбор критерия оптимальности.
5. Раскрытие вопросов.
6. Оформление работы в соответствии с требованиями.

Выполненное задание представляется преподавателю в электронном виде.

Защита задания выполняется пояснениями о порядке выполнения. Преподавателем оцениваются пояснения студента и ответы на дополнительные вопросы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Олещенко Е. М. Основы грузоведения: учеб. пособие / Е. М. Олещенко, А. Э. Горев. Москва: ACADEMA, 2005. 284 с.	9
2	Зотов Л. Л. Грузоведение: учеб. Пособие. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. 70 с.	1
3	Смехов А. А. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / А. А. Смехов, А. Д. Малов. М: Транспорт, 1978. 239 с.	1
4	Волгин В. В. Склад: практ. пособие. 4-е изд. М.: Дашков и К, 2002. 400 с.	1
5	Жиряева Е. В. Товароведение. СПб.: Питер, 2003. 416 с.	1
6	Пашков А. К. Пакетирование и перевозка тарно-штучных грузов / А. К. Пашков, Ю. Н. Полярин. М.: Транспорт, 2000. 255 с.	1
7	Клюшин Ю. Ф. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебное пособие / Ю. Ф. Клюшин, И. И. Павлов, В. С. Рекошев. Тверь: Изд-во ТГТУ, 2004. 332 с.	1
8	Козырев В. К. Грузоведение. М.: Транспорт, 1991. 288 с.	1

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Афанасьев Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки / Л. Л. Афанасьев, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. М.: Транспорт, 1984. 420 с.	5
2	Воркут А. Н. Грузовые автомобильные перевозки. К.: высшая школа, 1986. 447 с.	1

Нормативные правовые акты

1. О возмещении трудящимся при несчастных случаях на производстве [Электронный ресурс]: Конвенция № 17 1925.

2. О пособиях в случаях производственного травматизма [Электронный ресурс]: Конвенция № 121 1964. - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс»

3. Об образовании [Электронный ресурс]: федеральный закон от 28 дек. 2012 г. (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.

4. О противодействии терроризму [Электронный ресурс]: федеральный закон от 06 марта 2006 г. № 35-фз (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.

5. Трудовой кодекс РФ [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-фз (с доп. и изм.). - Режим доступа: ИПС «КонсультантПлюс», в локальной сети вуза.

1. Электронный каталог УГГУ: в интернете http://109.200.102.42/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GORN&P21DBN=GORN

2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий: [электронный ресурс]. – URL http://www.iqlib.ru

3. Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. – Поисковые системы www: Rambler, Mail, Yandex, Google и др.

URLhttp://www.edu.ru/modules

4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система: [электронный ресурс]. – URL http://window.edu.ru

5. Электронные библиотеки:

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - www.gpntb.ru

Российская государственная библиотека - www.rsl.ru;

Российская национальная библиотека - http://ner.ru/;

6. Основные сайты отечественных журналов – источники информации по курсу:

Транспорт и логистика - www.translog.com.ua

Логистика и управление целями поставок - http://www.lscm.ru

За рулем - https://www.zr.ru/

Транспорт РФ - http://www.rostransport.com/

Автомобильный транспорт - http://transport-at.ru/

Дороги и транспорт - http://dortransport.com/

Коммерческий транспорт - http://www.ktmagazine.ru/

7. Сайт Википедия: http://ru.wikipedia .

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.01 РАСЧЕТ НА ЭВМ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 5

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 5

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 5

ЛИТЕРАТУРА 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- возможности современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;
- функциональные возможности компьютерных программ, используемых для профессиональной деятельности;
- способы хранения, обработки и передачи информации программными средствами;
- способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- методы математического моделирование транспортных процессов и машин;
- методы математической обработки экспериментальных данных, теорию вероятностей и математическую статистику;
- базовые методы исследовательской деятельности и технологии создания инновационных проектов;

Уметь:

- применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;
- применять программы для ЭВМ для задач профессиональной деятельности;
- накапливать и обрабатывать информацию;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

- применять методы математического моделирование транспортных процессов и машин;

- применять методы математической обработки экспериментальных данных, теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии;

- применять базовые методы исследовательской деятельности для создания инновационных проектов;

Владеть:

- современными образовательными и информационными технологиями для приобретения новых знаний

- навыками работы на персональном компьютере;

- программными средствами для хранения и обработки информации;

- навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационных технологий;

- навыками математического моделирование транспортных процессов и машин;

- приемами математической обработки экспериментальных данных, использования теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии

- базовыми методами исследовательской деятельности для создания инновационных проектов.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка задачи оптимизации.
2. Анализ задачи.
3. Выбор критерия оптимальности.
4. Выбор переменных проектирования и оптимизации.
5. Выбор ограничений.
6. Составление целевой функции.
7. Выбор метода оптимизации.
8. Составление алгоритма решения для ЭВМ.
9. Составление программы для ЭВМ и проведение оптимизации.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача №1

Определить скорость, обеспечивающую наивысшую пропускную способность 1 полосы дороги

$$P_{\text{т}} = \frac{3600v}{L_{\text{д}}}$$

$$L_{\text{д}} = t_p v + \frac{v^2}{2g}\left(\frac{1}{f_{\text{к}} + \frac{Q_{\text{т}}}{Q}\varphi \pm i} - \frac{1}{f_{\text{к}} + \varphi \pm i}\right) + l_0 + l_{\text{а}}$$

где g – ускорение свободного падения, 9,8 м/ ; fк– коэффициент сопротивления качению, определяется в зависимости от типа дорожного покрытия и механических свойств рабочей поверхности колеса (принимается по таблице 1.4); φ – коэффициент сцепления, зависит от состояния дорожного покрытия, типа покрытия, состояния поверхности колес (принимается по

таблице 1.5); $\frac{Q_т}{Q}$ - отношение сцепного веса автомобиля к полному, равное 0,6; i – продольный уклон, выраженный десятичной дробью и принимаемый со знаком (+) при движении на подъем и со знаком (–) при движении на спуск; l_0 – расстояние безопасности между остановившимися транспортным средствами (принимается равным 2 м); la – длина автомобиля (принимается 5 м).

Тип дорожного покрытия	Коэффициент fк
Асфальтобетон и цементобетон	0,01–0,02
Черное щебеночное	0,02–0,025
Белое щебеночное	0,03–0,05
Булыжная мостовая	0,04–0,05

Состояние поверхности дороги	Коэффициент φ
Сухое чистое	0,6–0,7
Влажное и грязное	0,3–0,4
Скользкое	0,2–0,3
Обледеневшее	0,1–0,2

Задача №2

Определить сумму чека из условия:

Расстояние, км	**Тариф, р/км**	Стоимость товара, р	**Тариф р/км**
до 3	**20**	до 750	**25**
от 3 до 5	**15**	до 1500	**20**
от 5	**10**	1500 и выше	**15**

При перевозке груза выбирается наибольший тариф для текущих условий

Сумма заказа, р	350	1750	1200	600	1800	250	850	400	1600
Расстояние, км	2,5	1,5	7	8	4,5	4	9	1	1,5
Итоговая стоимость, р									

Задача №3

Дано: Белаз 75130, Тяговая характеристика: При Vдо 7км/ч - Fт=360кН, при увеличении скорости выше 7км/ч тяговое усилие изменяется по закону:$F_t = f(V)$. Коэффициент обтекаемости k = 0,45. Коэффициент трения качения f = 0,02. $a=F/m$;$F=F_t-m\cdot g\cdot f-S\cdot k\cdot v^2$; $V=V_0+a\cdot dt$.

Построить график изменения скорости по времени при разгоне карьерного самосвала до 40 км/ч на площадке без уклона.

Задача №4

На автобусном предприятии топливо хранится в цистернах объемом 50м^3. Определить размеры цистерны исходя из условия минимальной стоимости производства цистерны. Стоимость цистерны в первую очередь определяется площадью поверхности цистерны. Стоимостью сварного шва можно пренебречь.

Задача №5

Вывести зависимость максимально допустимой скорости автомобиля от радиуса поворота на криволинейном участке дороги. Масса автомобиляm= 1500 кг. Коэффициент сцепления с дорогой φ =0,6.

Сила сцепления определяется из выражения:

$P_{сц}=G_a\cdot$

Центробежная сила, действующая на автомобиль при движении на повороте:

$$P_{ц} = \frac{mv^2}{R}$$

гдеR– радиус поворота, м;

v – скорость автомобиля, м/с.

Задача №6

Построить разгонную характеристику автомобиля с коробкой механической коробкой передач

1-я — 3.242; 2-я — 1.989; 3-я — 1.289; 4-я — прямая; 5-я — нет; ЗП — 3.340.

Передаточное отношение главной передачи 3.9

Диаметр колеса 452,7мм

Задача №7 Расчет тормозного пути

Автобус с максимально допустимым замедлением а=4,5 м/с^2 производит торможение. Построить график зависимости тормозного пути от скорости движения автобуса. Коэффициент времени срабатывания тормозной системы f=0,18.

S=V*tp+V/a

ЛИТЕРАТУРА

Шестаков В. С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011 – 227 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.01 РАСЧЕТ НА ЭВМ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С. А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА..... 7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- возможности современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;
- функциональные возможности компьютерных программ, используемых для профессиональной деятельности;
- способы хранения, обработки и передачи информации программными средствами;
- способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- методы математического моделирование транспортных процессов и машин;
- методы математической обработки экспериментальных данных, теорию вероятностей и математическую статистику;
- базовые методы исследовательской деятельности и технологии создания инновационных проектов;

Уметь:

- применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;
- применять программы для ЭВМ для задач профессиональной деятельности;
- накапливать и обрабатывать информацию;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- применять методы математического моделирования транспортных процессов и машин;
- применять методы математической обработки экспериментальных данных, теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии;
- применять базовые методы исследовательской деятельности для создания инновационных проектов;

Владеть:

- современными образовательными и информационными технологиями для приобретения новых знаний
- навыками работы на персональном компьютере;
- программными средствами для хранения и обработки информации;
- навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационных технологий;

- навыками математического моделирования транспортных процессов и машин;
- приемами математической обработки экспериментальных данных, использования теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии
- базовыми методами исследовательской деятельности для создания инновационных проектов.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Задача №1

Определить скорость, обеспечивающую наивысшую пропускную способность 1 полосы дороги

$$P_{\text{т}} = \frac{3600v}{L_{\text{д}}}$$

$$L_{\text{д}} = t_p v + \frac{v^2}{2g}\left(\frac{1}{f_{\text{к}} + \frac{Q_{\text{т}}}{Q}\varphi \pm i} - \frac{1}{f_{\text{к}} + \varphi \pm i}\right) + l_0 + l_{\text{а}}$$

где g – ускорение свободного падения, 9,8 м/с; fк– коэффициент сопротивления качению, определяется в зависимости от типа дорожного покрытия и механических свойств рабочей поверхности колеса (принимается по таблице 1.4); φ – коэффициент сцепления, зависит от состояния дорожного покрытия, типа покрытия, состояния поверхности колес (принимается по таблице 1.5); $\frac{Q_{\text{т}}}{Q}$ - отношение сцепного веса автомобиля к полному, равное 0,6; i – продольный уклон, выраженный десятичной дробью и принимаемый со знаком (+) при движении на подъем и со знаком (–) при движении на спуск; l_0 – расстояние безопасности между остановившимися транспортным средствами (принимается равным 2 м); la – длина автомобиля (принимается 5 м).

Тип дорожного покрытия	Коэффициент fк
Асфальтобетон и цементобетон	0,01–0,02
Черное щебеночное	0,02–0,025
Белое щебеночное	0,03–0,05
Булыжная мостовая	0,04–0,05

Состояние поверхности дороги	Коэффициент φ
Сухое чистое	0,6–0,7
Влажное и грязное	0,3–0,4
Скользкое	0,2–0,3
Обледеневшее	0,1–0,2

Задача №2

Определить сумму чека из условия:

Расстояние, км	**Тариф, р/км**	Стоимость товара, р	**Тариф р/км**
до 3	**20**	до 750	**25**
от 3 до 5	**15**	до 1500	**20**
от 5	**10**	1500 и выше	**15**

При перевозке груза выбирается наибольший тариф для текущих условий

Сумма заказа, р	350	1750	1200	600	1800	250	850	400	1600
Расстояние, км	2,5	1,5	7	8	4,5	4	9	1	1,5
Итоговая стоимость, р									

Задача №3

Дано: Белаз 75130, Тяговая характеристика: При Vдо 7км/ч - Fт=360кН, при увеличении скорости выше 7км/ч тяговое усилие изменяется по закону:$F_t = f(V)$. Коэффициент обтекаемости k = 0,45. Коэффициент трения качения f = 0,02. $a=F/m$;$F=F_t-m \cdot g \cdot f-S \cdot k \cdot v^2$; $V=V_0+a \cdot dt$.

Построить график изменения скорости по времени при разгоне карьерного самосвала до 40 км/ч на площадке без уклона.

Задача №4

На автобусном предприятии топливо хранится в цистернах объемом 50м^3. Определить размеры цистерны исходя из условия минимальной стоимости производства цистерны. Стоимость цистерны в первую очередь определяется площадью поверхности цистерны. Стоимостью сварного шва можно пренебречь.

Задача №5

Вывести зависимость максимально допустимой скорости автомобиля от радиуса поворота на криволинейном участке дороги. Масса автомобиляm= 1500 кг. Коэффициент сцепления с дорогой φ =0,6.

Сила сцепления определяется из выражения:

$P_{сц}=G_a\cdot$

Центробежная сила, действующая на автомобиль при движении на повороте:

$$P_{ц}=\frac{mv^2}{R}$$

гдеR– радиус поворота, м;

v – скорость автомобиля, м/с.

Задача №6

Построить разгонную характеристику автомобиля с коробкой механической коробкой передач

1-я — 3.242; 2-я — 1.989; 3-я — 1.289; 4-я — прямая; 5-я — нет; ЗП — 3.340.

Передаточное отношение главной передачи 3.9

Диаметр колеса 452,7мм

Задача №7 Расчет тормозного пути

Автобус с максимально допустимым замедлением a=4,5 м/с^2 производит торможение. Построить график зависимости тормозного пути от скорости движения автобуса. Коэффициент времени срабатывания тормозной системы f=0,18.

S=V*tp+V/a

ЛИТЕРАТУРА

Шестаков В. С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 227 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.01 РАСЧЕТ НА ЭВМ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Повторение материала лекций..... 3

2. Самостоятельное изучение тем..... 6

ЛИТЕРАТУРА..... 8

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- возможности современных образовательных и информационных технологий для приобретения новых знаний;
- функциональные возможности компьютерных программ, используемых для профессиональной деятельности;
- способы хранения, обработки и передачи информации программными средствами;
- способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- методы математического моделирование транспортных процессов и машин;
- методы математической обработки экспериментальных данных, теорию вероятностей и математическую статистику;
- базовые методы исследовательской деятельности и технологии создания инновационных проектов;

Уметь:

- применять современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний;
- применять программы для ЭВМ для задач профессиональной деятельности;
- накапливать и обрабатывать информацию;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- применять методы математического моделирование транспортных процессов и машин;
- применять методы математической обработки экспериментальных данных, теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии;
- применять базовые методы исследовательской деятельности для создания инновационных проектов;

Владеть:

- современными образовательными и информационными технологиями для приобретения новых знаний
- навыками работы на персональном компьютере;
- программными средствами для хранения и обработки информации;
- навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационных технологий;
- навыками математического моделирование транспортных процессов и машин;

- приемами математической обработки экспериментальных данных, использования теории вероятности и математической статистики для получения уравнений регрессии

- базовыми методами исследовательской деятельности для создания инновационных проектов.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Общие сведения об оптимизации. Методы поисковой оптимизации.

Графическое представление изменения целевой функции. Методы поисковой оптимизации.

Тема 2. Последовательность решения задач оптимизации

Рекомендации решения задач. Особенности задач оптимизации транспортных машин, наличие и отсутствие экстремумов.

Тема 3. Понятие критерия оптимизации, ограничений, переменных, целевой функции.

Понятие критерия оптимизации в задачах оптимизации транспортных машин. Критерии массы, стоимости, производительности, себестоимости продукции, продолжительности цикла. Рекомендации по выбору критерия. Понятие ограничений, пределы возможного изменения переменных оптимизации и выходных параметров объекта. Выбор переменных оптимизации и отличие от параметров объекта. Рекомендации по формированию целевых функций.

Тема 4. Одномерная поисковая оптимизация методом прямого перебора.

Одномерная поисковая оптимизация. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки метода прямого перебора.

Тема 5. Одномерная поисковая оптимизация методами дихотомии, золотого сечения.

Одномерная поисковая оптимизация методом дихотомии. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки. Сравнение с методом прямого перебора.

Тема 6. Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации.

Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации. Пример одномерной оптимизации емкостей. Анализ задачи по оптимизации емкости. Обоснование критерия, ограничений, переменных, составление целевой функции, оформление алгоритма.

Тема 7. Пример одномерной оптимизации емкостей

Определение оптимальных параметров емкостей. Выбор критерия оптимизации. Выбор метода оптимизации.

Тема 8. Особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска.

Особенности многомерной оптимизации, вид графика для двух переменных. Пояснение к выбору графика представления метода многомерной оптимизации. Метод оптимизации покоординатного спуска. Организация диалога со студентами в виде мозгового штурма для обоснования алгоритма метода покоординатного спуска. Алгоритм метода оптимизации покоординатного спуска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора.

Тема 9. Метод многомерной поисковой оптимизации случайного поиска.

Обоснование независимости числа вычислений функции от числа переменных на примере одной переменной. Алгоритм метода многомерной поисковой оптимизации случайного поиска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора и методом покоординатного спуска.

Тема 10. Многокритериальные задачи.

Сведения о задачах с несколькими критериями. Основные методы решения многокритериальных задач.

Тема 11. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки". Метод "уступок".

Метод решения сведением многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки", критика метода, доказательство невозможности применения для реальных задач оптимизации. Метод "уступок", сложности применения метода. Сравнение методов, достоинства и недостатки, примеры решения задач.

Тема 12. Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации.

Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации, алгоритм с использованием условных обозначений. Численные методы решения математических моделей, включающих дифференциальные уравнения. Виды алгоритмов. Условное изображение. Примеры алгоритмов с циклами и условиями.

Тема 13. Численные методы реализации алгоритмов

Арифметические алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Геометрические алгоритмы. Фракталы. Интерполяция. Алгоритмы оптимизации.

Тема 14. Математические модели для целевых функций оптимизации. Общие сведения.

Математические модели для целевых функций оптимизации: регрессионные модели, аналитические модели. Примеры регрессионных зависимостей с одной переменной и несколькими. Последовательность решения задач.

Тема 15. Последовательность решения задач.

Выбор критерия оптимизации. Построение целевой функции оптимизации. Ограничения оптимизации. Построение алгоритмов. Составление математической модели оптимизации

Тема 16. Целевые функции при критерии производительности.

Математическая модель и алгоритм расчета времени разгона на заданное расстояние. Математическая модель и алгоритм расчета времени торможения. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 17. Расчет времени перемещения элементов поступательного движения.

Пояснения по выбору критерия для определения времени разгона. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 18. Целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки

Расчетная одномассовая схема, формулы приведения. Уравнения движения, алгоритм расчета времени подъема и опускания груза при перемещение на заданное расстояние.

Тема 19. Математическая модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов

Понятие эквивалентного момента, вычисление эквивалентного момента за рабочий цикл. Алгоритм расчета коэффициента загрузки.

Тема 20. Проведение оптимизации выбора времени доставки груза

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 21. Порядок проведения оптимизации металлоконструкций транспортных машин

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 22. Порядок проведения оптимизации выбора типа транспортных средств для доставки грузов

Понятие оптимального типа транспортного средства. Определение оптимального типа транспортного средства. Алгоритм расчета.

Тема 23. Порядок проведения оптимизации количества транспортных средств на автотранспортном предприятии

Понятие оптимального количества транспортных средств. Определение оптимального количества транспортных средств. Алгоритм расчета.

Тема 24. Порядок проведения оптимизации маршрута доставки грузов

Понятие оптимального маршрута. Определение оптимального маршрута. Алгоритм расчета.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1. Общие сведения об оптимизации. Методы поисковой оптимизации.

Графическое представление изменения целевой функции. Методы поисковой оптимизации.

Тема 2. Последовательность решения задач оптимизации

Рекомендации решения задач. Особенности задач оптимизации транспортных машин, наличие и отсутствие экстремумов.

Тема 3. Понятие критерия оптимизации, ограничений, переменных, целевой функции.

Понятие критерия оптимизации в задачах оптимизации транспортных машин. Критерии массы, стоимости, производительности, себестоимости продукции, продолжительности цикла. Рекомендации по выбору критерия. Понятие ограничений, пределы возможного изменения переменных оптимизации и выходных параметров объекта. Выбор переменных оптимизации и отличие от параметров объекта. Рекомендации по формированию целевых функций.

Тема 4. Одномерная поисковая оптимизация методом прямого перебора.

Одномерная поисковая оптимизация. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки метода прямого перебора.

Тема 5. Одномерная поисковая оптимизация методами дихотомии, золотого сечения.

Одномерная поисковая оптимизация методом дихотомии. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки. Сравнение с методом прямого перебора.

Тема 6. Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации.

Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации. Пример одномерной оптимизации емкостей. Анализ задачи по оптимизации емкости. Обоснование критерия, ограничений, переменных, составление целевой функции, оформление алгоритма.

Тема 7. Пример одномерной оптимизации емкостей

Определение оптимальных параметров емкостей. Выбор критерия оптимизации. Выбор метода оптимизации.

Тема 8. Особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска.

Особенности многомерной оптимизации, вид графика для двух переменных. Пояснение к выбору графика представления метода многомерной оптимизации. Метод оптимизации покоординатного спуска. Организация диалога со студентами в виде мозгового штурма для обоснования алгоритма метода покоординатного спуска. Алгоритм метода оптимизации покоординатного спуска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора.

Тема 9. Метод многомерной поисковой оптимизации случайного поиска.

Обоснование независимости числа вычислений функции от числа переменных на примере одной переменной. Алгоритм метода многомерной поисковой оптимизации случайного поиска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора и методом покоординатного спуска.

Тема 10. Многокритериальные задачи.

Сведения о задачах с несколькими критериями. Основные методы решения многокритериальных задач.

Тема 11. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки". Метод "уступок".

Метод решения сведением многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки", критика метода, доказательство невозможности применения для реальных задач оптимизации. Метод "уступок", сложности применения метода. Сравнение методов, достоинства и недостатки, примеры решения задач.

Тема 12. Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации.

Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации, алгоритм с использованием условных обозначений. Численные методы решения математических моделей, включающих дифференциальные уравнения. Виды алгоритмов. Условное изображение. Примеры алгоритмов с циклами и условиями.

Тема 13. Численные методы реализации алгоритмов

Арифметические алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Геометрические алгоритмы. Фракталы. Интерполяция. Алгоритмы оптимизации.

Тема 14. Математические модели для целевых функций оптимизации. Общие сведения.

Математические модели для целевых функций оптимизации: регрессионные модели, аналитические модели. Примеры регрессионных зависимостей с одной переменной и несколькими. Последовательность решения задач.

Тема 15. Последовательность решения задач.

Выбор критерия оптимизации. Построение целевой функции оптимизации. Ограничения оптимизации. Построение алгоритмов. Составление математической модели оптимизации

Тема 16. Целевые функции при критерии производительности.

Математическая модель и алгоритм расчета времени разгона на заданное расстояние. Математическая модель и алгоритм расчета времени торможения. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 17. Расчет времени перемещения элементов поступательного движения.

Пояснения по выбору критерия для определения времени разгона. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 18. Целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки

Расчетная одномассовая схема, формулы приведения. Уравнения движения, алгоритм расчета времени подъема и опускания груза при перемещение на заданное расстояние.

Тема 19. Математическая модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов

Понятие эквивалентного момента, вычисление эквивалентного момента за рабочий цикл. Алгоритм расчета коэффициента загрузки.

Тема 20. Проведение оптимизации выбора времени доставки груза

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 21. Порядок проведения оптимизации металлоконструкций транспортных машин

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 22. Порядок проведения оптимизации выбора типа транспортных средств для доставки грузов

Понятие оптимального типа транспортного средства. Определение оптимального типа транспортного средства. Алгоритм расчета.

Тема 23. Порядок проведения оптимизации количества транспортных средств на автотранспортном предприятии

Понятие оптимального количества транспортных средств. Определение оптимального количества транспортных средств. Алгоритм расчета.

Тема 24. Порядок проведения оптимизации маршрута доставки грузов

Понятие оптимального маршрута. Определение оптимального маршрута. Алгоритм расчета.

ЛИТЕРАТУРА

Шестаков В.С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011 – 227 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

математические модели рабочих процессов транспортных машин;

способы подготовки исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

алгоритмы расчета технологических машин.

Уметь:

составлять целевые функции для поисков оптимальных параметров при проектировании технологических машин;

подготавливать исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

разрабатывать программы для ЭВМ для расчета оптимальных параметров с использованием алгоритмов поисковых методов оптимизации.

Владеть:

способностью к самоорганизации и самообразованию;

методами составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

методами проведения расчетов рабочих нагрузок, основных параметров и производительности технологических машин с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка задачи оптимизации.
2. Анализ задачи.
3. Выбор критерия оптимальности.
4. Выбор переменных проектирования и оптимизации.
5. Выбор ограничений.
6. Составление целевой функции.
7. Выбор метода оптимизации.
8. Составление алгоритма решения для ЭВМ.
9. Составление программы для ЭВМ и проведение оптимизации.

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача №1

Определить скорость, обеспечивающую наивысшую пропускную способность 1 полосы дороги

$$P_{\text{т}} = \frac{3600v}{L_{\text{д}}}$$

$$L_{\text{д}} = t_p v + \frac{v^2}{2g}\left(\frac{1}{f_{\text{к}} + \frac{Q_{\text{т}}}{Q}\varphi \pm i} - \frac{1}{f_{\text{к}} + \varphi \pm i}\right) + l_0 + l_{\text{а}}$$

где g – ускорение свободного падения, 9,8 м/ ; fк– коэффициент сопротивления качению, определяется в зависимости от типа дорожного покрытия и механических свойств рабочей поверхности колеса (принимается по таблице 1.4); φ – коэффициент сцепления, зависит от состояния дорожного покрытия, типа покрытия, состояния поверхности колес (принима-

ется по таблице 1.5); $\frac{Q_т}{Q}$ - отношение сцепного веса автомобиля к полному, равное 0,6; i – продольный уклон, выраженный десятичной дробью и принимаемый со знаком (+) при движении на подъем и со знаком (–) при движении на спуск; l_0 – расстояние безопасности между остановившимися транспортным средствами (принимается равным 2 м); la – длина автомобиля (принимается 5 м).

Тип дорожного покрытия	Коэффициент fк
Асфальтобетон и цементобетон	0,01–0,02
Черное щебеночное	0,02–0,025
Белое щебеночное	0,03–0,05
Булыжная мостовая	0,04–0,05

Состояние поверхности дороги	Коэффициент φ
Сухое чистое	0,6–0,7
Влажное и грязное	0,3–0,4
Скользкое	0,2–0,3
Обледеневшее	0,1–0,2

Задача №2

Определить сумму чека из условия:

Расстояние, км	**Тариф, р/км**	Стоимость товара, р	**Тариф р/км**
до 3	**20**	до 750	**25**
от 3 до 5	**15**	до 1500	**20**
от 5	**10**	1500 и выше	**15**

При перевозке груза выбирается наибольший тариф для текущих условий

Сумма заказа, р	350	1750	1200	600	1800	250	850	400	1600
Расстояние, км	2,5	1,5	7	8	4,5	4	9	1	1,5
Итоговая стоимость, р									

Задача №3

Дано: Белаз 75130, Тяговая характеристика: При Vдо 7км/ч - Fт=360кН, при увеличении скорости выше 7км/ч тяговое усилие изменяется по закону:$F_t = f(V)$. Коэффициент обтекаемости k = 0,45. Коэффициент трения качения f = 0,02. $a=F/m$;$F=F_t-m\cdot g\cdot f-S\cdot k\cdot v^2$; $V=V_0+a\cdot dt$.

Построить график изменения скорости по времени при разгоне карьерного самосвала до 40 км/ч на площадке без уклона.

Задача №4

На автобусном предприятии топливо хранится в цистернах объемом 50м^3. Определить размеры цистерны исходя из условия минимальной стоимости производства цистерны. Стоимость цистерны в первую очередь определяется площадью поверхности цистерны. Стоимостью сварного шва можно пренебречь.

Задача №5

Вывести зависимость максимально допустимой скорости автомобиля от радиуса поворота на криволинейном участке дороги. Масса автомобиляm= 1500 кг. Коэффициент сцепления с дорогой φ =0,6.

Сила сцепления определяется из выражения:

$P_{сц}=G_a\cdot$

Центробежная сила, действующая на автомобиль при движении на повороте:

$$P_{ц} = \frac{mv^2}{R}$$

гдеR– радиус поворота, м;

v – скорость автомобиля, м/с.

Задача №6

Построить разгонную характеристику автомобиля с коробкой механической коробкой передач

1-я — 3.242; 2-я — 1.989; 3-я — 1.289; 4-я — прямая; 5-я — нет; ЗП — 3.340.

Передаточное отношение главной передачи 3.9

Диамерт колеса 452,7мм

Задача №7 Расчет тормозного пути

Автобус с максимально допустимым замедлением а=4,5 м/с^2 производит торможение. Построить график зависимости тормозного пути от скорости движения автобуса. Коэффициент времени срабатывания тормозной системы f=0,18.

S=V*tp+V/a

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестаков В.С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011 – 227 с..

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....3

1. Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА.....5

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

математические модели рабочих процессов транспортных машин;

способы подготовки исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

алгоритмы расчета технологических машин.

Уметь:

составлять целевые функции для поисков оптимальных параметров при проектировании технологических машин;

подготавливать исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

разрабатывать программы для ЭВМ для расчета оптимальных параметров с использованием алгоритмов поисковых методов оптимизации.

Владеть:

способностью к самоорганизации и самообразованию;

методами составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

методами проведения расчетов рабочих нагрузок, основных параметров и производительности технологических машин с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

№ п/п	ТЕМА	СОДЕРЖАНИЕ ОТВЕТА
1	Общие сведения об оптимизации. Методы поисковой оптимизации.	Описать: методы оптимизации Провести оптимизацию одним из поисковых методов
2	Последовательность решения задач оптимизации	Описать: последовательности решения задач оптимизации Составить алгоритм для оптимизации
3	Понятие критерия оптимизации, ограничений, переменных, целе-	Описать: критерии оптимизации, ограничений, переменных, целевой функции.

	вой функции.	
4	Одномерная поисковая оптимизация методом прямого перебора.	Описать: одномерную поисковую оптимизацию методом прямого перебора Провести одномерную поисковую оптимизацию методом прямого перебора
5	Одномерная поисковая оптимизация методами дихотомии, золотого сечения.	Описать: одномерную поисковую оптимизацию методами дихотомии, золотого сечения Провести одномерную поисковую оптимизацию методами дихотомии, золотого сечения
6	Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации.	Описать: методы одномерной поисковой оптимизации. Провести сравнение методов одномерной поисковой оптимизации
7	Пример одномерной оптимизации емкостей	Описать: алгоритм одномерной оптимизации емкостей Провести одномерную оптимизацию емкостей
8	Особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска.	Описать: особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска. Провести оптимизацию методом покоординатного спуска
9	Метод многомерной поисковой оптимизации случайного поиска.	Описать: алгоритм многомерной поисковой оптимизации случайного поиска. Провести поисковую оптимизацию методом покоординатного спуска
10	Многокритериальные задачи.	Описать: многокритериальные задачи Составить алгоритм решения многокритериальных задач
11	Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки". Метод "уступок".	Описать: сведение многокритериальных задач к однокритериальным Провести сведение многокритериальных задач к однокритериальным методами «свёртки» и «уступок»
12	Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации.	Описать: виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации. Составить алгоритм оптимизации для методов «свёртки» и «уступок»
13	Численные методы реализации алгоритмов	Описать: численные методы реализации алгоритмов Реализацию алгоритма численным методом
14	Математические модели для целевых функций оптимизации. Общие сведения.	Описать: математические модели для целевых функций оптимизации Составить математическую модель для целевой функций оптимизации
15	Последовательность решения задач.	Описать: последовательность решения задач Составить последовательность решения задач
16	Целевые функции при критерии производительности.	Описать: одномерную поисковую оптимизацию методом прямого перебора Провести одномерную поисковую оптимизацию методом прямого перебора
17	Расчет времени перемещения	Описать: целевые функции при критерии про-

	элементов поступательного движения.	изводительности Составить целевую функцию при критерии производительности
18	Целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки	Описать: целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки Составить целевую функцию продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки
19	Математическая модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов	Описать: математическую модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов Составить математическую модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов
20	Проведение оптимизации выбора времени обработки детали	Описать: проведение оптимизации выбора времени обработки детали Провести оптимизацию выбора времени обработки детали
21	Порядок проведения оптимизации металлоконструкций технологических машин	Описать: порядок проведения оптимизации металлоконструкций технологических машин Провести оптимизацию металлоконструкций технологических машин
22	Порядок проведения оптимизации выбора типа технологического оборудования	Описать: порядок проведения оптимизации выбора типа технологического оборудования Провести оптимизацию выбора типа технологического оборудования
23	Порядок проведения оптимизации станочного парка на автотранспортном предприятии	Описать: порядок оптимизацию станочного парка на автотранспортном предприятии Провести оптимизацию станочного парка на автотранспортном предприятии
24	Порядок проведения оптимизации маршрута обработки детали	Описать: порядок проведения оптимизации маршрута обработки детали Провести оптимизацию маршрута обработки детали

ЛИТЕРАТУРА

Шестаков В. С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011 – 227 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.В.ДВ.04.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Хорошавин С.А., канд. техн. наук

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией Факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю.А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

1. Повторение материала лекций..... 3

2. Самостоятельное изучение тем..... 5

ЛИТЕРАТУРА..... 7

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование научного и практического представления о производственных процессах АТП, ознакомление студентов с организацией производства, профилем, специализацией и особенностями объектов транспортной инфраструктуры, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Расчетно-проектные:

Способен разрабатывать транспортные схемы с учетом безопасности дорожного движения, методы доставки и оптимизировать транспортные потоки (ПК-1.8);

Способен проектировать логистические системы доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода (ПК-1.10);

Способен проектировать, эксплуатировать, осуществлять техническое обслуживание основных узлов автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средства (ПК-1.11).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

математические модели рабочих процессов транспортных машин;

способы подготовки исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

алгоритмы расчета технологических машин.

Уметь:

составлять целевые функции для поисков оптимальных параметров при проектировании технологических машин;

подготавливать исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

разрабатывать программы для ЭВМ для расчета оптимальных параметров с использованием алгоритмов поисковых методов оптимизации.

Владеть:

способностью к самоорганизации и самообразованию;

методами составления планов, программ, проектов, смет, заметок;

методами проведения расчетов рабочих нагрузок, основных параметров и производительности технологических машин с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Общие сведения об оптимизации. Методы поисковой оптимизации.

Графическое представление изменения целевой функции. Методы поисковой оптимизации.

Тема 2. Последовательность решения задач оптимизации

Рекомендации решения задач. Особенности задач оптимизации транспортных машин, наличие и отсутствие экстремумов.

Тема 3. Понятие критерия оптимизации, ограничений, переменных, целевой функции.

Понятие критерия оптимизации в задачах оптимизации транспортных машин. Критерии массы, стоимости, производительности, себестоимости продукции, продолжительности цикла. Рекомендации по выбору критерия. Понятие ограничений, пределы возможного изменения переменных оптимизации и выходных параметров объекта. Выбор переменных

оптимизации и отличие от параметров объекта. Рекомендации по формированию целевых функций.

Тема 4. Одномерная поисковая оптимизация методом прямого перебора.

Одномерная поисковая оптимизация. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки метода прямого перебора.

Тема 5. Одномерная поисковая оптимизация методами дихотомии, золотого сечения.

Одномерная поисковая оптимизация методом дихотомии. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки. Сравнение с методом прямого перебора.

Тема 6. Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации.

Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации. Пример одномерной оптимизации емкостей. Анализ задачи по оптимизации емкости. Обоснование критерия, ограничений, переменных, составление целевой функции, оформление алгоритма.

Тема 7. Пример одномерной оптимизации емкостей

Определение оптимальных параметров емкостей. Выбор критерия оптимизации. Выбор метода оптимизации.

Тема 8. Особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска.

Особенности многомерной оптимизации, вид графика для двух переменных. Пояснение к выбору графика представления метода многомерной оптимизации. Метод оптимизации покоординатного спуска. Организация диалога со студентами в виде мозгового штурма для обоснования алгоритма метода покоординатного спуска. Алгоритм метода оптимизации покоординатного спуска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора.

Тема 9. Метод многомерной поисковой оптимизации случайного поиска.

Обоснование независимости числа вычислений функции от числа переменных на примере одной переменной. Алгоритм метода многомерной поисковой оптимизации случайного поиска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора и методом покоординатного спуска.

Тема 10. Многокритериальные задачи.

Сведения о задачах с несколькими критериями. Основные методы решения многокритериальных задач.

Тема 11. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки". Метод "уступок".

Метод решения сведением многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки", критика метода, доказательство невозможности применения для реальных задач оптимизации. Метод "уступок", сложности применения метода. Сравнение методов, достоинства и недостатки, примеры решения задач.

Тема 12. Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации.

Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации, алгоритм с использованием условных обозначений. Численные методы решения математических моделей, включающих дифференциальные уравнения. Виды алгоритмов. Условное изображение. Примеры алгоритмов с циклами и условиями.

Тема 13. Численные методы реализации алгоритмов

Арифметические алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Геометрические алгоритмы. Фракталы. Интерполяция. Алгоритмы оптимизации.

Тема 14. Математические модели для целевых функций оптимизации. Общие сведения.

Математические модели для целевых функций оптимизации: регрессионные модели, аналитические модели. Примеры регрессионных зависимостей с одной переменной и несколькими. Последовательность решения задач.

Тема 15. Последовательность решения задач.

Выбор критерия оптимизации. Построение целевой функции оптимизации. Ограничения оптимизации. Построение алгоритмов. Составление математической модели оптимизации

Тема 16. Целевые функции при критерии производительности.

Математическая модель и алгоритм расчета времени разгона на заданное расстояние. Математическая модель и алгоритм расчета времени торможения. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 17. Расчет времени перемещения элементов поступательного движения.

Пояснения по выбору критерия для определения времени разгона. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 18. Целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки

Расчетная одномассовая схема, формулы приведения. Уравнения движения, алгоритм расчета времени подъема и опускания груза при перемещение на заданное расстояние.

Тема 19. Математическая модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов

Понятие эквивалентного момента, вычисление эквивалентного момента за рабочий цикл. Алгоритм расчета коэффициента загрузки.

Тема 20. Проведение оптимизации выбора времени обработки детали

Понятие оптимального технологического маршрута, вычисление оптимального маршрута за цикл изготовления. Алгоритм расчета.

Тема 21. Порядок проведения оптимизации металлоконструкций технологических машин

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 22. Порядок проведения оптимизации выбора типа технологического оборудования

Понятие оптимального типа технологического оборудования. Определение оптимального типа технологического оборудования. Алгоритм расчета.

Тема 23. Порядок проведения оптимизации станочного парка на автотранспортном предприятии

Понятие оптимального станочного парка на автотранспортном предприятии. Определение оптимального станочного парка на автотранспортном предприятии. Алгоритм расчета.

Тема 24. Порядок проведения оптимизации маршрута обработки детали

Понятие оптимального маршрута. Определение оптимального маршрута. Алгоритм расчета.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1. Общие сведения об оптимизации. Методы поисковой оптимизации.

Графическое представление изменения целевой функции. Методы поисковой оптимизации.

Тема 2. Последовательность решения задач оптимизации

Рекомендации решения задач. Особенности задач оптимизации транспортных машин, наличие и отсутствие экстремумов.

Тема 3. Понятие критерия оптимизации, ограничений, переменных, целевой функции.

Понятие критерия оптимизации в задачах оптимизации транспортных машин. Критерии массы, стоимости, производительности, себестоимости продукции, продолжительности цикла. Рекомендации по выбору критерия. Понятие ограничений, пределы возможного изменения переменных оптимизации и выходных параметров объекта. Выбор переменных оптимизации и отличие от параметров объекта. Рекомендации по формированию целевых функций.

Тема 4. Одномерная поисковая оптимизация методом прямого перебора.

Одномерная поисковая оптимизация. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки метода прямого перебора.

Тема 5. Одномерная поисковая оптимизация методами дихотомии, золотого сечения.

Одномерная поисковая оптимизация методом дихотомии. Назначение, вид графика, алгоритм, достоинства и недостатки. Сравнение с методом прямого перебора.

Тема 6. Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации.

Сравнение методов одномерной поисковой оптимизации. Пример одномерной оптимизации емкостей. Анализ задачи по оптимизации емкости. Обоснование критерия, ограничений, переменных, составление целевой функции, оформление алгоритма.

Тема 7. Пример одномерной оптимизации емкостей

Определение оптимальных параметров емкостей. Выбор критерия оптимизации. Выбор метода оптимизации.

Тема 8. Особенности многомерной оптимизации, метод оптимизации покоординатного спуска.

Особенности многомерной оптимизации, вид графика для двух переменных. Пояснение к выбору графика представления метода многомерной оптимизации. Метод оптимизации покоординатного спуска. Организация диалога со студентами в виде мозгового штурма для обоснования алгоритма метода покоординатного спуска. Алгоритм метода оптимизации покоординатного спуска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора.

Тема 9. Метод многомерной поисковой оптимизации случайного поиска.

Обоснование независимости числа вычислений функции от числа переменных на примере одной переменной. Алгоритм метода многомерной поисковой оптимизации случайного поиска, достоинства и недостатки по сравнению с методом полного перебора и методом покоординатного спуска.

Тема 10. Многокритериальные задачи.

Сведения о задачах с несколькими критериями. Основные методы решения многокритериальных задач.

Тема 11. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки". Метод "уступок".

Метод решения сведением многокритериальных задач к однокритериальным. Метод "свертки", критика метода, доказательство невозможности применения для реальных задач оптимизации. Метод "уступок", сложности применения метода. Сравнение методов, достоинства и недостатки, примеры решения задач.

Тема 12. Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации.

Виды и способы составления алгоритмов при решении задач оптимизации, алгоритм с использованием условных обозначений. Численные методы решения математических моделей, включающих дифференциальные уравнения. Виды алгоритмов. Условное изображение. Примеры алгоритмов с циклами и условиями.

Тема 13. Численные методы реализации алгоритмов

Арифметические алгоритмы. Комбинаторные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Геометрические алгоритмы. Фракталы. Интерполяция. Алгоритмы оптимизации.

Тема 14. Математические модели для целевых функций оптимизации. Общие сведения.

Математические модели для целевых функций оптимизации: регрессионные модели, аналитические модели. Примеры регрессионных зависимостей с одной переменной и несколькими. Последовательность решения задач.

Тема 15. Последовательность решения задач.

Выбор критерия оптимизации. Построение целевой функции оптимизации. Ограничения оптимизации. Построение алгоритмов. Составление математической модели оптимизации

Тема 16. Целевые функции при критерии производительности.

Математическая модель и алгоритм расчета времени разгона на заданное расстояние. Математическая модель и алгоритм расчета времени торможения. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 17. Расчет времени перемещения элементов поступательного движения.

Пояснения по выбору критерия для определения времени разгона. Алгоритм и программа реализации на алгоритмическом языке.

Тема 18. Целевые функции продолжительности рабочего цикла подъемной лебедки

Расчетная одномассовая схема, формулы приведения. Уравнения движения, алгоритм расчета времени подъема и опускания груза при перемещение на заданное расстояние.

Тема 19. Математическая модель реализации ограничения по тепловой загрузке приводов

Понятие эквивалентного момента, вычисление эквивалентного момента за рабочий цикл. Алгоритм расчета коэффициента загрузки.

Тема 20. Проведение оптимизации выбора времени обработки детали

Понятие оптимального технологического маршрута, вычисление оптимального маршрута за цикл изготовления. Алгоритм расчета.

Тема 21. Порядок проведения оптимизации металлоконструкций технологических машин

Понятие оптимального маршрута, вычисление оптимального маршрута за рабочий цикл. Алгоритм расчета.

Тема 22. Порядок проведения оптимизации выбора типа технологического оборудования

Понятие оптимального типа технологического оборудования. Определение оптимального типа технологического оборудования. Алгоритм расчета.

Тема 23. Порядок проведения оптимизации станочного парка на автотранспортном предприятии

Понятие оптимального станочного парка на автотранспортном предприятии. Определение оптимального станочного парка на автотранспортном предприятии. Алгоритм расчета.

Тема 24. Порядок проведения оптимизации маршрута обработки детали

Понятие оптимального маршрута. Определение оптимального маршрута. Алгоритм расчета.

ЛИТЕРАТУРА

Шестаков В. С. Расчет на ЭВМ параметров нефтегазового оборудования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011 – 227 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.01 ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Луньков А. С., к. и. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Философии и культурологии	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляев В. П.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 01.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	17
	Заключение	20
	Список использованных источников	21

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;

- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблеме;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и рекомендуемая литература использу-

ется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии [1].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;
- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;
- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;
- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количе-*

	ство баллов
Содержательность, информационная насыщенность доклада	1
Наличие аргументов	1
Наличие выводов	1
Наличие презентации доклада	1
Владение профессиональной лексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно--следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);
2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).

2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.

3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие

вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подго-

товив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу _____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.02.01 ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управление персоналом	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
к.ф.н., доц. Ветошкина Т. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	4
2	Методические указания по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	9
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	10
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	11
	Заключение	14
	Список использованных источников	15

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучающихся по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует обучающимся источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы обучающихся является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что обучающимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[1]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление обучающихся с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление обучающихся с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа обучающихся; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия,

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана обучающимися.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если обучающиеся при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированному заданию и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед обучающимися вопросы, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают обучающимся вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым обучающимся минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у обучающихся коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда обучающиеся обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность обучающихся к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в

качестве важнейшего средства развития творческой активности обучающихся. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;
- время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности обучающихся. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т. п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т. д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет обучающимся более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий обучающихся, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других обучающихся;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим метода

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех обучающихся).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, обучающийся должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом обучающимся надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у обучающихся была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной

дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т. д.).

5. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях

напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;

- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ пров.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.02.02 ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2022

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Управление персоналом	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
к.ф.н., доц. Ветошкина Т. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	4
2	Методические указания по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	9
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	10
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	11
	Заключение	14
	Список использованных источников	15

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью обучающихся по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует обучающимся источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы обучающихся, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы обучающихся является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что обучающимся предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации[1]. Формально можно выделить следующие этапы:

- ознакомление обучающихся с текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление обучающихся с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа обучающихся; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия,

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана обучающимися.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если обучающиеся при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированному заданию и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед обучающимися вопросы, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают обучающимся вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым обучающимся минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у обучающихся коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда обучающиеся обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность обучающихся к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в

качестве важнейшего средства развития творческой активности обучающихся. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;
- время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности обучающихся. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т. п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т. д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет обучающимся более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий обучающихся, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других обучающихся;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим метода

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех обучающихся).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, обучающийся должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом обучающимся надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у обучающихся была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной

дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т. д.).

5. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях

напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;

- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической комплексу
_____ Ю. А. Андреев

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Безбородова С. А., к. п. н.

Одобрены на заседании кафедры иностранных языков и деловой коммуникации (ИЯДК)	Рассмотрены методической комиссией Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Юсупова Л. Г.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 28.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Содержание

Цели и задачи дисциплины …….…….....3
Требования к оформлению контрольной работы ……..……..4
Содержание контрольной работы…….....4
Выполнение работы над ошибками……...…12
Критерии оценивания контрольной работы ……12
Образец титульного листа ……..…13

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и достижение уровня иноязычной коммуникативной компетенции достаточного для общения в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах, а также для дальнейшего самообразования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- владение иностранным языком как средством коммуникации в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены для обучающихся очной и заочной формы специальности *23.03.01 Технология транспортных процессов.*

Письменная контрольная работа является обязательной формой *промежуточной аттестации.* Она отражает степень освоения обучающимся учебного материала по дисциплине Б1.О.03 Иностранный язык. А именно, в результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности фонетического строя иностранного языка;
- лексические единицы социально-бытовой и академической тематики, основы терминосистемы соответствующего направления подготовки;
- основные правила грамматической системы иностранного языка;
- особенности построения устных высказываний и письменных текстов разных стилей речи;
- правила речевого этикета в соответствии с ситуациями межличностного и межкультурного общения в социально-бытовой, академической и деловой сферах;
- основную страноведческую информацию о странах изучаемого языка;
- лексико-грамматические явления иностранного языка профессиональной сферы для решения задач профессиональной деятельности;

Уметь:

- вести диалог/полилог и строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического и диалогического характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;
- читать аутентичные тексты прагматического, публицистического, художественного и научного характера с целью получения значимой информации;
- передавать основное содержание прослушанного/прочитанного текста;
- записывать тезисы устного сообщения, писать эссе по изученной тематике, составлять аннотации текстов, вести личную и деловую переписку;
- использовать компенсаторные умения в процессе общения на иностранном языке;
- пользоваться иностранным языком в устной и письменной формах, как средством профессионального общения;

Владеть:

- основными приёмами организации самостоятельной работы с языковым материалом

с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов;

- навыками выполнения проектных заданий на иностранном языке в соответствии с уровнем языковой подготовки;

- умением применять полученные знания иностранного языка в своей будущей профессиональной деятельности.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольные задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия обучающегося, номер группы, номер контрольной работы и фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись обучающегося и дата выполнения заданий.

Контрольные задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе.

Выполненную контрольную работу необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если контрольная работа выполнена без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается обучаемому для повторного выполнения.

По дисциплине «Иностранный язык (английский)» представлено три варианта контрольной работы.

Номер варианта контрольной работы определяется для обучающихся в соответствии с начальными буквами их фамилий в алфавитном порядке. Например, обучающиеся, у которых фамилии начинаются с букв А, выполняют контрольную работу № 1 и т.д. (см. таблицу №1).

Таблица №1

начальная буква фамилии студента	***№ варианта контрольной работы***
А, Г, Ж, К, Н, Р, У, Ц, Щ	№1
Б, Д, З, Л, О, С, Ф, Ч, Э, Я	№2
В, Е, И, М, П, Т, Х, Ш, Ю	№3

Содержание контрольной работы №1

Контрольная работа проводится по теме *1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья) и теме 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. -

(Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435
Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Michael _____ everyone he meets because he is very sociable and easygoing. He has five brothers and two sisters, so that probably helped him learn how to deal with people.

A. gets divorced; **B. gets along well with;** C. gets married;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Заполните пропуски местоимениями some, any, no или их производными.

Пример: A: Is ***anything*** the matter with Dawn? She looks upset.

B: She had an argument with her friend today.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неопределённые местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски личными местоимениями (I, we, you, he, she, it, they, me, us, him, her, them).

Пример: My teacher is very nice. I like … . – I like **him**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «личные и притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках, обращая при этом внимание на использованные в предложениях маркеры.

Пример: Every morning George **eats** (to eat) cereals, and his wife only **drinks** (to drink) a cup of coffee.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Paul was tired when he got home. – ***Was Paul tired when he got home? Yes, he was.***

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуск, выбрав один вариант ответа.

Пример: A British university year is divided into three _____.

1) conferences; 2) sessions; **3) terms**; 4) periods;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите правильную форму глагола.

Пример: A: I have a Physics exam tomorrow.

B: Oh dear. Physics **is**/are a very difficult subject.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя существительное, функции и спряжение глаголов to be и to have».

Задание 3. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Continuous, Past Continuous или Future Continuous.

Пример: I **shall be studying** (study) Japanese online from 5 till 6 tomorrow evening.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 4. Составьте вопросы к словам, выделенным жирным шрифтом.

Пример: **The Petersons** have bought a dog. – *Who has bought a dog?*

The Petersons have bought **a dog. –** *What have the Petersons bought?*

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Задание 5. Подчеркните правильный вариант ответа.

Пример: A: You haven't seen my bag anywhere, haven't you/**have you**?

B: No. You didn't leave it in the car, **did you**/didn't you?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант № 3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The University accepts around 2000 new ____ every year.

1) students; 2) teachers; 3) pupils; 4) groups;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Поставьте в предложения подходящие по смыслу фразы:

as red as a beet (свекла), as slow as a turtle, as sweet as honey, as busy as a bee, as clumsy as a bear (неуклюжий), as black as coal, as cold as ice, as slippery as an eel (изворотливый как угорь), as free as a bird, as smooth as silk (гладкий)

Пример: Your friend is so unemotional, he is **as cold as ice**.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя прилагательное и наречие».

Задание 3. Переведите следующие предложения на английский язык.

Пример: Это самая ценная картина в Русском музее. **This is the most valuable picture in Russian Museum.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «степени сравнения имени прилагательного и наречий».

Задание 4. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Perfect, Past Perfect или Future Perfect.

Пример: Sam **has lost** (lose) his keys. So he can't open the door.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Задайте вопросы к предложениям.

Пример: There are two books. The one on the table is Sue's.

a) 'Which *book is Sue's*?' 'The one on the table.'

b) 'Whose *book is on the table*?' 'Sue's.'

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Mein Bruder ... Arzt geworden

A. hat; **B. ist**; C. wird;

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Пассивный залог».

Задание 2. Вставьте подходящее вопросительное слово.

Пример: **Was** machen Sie am Wochenende?

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски возвратными местоимениями в нужной форме.

Пример: Wo wohnen d**eine** Eltern?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках.

Пример: **Kannst** du mir bitte die Marmelade geben? (können)

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Sie wohnen in Berlin.

Ответ: Wo wohnen Sie? Wer wohnt in Berlin?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях следующими предлогами: de, à, chez, dans, pour, depuis. vers, avec, devant. en.

Пример: **Monsieur Dupont est en mission**.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Предлоги».

Задание 2. Заполните пропуски**, **выберите правильно указательное прилагательное:

Пример: **Peux-tu me passer ces dictionnaires?**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Указательные прилагательные».

Задание 3. Поставьте нужный артикль или предлог там, где это необходимо:

Пример: **C'est la salle des études**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Употребление слитного артикля».

Задание 4. Выберите правильную форму глагола:

Пример: **Tous les matins, il s'est levé à 7 heures depuis un an.**

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Présent».

Задание 5. Ответьте на следующие вопросы:

Пример: **Où passez-vous vos vacances d'été? - Je les passe en Crimée.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Личные местоимения le, la, les».

Содержание контрольной работы №2

Контрольная работа проводится по теме 3. *Социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир) и теме 4. Профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269

Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: You: “Are you engaged?” Taxi driver: “_____”.

Варианты ответов:

1) Yes, I am having a rest.

2) Sorry, but I don’t.

3) No, sir. Where do you wish me to take you?

4) Yes, thank you.

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The people are discussing politics. **Politics is being discussed.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы may (might) или can (could).

Пример: Can you help me?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы».

Задание 4. Употребите правильную форму глагола в пассивном залоге.

Пример: The roads **are covered** (cover) with the snow.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Вставьте модальный глагол may или might. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: **May I ask** (to ask) you to take off your hat?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The … of shafts is very expensive.

a) making; **b) driving;** c) building;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите подходящую форму глагола в каждом предложении.

Пример: If we **leave** (will leave/leave/leaves) at 7 o’clock, we **will arrive** (will arrive/arrive/arrives) on time.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

Задание 3. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: We listened to the girls **singing** (singing, sung) folk songs.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «причастие».

Задание 4. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The child has broken the crystal vase. The crystal vase has been broken by the child.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Перефразируйте следующие предложения, употребляя модальный глагол need.

Пример: 1) It is not necessary to go there. **You need not go there.**

2) It was not necessary to go there. **You need not have gone there.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: A certain amount of ore … in incline sinking.

a) is extracted; b) is got; c) is mined;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: I picked up the pencil **lying** (lying, lain) on the floor.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: причастие».

Задание 3. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: He seems **to read** (to read) a lot.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: инфинитив».

Задание 4. Перепишите предложения в косвенной речи.

Пример: He said, 'I'm going to the station.' - ***He said (that) he was going to the station.***

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «прямая и косвенная речь, согласование времен».

Задание 5. Переведите на английский язык.

Пример: Если бы я знал французский, я бы уже давно поговорил с ней.

If I had known French, I would have spoken with her.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски, поставив существительное из скобок в нужную форму во множественном числе.

Пример: Unsere (Gast) **Gäste** haben mehrere (Stunde) **Stunden** gebraucht, um uns zu finden.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Множественное число имен существительных».

Задание 2. Вставьте правильное окончание глаголов.

Пример: Ich komm**e** meistens gegen acht Uhr ins Büro und schalt**e** erst einmal den Computer ein.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глагола».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы müssen, können, dürfen, möchten или wollen. Возможно несколько правильных вариантов:

Пример: In der Bibliothek: Sie **können** Bücher leihen.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 4. Составьте Ja/Nein вопросы к данным ответам.

Пример: Nein, ich spreche kein Französisch.

Sprechen Sie Französisch? / Sprichst du Französisch?

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

Задание 5. Составьте вопросы и ответьте на них.

Пример: wie • Sie •heißen •? **Wie heißen Sie?**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Порядок слов в вопросительном предложении».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

Пример: **Permettez-moi de vous présenter…**

1) **Le vice-récteur de notre Université.**

2) Voici ma carte de visite.

3) Enchanté, je suis Robert Dupont.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные прилагательные».

Задание 2. Замените инфинитив формой Futur simple или Présent:

Пример: **Si je n'ai pas mal à la tête, j'irai au cinéma avec mes amis.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple. Придаточное предложение условия».

Задание 3 Поставьте глаголы в Imparfait:

Пример: **Chaque année, ils partait camper en montagne.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Imparfait».

Задание 4. Поставьте глаголы в Conditionnel présent или Imparfait:

Пример*:* Nous irions demain à la campagne s'il faisait beau temps.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Conditionnel présent».

Задание 5. Поставьте вместо точек соответствующие местоимения:

Пример: **Vous irez à la campagne**.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по

теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple».

Проблемные и сложные вопросы, возникающие в процессе изучения курса и выполнения контрольной работы, необходимо решать с преподавателем на консультациях.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать самостоятельное изучение студентом рекомендованной литературы.

Студент получает проверенную контрольную работу с исправлениями в тексте и замечаниями. В конце работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Работа с оценкой «неудовлетворительно» должна быть доработана и представлена на повторную проверку.

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенной контрольной работы необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности, следует еще раз выполнить в конце данной контрольной работы. Контрольные работы являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

Критерии оценивания контрольной работы

Оценка за контрольную работу определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы: 1 правильный ответ = 1 балл. Максимум 44 балла.

Результат контрольной работы

Контрольная работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

40-44 балла (90-100%) - оценка «отлично»;

31-39 балла (70-89%) - оценка «хорошо»;

22-30 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»;

0-21 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно».

Образец оформления титульного листа



Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки:
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

формы обучения: очная, заочная

Выполнил: Иванов Иван Иванович
Группа ТТП-18

Преподаватель: Петров Петр Петрович,
к. т. н, доцент

Екатеринбург
2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

_____ _____ _____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

квалификация выпускника: **бакалавр**

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Безбородова С. А., к. п. н.

Одобрены на заседании кафедры иностранных языков и деловой коммуникации (ИЯДК)	Рассмотрены методической комиссией Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Юсупова Л. Г.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 28.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям……... 3
1.1 Повторение материала практических занятий……..... 3
1.2 Чтение и перевод учебных текстов……. 42
1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций) ……..... 60
1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения) ……. 73
1.5 Подготовка к контрольной работе 73

II. Другие виды самостоятельной работы……. 73
2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания:
2.1.1 Подготовка к ролевой игре……..... 73
2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию ……..... 74
2.1.3 Подготовка к опросу …… 75
2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного……. 75
2.3 Подготовка доклада…….. 94
2.4 Подготовка к тесту……..... 95
2.5 Подготовка к экзамену…….. 99

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям

1. Повторение материала практических занятий

Практические занятия направлены на развитие умений иноязычного говорения в рамках заданных РПД тем: бытовая сфера общения (Я и моя семья); учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование); социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир); профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность).

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My family

My name is Vladimir Petrov. I am … years old. I was born in 19… in Nizhniy Tagil. I went to school when I was 7. In 20… I finished school number 10 in Ekaterinburg. This year I entered the Ural State Mining University. In five years I shall graduate from this University.

I live in the center of Ekaterinburg. I work at the Ministry of Foreign Trade. I'm an engineer & I am also a student. Many engineers in our Ministry learn foreign languages.

My family is not large. I have a wife & two children. My wife's name is Ann & children's names are Nick & Natalie.

My wife is an economist. My wife is a young woman. She is twenty – nine years old. She works at the Ministry of Foreign Trade, too. She goes to the office every day. My wife doesn't learn English. She already knows English very well. She reads many English books, magazines & newspapers. My wife is also a student. She learns German. She likes languages very much & is going to learn French next year.

My daughter is a girl of ten. She goes to school. She has a lot of subjects at school. She also learns English. She also helps her mother at home.

My son is a little boy. He was born five years ago. I take him to the kindergarten every morning.

My parents are not old. My father is 53. He is an engineer. He graduated from The Ural Polytechnical Institute. He works at a big plant. My mother is 51. She is a teacher. She teaches Russian at school. She graduated from the Leningrad Teachers' Training University.

My sister's name is Katya. She works at an office. Besides she studies at an Evening Department. She is married. Her husband is a doctor. He works at a hospital. They have a little son. He is only six months old.

My elder brother, Boris by name, does not stay with us. He lives in Gorky in a large two-roomed flat. He is a designer. He has also a family of his own. He has a wife & two children: a boy & a girl. Their son is already a pupil. My brother & his family often come to see us. We also visit them sometimes.

I also have a grandfather & a grandmother. They are pensioners. My grandmother looks after the house & does the cooking. We usually take our children to the country in summer to stay with their grandparents. They love their grandchildren very much.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My student's life

I'm a student of The Ural State Mining University. I have been a student only one month. I can't speak English very well yet. I am just a beginner. I live in a hostel. It is rather a long way from the University. In fact, it takes me about an hour to get to the University. But it gives me no trouble at all, as I like to get up early. I don't need an alarm-clock to wake me up. I am an early - riser.

Though the hostel is far from the University it is very comfortable & has all modern conveniences.

As a rule I get up at 6.30, do morning exercises & have shower. I don't have a bath in the morning; I have a bath before I go to bed.

For breakfast I have a boiled egg & a cup of coffee in order not to waste the time. At about 7.30 I am quite ready to go. It is about 5 minutes walk from the hostel to the stop. I usually take the 7.40. bus. I walk to the stop as I have plenty of time to catch my bus.

I come to the University 5 minutes before the lesson begins. So I can have a chat with my friends. The majority of my group mates are from Ekaterinburg the others either come from different towns of our country. We usually have a lot of things to talk about.

We don't go out to the lunch. There is a good canteen at the University. It is on the ground floor. But I should say that you have to stand in a queue to have lunch.

I come to the hostel from the University at about 3 o'clock. I live in a single room & have nobody to speak with. In the evening I sometimes go out with my friends. We go to the cinema if there is something new or to the club if there is a dancing party there. But often I stay in, watch TV programs or listen to the music. Then I read a book for half an hour or so & go to sleep. That doesn't take me long, as a rule.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Ekaterinburg – an Industrial Centre

Ekaterinburg is one of the leading industrial centres of Russia. There are over 200 industrial enterprises of all-Russia importance in it. The key industry is machine-building. The plants of our city produce walking excavators, electric motors, turbines, various equipment for industrial enterprises.

During the Great Patriotic War Sverdlovsk plants supplied the front with arms and munitions and delivered various machinery for restoration of Donbass collieries and industrial enterprises of the Ukraine.

The biggest plants of our city are the Urals Heavy Machine Building Plant (the Uralmash), the Urals Electrical Engineering Plant (Uralelectrotyazhmash), the Torbomotorny Works (TMZ), the Chemical Machinery Building Works (Chimmash), the Verkh Iset Metallurgical Works (VIZ) and many others.

The Urals Heavy Machinery Building Plant was built in the years of the first five-year plan period. It has begun to turn out production in 1933. The machines and equipment produced by the Uralmash have laid the foundation for the home iron and steel, mining and oil industries. The plant produces walking excavators and draglines, drilling rigs for boring super-deep holes, crushing and milling equipment for concentrators. The plant also produces rolling-mills, highly efficient equipment for blast furnaces, powerful hydraulic presses and other machines. The trade mark of the Uralmash is well-known all over the world.

The Electrical Engineering plant was put into operation in 1934. At the present time it is a great complex of heavy electrical machine-building. It produces powerful hydrogenerators, transformers, air and oil switches, rectifiers & other electrical equipment. Besides, it is one of the main producers of high-voltage machinery.

The Turbo-Motorny Works produces turbines & diesel motors for powerful trucks. The turbines manufactured by this plant are widely known not only in our country, but also abroad. The plant turned out its first turbines in 1941.

The Urals Chemical Works, the greatest plant in the country, produces machinery for the chemical industry. It also produces vacuum- filters used in different branches of oil industry.

The Verkh-Iset Metallurgical Works the oldest industrial enterprise in Ekaterinburg is now the chief producer of high grade transformer steel in the country.

Now complex mechanization & automation of production processes are being used at all industrial enterprises of Ekaterinburg. Its plants make great contribution to the development of our country's national economy.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (the UK) occupies most of the territory of the British Isles. It consists of four main parts: England, Scotland, Wales and Northern

Ireland. London is the capital of England. Edinburgh is the capital of Scotland, Cardiff— of Wales and Belfast — of Northern Ireland. The UK is a small country with an area of some 244,100 square kilometres. It occupies only 0.2 per cent of the world's land surface. It is washed by the Atlantic Ocean in the north-west, north and south-west and separated from Europe by the Severn, but the most important waterway is the Thames.

The climate is moderate and mild. But the weather is very changeable. The population of the United Kingdom is over 57 million people. Foreigners often call British people "English", but the Scots, the Irish and the Welsh do not consider themselves to be English. The English are Anglo-Saxon in origin, but the Welsh, the Scots and the Irish are Celts, descendants of the ancient people, who crossed over from Europe centuries before the Norman Invasion. It was this people, whom the Germanic Angles and Saxons conquered in the 5th and 6th centuries AD. These Germanic conquerors gave England its name — "Angle" land. They were conquered in their turn by the Norman French, when William the Conqueror of Normandy landed near Hastings in 1066. It was from the union of Norman conquerors and the defeated Anglo-Saxons that the English people and the English language were born. The official language of the United Kingdom is English. But in western Scotland some people still speak Gaelic, and in northern and central parts of Wales people often speak Welsh.

The UK is a highly developed industrial country. It is known as one of the world's largest producers and exporters of machinery, electronics, textile, aircraft, and navigation equipment. One of the chief industries of the country is shipbuilding.

The UK is a constitutional monarchy. In law, Head of the State is Queen. In practice, the country is ruled by the elected government with the Prime Minister at the head. The British Parliament consists of two chambers: the House of Lords and the House of Commons. There are three main political parties in Great Britain: the Labour, the Conservative and the Liberal parties. The flag of the United Kingdom, known as the Union Jack, is made up of three crosses. The big red cross is the cross of Saint George, the patron saint of England. The white cross is the cross of Saint Andrew, the patron saint of Scotland. The red diagonal cross is the cross of Saint Patrick, the patron saint of Ireland.

The United Kingdom has a long and exciting history and a lot of traditions and customs. The favorite topic of conversation is weather. The English like to drink tea at 5 o'clock. There are a lot of high daysin Great Britain. They celebrate Good Friday, Christmastide, Christmas, Valentine`s day and many others. It is considered this nation is the most conservative in Europe because people attach greater importance to traditions; they are proud of them and keep them up. The best examples are their money system, queen, their measures and weights. The English never throw away old things and don't like to have changes.

Great Britain is a country of strong attraction for tourists. There are both ancient and modern monuments. For example: Hadrian Wall and Stonehenge, York Cathedral and Durham castle. It is no doubt London is the most popular place for visiting because there are a lot of sightseeing like the Houses of Parliament, Buckingham Palace, London Bridge, St Paul's Cathedral, Westminster Abbey, the Tower of London. Also you can see the famous Tower Clock Big Ben which is considered to be the symbol of London. Big Ben strikes every quarter of an hour. You will definitely admire Buckingham Palace. It's the residence of the royal family. The capital is famous for its beautiful parks: Hyde Park, Regent's Park. The last one is the home of London Zoo.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My speciality is Geology

I am a first year student of the Ural State Mining University. I study at the geological faculty. The geological faculty trains geologic engineers in three specialities: mineral prospecting and exploration, hydrogeology and engineering geology, drilling technology.

Geology is the science which deals with the lithosphere of our planet. Geology studies the composition of the Earth's crust, its history, the origin of rocks, their distribution and many other problems.

That is why the science of geology is commonly divided into several branches, such as:

1. General Geology which deals with the composition arid the structure of the Earth and with various geological processes going on below the Earth's surface and on its surface.

2. Petrology which studies the rocks of the Earth.

3. Mineralogy which investigates the natural chemical compounds of the lithosphere.

4. Paleontology which deals with fossil remains of ancient animals and plants found in rocks.

5. Historic Geology which treats of the Earth's history.

6. Structural Geology which deals with the arrangement of rocks due to the Earth's movements.

7. Economic Geology which deals with occurrence, origin and distribution of mineral deposits valuable to man.

All these branches of geology are closely related to each other.

Geology is of great practical importance because .it supplies industry with all kinds of raw materials, such as ore, coal, oil, building materials, etc.

Geology deals with the vital problem of water supply. Besides, many engineering projects, such as tunnels, canals, dams, irrigation systems, bridges etc. need geological knowledge in choosing construction sites and materials.

The practical importance of geology has greatly increased nowadays. It is necessary to provide a rapid growth of prospecting mineral deposits, such as ores of iron, copper, lead, uranium and others, as well as water and fossil fuels (oil, gas and coal). They are badly needed for further development of all the branches of the national Economy of our country and for creating a powerful economic foundation of the society. The graduates of the geological faculty of the Ural State Mining University work all over the country in mines, geological teams and expeditions of the Urals, Siberia, Kasakhstan, in the North and Far East, etc. as well as abroad.

Very often geologists have to work under hard climatic and geological conditions. They must be courageous, strong and purposeful people, ready to overcome any hardships which nature has put in their way to its underground treasure-house.

Практические занятия направлены также на формирование грамматического навыка по темам: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №1:

Таблица №1

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435

Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

Повторите материал практических занятий!

Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падёжных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.

Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.

Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	**II**	**III Дополнение**			**IV Обстоятельство**
Подлежащее	**Сказуемое**	**Косвенное без предлога**	**Прямое**	**Косвенное с предлогом**	
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher? - Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами:

You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.
Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма?
Примеры с модальными глаголами:
She can drive a car. – Она умеет водить машину.
Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot)

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.
Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?
Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

Ответы на общие вопросы

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not
Например: Are you a student? - Ты студент?
Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.
Do you know him? – Ты знаешь его?
Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don't. – Нет (не знаю).

Специальные вопросы

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.
Специальные вопросы могут начинаться словами:
who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? – который?
when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?
how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго? сколько времени?
how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов за которым следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

Вопрос к прямому дополнению:
What are you reading? Что ты читаешь?
What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

Вопрос к обстоятельству

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра.
When will he come back? – Когда он вернется?
What did he do it for? Зачем он это сделал?
Where are you from?

Вопрос к определению

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?
Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

Вопрос к сказуемому

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: ”Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?”, например:
What does he do? Что он делает?

Специальные вопросы к подлежащему

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных)
what - что (для неодушевленных существительных)
The teacher read an interesting story to the students yesterday.
Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):

Who is reading this book? Кто читает эту книгу?
Who goes to school?

Альтернативные вопросы

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему-либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом or:
Is he reading or is he writing?
Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):
Is he reading or writing?

Разделительные вопросы

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в Present и Past Indefinite, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы do/ does/ did.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводится на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don't you? You are looking for something, aren't you? Pete works at a plant, doesn't he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn't live in London, does he?

Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением it. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.

2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Ранее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.

3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это.
It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.

4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

Местоимение. The Pronoun.
Классификации местоимений.

1	**personal**	личные
2	**possessive**	притяжательные
3	**demonstrative**	указательные
4	**indefinite and negative**	неопределенные и отрицательные
5	**quantifiers**	количественные
6	**reflexive**	возвратные
7	**reciprocal**	взаимные
8	**relative**	относительные
9	**defining**	определительные
10	**interrogative**	вопросительные

I. Личные (personal) местоимения

Общий падеж		**Объектный падеж**	
I	я	**me**	мне, меня
he	он	**him**	его, ему
she	она	**her**	ей, о ней
it	оно, это	**it**	ей, ему, этому
we	мы	**us**	нам, нас

they	они	**them**	им, их
you	ты, вы	**you**	тебе, вам

Внимание! He (он) и **she (она)** в английском языке можно говорить только про людей. Все остальные английские существительные (предметы, животные, явления природы, чувства и т. д.) - обозначаются – it (оно, это).

he	**she**	**it**
a boy – мальчик **a man –** мужчина **brother –** брат **father –** отец **Nick –** Николай **Mr Grey –** мистер Грей	**a girl –** девочка **a woman –** женщина **sister – с**естра **motherч–** мама **Kate –** Катя **Mrs Grey –** миссис Грей	**a cat –** кот **a wall –** стена **rain –** дождь **love –** любовь **a hand –** рука **an apple -** яблоко

Англичане говорят <u>It's me</u>, а не It's I (это я).

II. Притяжательные (possessive) местоимения

Притяжательные местоимения выражают принадлежность и имеют в английском языке **две формы** - **основную** (после этой формы обязательно требуется существительное).
Whose pen is it? - *Чья это ручка?* - **It's my pen**. - *Это моя ручка*.
И **абсолютную** (существует самостоятельно, без существительного) - **It's mine.** - *Это моя.*

Личное местоимение	**Основная форма**	**Абсолютная форма**
I – я **he –** он **she –** она **it – оно,** это **we –** мы **you –** ты, вы **they -** они	**my (toy) -** моя (игрушка) **his (toy) -** его (игрушка) **her (toy) -** ее (игрушка) **its (toy) -** его (не о человеке) **our (toy) -** наша (игрушка) **your (toy) -** ваша, твоя (игрушка) **their (toy) -** их (игрушка)	**his -** его **hers -** ее **its -** его (этого) **ours -** наша **yours -** ваша, твоя **theirs -** их

III. Указательные (demonstrative) местоимения

this (это, эта, этот) **– these** (эти) **that** (то, та, тот) **- those** (те)

IV. Неопределенные (indefinite) и отрицательные (negative) местоимения

Местоимения some, any, every, и их производные

• Если у вас есть, например, яблоки и вы знаете, сколько их, вы говорите:
I have/l have got three apples. *У меня есть 3 яблока,*
• Если вы не знаете точное количество, то используйте неопределенное местоимение **some: I have/1 have got apples.** *У меня есть несколько яблок (некоторое количество).*

Производные от неопределенных местоимений

Слово **"think"** обозначает **"вещь"** (не обязательно материальная).
Слово **"body"** обозначает **"тело".** Эти слова являются основой для целого ряда словообразований.

Thing используется для неодушевленных (что-то):

some	**something –** *что-то, что-нибудь*
any	**anything -** *что-то, что-нибудь*
thing	
no	**nothing -** *ничего, ничто*

every	**everything -** *все*
Body/one - для одушевленных (кто-то):	
some	**somebody/someone** – *кто-то, кто-нибудь*
any	**anybody/anyone -** *кто-то, кто-нибудь*
body/one	
no	**nobody / no one -** *никого, никто*
every	**everybody /everyone –** *все, каждый*
Местоимение **some** и основа **body** должны произноситься и писаться слитно, в противном случае вместо **somebody** – *кто-то*, получится **some body** - *какое-то тело*, **Something/somebody/someone** - в утвердительных предложениях, **anything/anybody/anyone** - в отрицательных и вопросительных предложениях**, nothing/nobody/no one** – в отрицательных. **Anything/anybody/anyone** - также используются в утвердительных предложениях, но в значении *что угодно/кто угодно*	

somewhere - *где-нибудь, куда-нибудь*	**anywhere -** *где угодно*
nowhere - *нигде*	**everywhere -** *везде*

V. Количественные (quantifiers) местоимения

Many и much - оба слова обозначают **" много"**, С **исчисляемыми** существительными (теми, которые можно посчитать, можно образовать множественное число) используется слово **many**, а с **неисчисляемыми** - слово **much**.	
many girls - *много девочек* **many boys -** *много мальчиков* **many books -** *много книжек*	**much snow -** *много снега* **much money -** *много денег* **much time -** *много времени*
How many? **How much?** } **сколько?**	**How many girls? -** *Сколько девочек?* **How much sugar? -** *Сколько сахара?* **How much sugar? -** *Сколько сахара?*
a lot of... - много - используется и с исчисляемыми, и с неисчисляемыми существительными a lot без (of) используется и без существительного. **Сравните**: He writes **a lot** of funny stories**.** *Он пишет много забавных рассказов.* He writes **a lot.** *Он много пишет.*	girls – много девочек **a lot of** sugar - много сахара
В утвердительных предложениях используйте **a lot of.** В отрицательных и в вопросительных **many/much,** **Сравните:** (+) My grandmother often cooks **a lot of** tasty things. *Моя бабушка часто готовит много вкусного*. (-) But we don't eat **much.** *Но мы не едим много*. (?) Do you eat much? *Вы много едите?* Иногда слова **much** и **a lot** являются синонимами слова **"часто":** Do you ski **much**? *Вы много (часто) катаетесь на лыжах?* No, not much (= not often).Нет, не часто.	

Few, little, a few, a little
С неисчисляемыми существительными используйте слово little (мало),
а с исчисляемыми - few (мало).

few books - мало книг **few girls -** мало девочек **few boys -** мало мальчиков	**little time -** мало времени **little money -** мало денег **little snow -** мало снега
little **few** } **мало (т.е. надо еще)**	**a little** **a few** } **немного (т.е. пока хватает)**

VI. Возвратные (reflexive) местоимения

Возвратные местоимения образуются от личных местоимений в объектном падеже и притяжательных местоимений прибавлением **- self** в единственном числе и **- selves** во множественном числе. Возвратные местоимения используются для того, чтобы показать, что объект, названный подлежащим предложения сам совершает действие.

Личное местоимение	**Возвратное местоимение**	**Пример**	**Перевод**
I	myself	I did it myself.	Я сделал это сам
he	himself	He did it himself.	Он сделал это сам.
she	herself	She did it herself.	Она сделала это сама
you	yourself	You did it yourself.	Вы сделали это сами.
they	themselves	They did it themselves.	Они сделали это сами.
we	ourselves	We did it ourselves.	Мы сделали это сами.

VII. Взаимные (reciprocal) местоимения

Each other - друг друга (относится к двум лицам или предметам).
One another - друг друга (относится к большему количеству лиц или предметов).
They spoke to <u>each other</u> rather friendly. *Они разговаривали друг с другом довольно дружелюбно.*
They always help <u>one another</u>. *Они всегда помогают друг другу.*

VIII. Относительные (relative) местоимения

Who (whom), whose, which, that

who	**Именительный падеж <u>who</u> (подлежащее)** **The girl <u>who</u> is playing the piano is my sister.** *Девочка, которая играет на пианино, - моя сестра.*
	Объектный падеж <u>whom</u> (дополнение) **The man <u>whom</u> I love the best is your brother.** *Человек, которого я люблю больше всех, - твой брат.*
which	**Для неодушевленных предметов и животных** **The flowers <u>which</u> you brought me were pretty nice.** *Цветы, которые ты мне принес, очень милые.*
whose	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>whose</u> book we read yesterday.** *Это человек, книгу которого мы читали вчера.*
	Для неодушевленных существительных **We saw the tree <u>whose</u> leaves were absolutely yellow.** *Мы увидели дерево, листья которого были абсолютно желтыми.*
that	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>that</u> we saw yesterday.** *Это мужчина, которого мы видели вчера.*
	Для неодушевленных существительных **This is the film <u>that</u> we saw yesterday.** *Это фильм, который мы видели вчера.*

IX. Определительные (defining) местоимения

all

Употребление	**Примеры**	**Перевод**
определяет неисчисляемые	He spent **all his** time fishing on the	Он провел все свое время,

существительные	lake**.**	ловя рыбу на озере.
определяет исчисляемые существительные	**All the** boys like football. **(the после all!)**	Все мальчишки любят футбол.
all = everything	I know **all/everything.**	Я знаю всё.
all = everybody	**All** were hungry. **Everybody** was hungry.	Все были голодны. Все были голодны.
we all = ail of us you all = all of you they all = ail of them	We **all** love you very much = **All** of us love you very much.	Мы все тебя очень любим

both

Употребление	Примеры	Перевод
определяет существительные	**Both (the/my) friends like football.**	Оба моих друга любят футбол
допускается использование артикля вместо указательных местоимений после both	**Both these/the men are Russian.**	Оба (эти) мужчины - русские.
употребляется вместо существительного	**He gave me two apples. Both were sweet.**	Он дал мне два яблока. Оба были сладкими.
they both = both of them you both = both of you we both = both of us	**They both (both of them) came to visit us.**	Они оба пришли навестить нас.
в устойчивой конструкции **both...and.**	**Both mother father were at home**	И мама, и папа были дома.
в отрицательных предложениях **вместо both** используется **neither**	**Both of them know English. Neither of them know English.**	Они оба знают английский. Ни один из них не знает английского.

either/neither

	Употребление	Примеры	Перевод
either	любой из двух (артикль не ставится)	**I've got 2 cakes. Take either cake.**	У меня 2 пирожных. Возьми любое.
	каждый, оба, и тот, и другой	**There are windows on either side of the house.**	С обеих сторон дома есть окна.
	заменяет существительное (глагол в ед. числе)	**Either of dogs is always hungry.**	Любая из собак вечно голодная.
neither	отрицательное местоимение-определение (ни тот, ни другой)	**Neither of examples is correct.**	Ни один из примеров не верен.
	в констр. neither.. .nor (ни.. .ни)	**I like neither tea, nor coffee.**	Я не люблю ни чай, ни кофе.

other, another, the other, the others (другой, другие)

	Употребление	Примеры	Перевод
the other	другой (второй), другой из двух	**You've got 2 balls: one and the other.**	У тебя 2 мяча: один и другой.
another	другой из многих, еще один	**Take another ball.**	Возьми другой мяч. (Любой, но не этот.)
other	другие (любые), не последние	**Take other 2 balls.**	Возьми другие 2 мяча. (Из многих.)

the others	другие (определенные)	**There are 4 balls: 2 balls are red and the others are blue.**	Есть 4 мяча: 2 красных, а другие 2 - синие.

X. Вопросительные (interrogative) местоимения

what	что	**What's this?**	Что это?
which	который	**Which of them?**	Который из них?
who	кто, кого	**Who was that?**	Кто это был?
whom	кого	**Whom did you meet?**	Кого ты встретил?
whose	чей	**Whose book is it?**	Чья это книга?

Имя существительное. The Noun

Категории	Существительное в русском языке	Существительное в английском языке
Число	**Изменяется**	**Изменяется**
Падеж	**Изменяется**	**Не изменяется**

The Plural Form of Nouns

Образование множественного числа у английских существительных

Способ образования	Примеры	Перевод
после глухих согласных	**a book - books** **a cup - cups**	**книга - книги** **чашка - чашки**
после звонких согласных и гласных -	a name - names a girl - girls	**имя - имена** **девочка - девочки**
после шипящих, свистящих звуков -ch, -sh, -x, -s, -z: -es	a palace - palaces a bush - bushes a box - boxes a church - churches	дворец - дворцы куст - кусты коробка - коробки церковь - церкви
слово заканчивается на -y: 1) гласная +y	**a toy - toys** **a boy - boys**	игрушка - игрушки мальчик - мальчики
2) согласная + y	**a family - families** **a story - stories**	**семья - семьи** **история - истории**
слово заканчивается на *-file*	**a leaf - leaves** **a shelf - shelves**	лист - листья полка - полки

Особые случаи образования множественного числа

Ед. число	**Мн. число**	**Перевод**
man	men	мужчина - мужчины
woman	women	женщина - женщины
foot	feet	нога (стопа) - ноги (стопы)
child	children	ребенок - дети
goose	geese	гусь - гуси
mouse	mice	мышь - мыши
ox	oxen	**бык - быки**
tooth	teeth	**зуб - зубы**

Слова - заместители существительных **Substitutions: one/ones**

При повторном использовании одного и того же существительного в одном предложении, вместо него следует использовать one (в единственном числе) и ones (во множественном числе):

This table is bigger that that one - Этот стол больше, чем тот (стол).
These table are bigger than those ones. - Эти столы больше, чем те (столы).

Со словами one/ones **может быть использован артикль, если перед ними стоит прилагательное.**	
What apple do you want? **Какое ты хочешь яблоко?** **The red one. Красное.**	**What apples do you want?** **Какие яблоки ты хочешь?** **The red ones. Красные.**

Английские существительные не имеют падежных окончаний традиционно выделяют два падежа -общий и притяжательный.

Общий падеж

И. п. Эта девочка хорошо говорит по-английски.	This girl speaks English well.
Р. п. Это собака той девочки.	It's a dog of that girl.
Д. п. Я дал яблоко той девочке. .	I gave an apple to that girl.
В. п. Я вижу маленькую девочку. .	1 can see a little girl.
Т. п. Я люблю гулять с этой девочкой.	1 like to play with this girl.
П. п. Я часто думаю об этой девочке.	1 often think about this girl.

Притяжательный падеж. The Possessive Case
Образование притяжательного падежа

	Образование	**Примеры**	**Перевод**
существительные в единственном числе	**'s**	**bird's house** **child's ball**	домик птички мячик ребенка
существительные во множественном числе (группа исключений}	**'s**	**children's bail** **women's rights**	мячик детей права женщин
существительное во множественном числе	**'**	**girls' toy** **birds' house**	игрушка девочек домик птичек

Формула притяжательного падежа обычно имеют лишь одушевленные существительные, обозначающие живое существо, которому что-то принадлежит,

my mother's book - мамина книга,

this girl's bail - мячик девочки,

the bird's house - домик птички

Для того, чтобы показать принадлежность объекта неодушевленному предмету, используется предлог of:

the handle of the door (ручка (от) двери), но чаще образуется составное существительное door-handle,

Артикль. The Article

1. Неопределенный a/an (используется перед исчисляемыми существительными в единственном числе)

a cat –кот a dog –собака a boy – мальчик a girl -девочка
a teacher - учитель

2. Определенный the (может использоваться с любыми существительными)

the cat -кот the houses –дома the water -вода the weather –погода
the flowers - цветы

Если слово начинается с гласной буквы, к артиклю "a" добавляется буква "n", для того, чтобы две гласные не сливались: an apple (яблоко), an orange (апельсин), an author (автор) и т, д. Слово "an hour" (час) начинается с согласной буквы "h", но в слове эта буква не читается, т.е. слово начинается с гласного звука, поэтому к артиклю "a" также добавляется n = an

Упоминая объект впервые, перед ним ставят неопределенный артикль a/an при вторичном с упоминании того же самого объекта, перед ним ставят определенный артикль the

I see a cat, Я вижу кота (одного). The cat is black. (этот) Кот – черный.

This is a kitten. Это - котенок. (Один из многих) The kitten is hungry. (этот) Котенок - голодный.

I have a book- У меня есть книга. The book is interesting. (эта) Книга - интересная.

Неопределенный артикль a/an опускается перед исчисляемыми существительными и существительными во множественном числе.

a pen - pens (ручка - ручки) a dog - dogs (собака - собаки) a book - books (книга -книги)

- water (вода) - snow (снег) - meat (мясо)

Использование неопределенного артикля a

один из множества (любой)	This is a cat.
первое упоминание в тексте	I see a bird.
при упоминании профессии	My brother is a pilot.
в восклицательных предложениях	What a good girl! What a surprise! Such a fine room!
вместо слова один	She is coming for a weak.
в определенных конструкциях there is a... I have a… he has a... I see a... this is a... that is a… It is a... Iama… he/she is a…	There is a book here. I have got a nice coat. He has a kind smile. I see a wolf. This is a dog. That is a doctor. It is a red pen. I am a good swimmer. He/she is a tourist
в ряде устойчивых словосочетаний at a quarter.., in a loud, (a low, an angry voice) to have a good time a lot of to go for a walk such a... after a while in a day (a month, a week, a year)	Come at a quarter to 8. Don't speak to him in an angry voice. We had a good time in the country. She has got a lot of presents. Let's go for a walk. He is such a clever boy. You'll see them after a while. We are living in a day.

Использование определенного артикля the

если речь идет о конкретном лице или предмете	The pen is on the table.
при повторном упоминании того же самого объекта	I see a cat. The cat is black.
если слово обозначает нечто, существующее в единственном лице, с частями света	the sun, the moon, the Earth
со словами: only (только), main (главный), central (центральный), left (левый), right (правый), wrong (неправильный), next (следующий), last (последний), final (заключительный)	The only man I love the main road to the left, to the right It was the right answer. the final test
с порядковыми числительными	the first, the tenth

с прилагательными в превосходной степени	the kindest, the most interesting the best
с музыкальными инструментами и танцами	to play the piano, to dance the tango
с обобщающими существительными (класс людей» животных, термины, жанры)	The Britons keep their traditions.
с названиями музеев, кинотеатров, кораблей, галерей, газет, журналов	the Hermitage the Tretyakov Gallery the Avrora the Seasame Street
с названиями океанов, рек, морей, каналов, пустынь, групп, островов, штатов, горных массивов, наименований с of	the Atlantic ocean the Neva river the Black sea Changing of the Guard

Использование определенного артикля в ряде устойчивых словосочетаний

in the middle, in the corner	The table is in the middle of the room.
in the morning, In the evening, in the afternoon	I never drink coffee in the evening.
what's the use?	What's the use of going there so late?
to the cinema, to the theatre, to the shop, to the market	Do you like going to the theatre? He works at the shop.
at the cinema, at the theatre, at the shop, at the market	The fact is that I have no money at all.
the fact is (was) that...	Where is the doctor?
where is the…?	We always spend summer in the country.
in the country, to the country	

Сколько бы прилагательных-определений ни стояло перед существительным, все эти определения ставятся между артиклем и существительным: A big, black, fat cat большой, черный, толстый кот.

Случаи, когда артикль не употребляется

если, перед существительным стоит притяжательное местоимение	a pen - my pen a dog - his dog the teacher - our teacher the apple - her apple
если перед существительным стоит указательное местоимение	the cats - those cats the books - these books a mouse - this mouse
если стоит другое существительное в притяжательном падеже	a car - father's car the horse - farmer's horse a bike - brother's bike the doll - sister's doll
если перед существительным стоит, количественное числительное	5 balls, 7 bananas, 2 cats
если перед существительным стоит отрицание "no"	She has no children. I see no birds.
перед именами	Mike, Kate, Jim, etc
с названиями дней недели	Sunday, Monday, etc.
с названиями месяцев	May, December, etc.
с названиями времен года	in spring, in winter
с названиями цветов	white, etc. I like green
с названиями спортивных игр	football, chess, etc.
с названиями блюд, напитков	tea, coffee, soup, etc,
с названиями праздников	Easter, Christmas, etc.

с названиями языков, если нет слова (язык). Если есть, нужен артикль the	English, etc. I learn English, the English language
с названиями стран	Russia, France, etc HO: the USA, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Netheriands, the Ukraine, the Congo
с названиями городов	Moscow, Paris, etc.
с названиями улиц, площадей	Trafalgar Square
с названиями парков	St James' Park, Hyde Park
с названиями мостов	Tower Bridge
с названиями одиночных гор	Kilimanjaro
с названиями озер	Loch Ness
с названиями континентов	Asia, Australia, etc.
с названиями одиночных островов	Cyprus
если перед существительными стоит вопросительное или отрицательное местоимение	what animals can swim? I know what thing you have lost!

ГЛАГОЛ (THE VERB)

Глаголом называется часть речи, обозначающая действие или состояние предмета или лица.

В английском языке признаком глагола в неопределенной форме (инфинитиве) является частица to.

По своей структуре глаголы делятся на:

1. Простые, состоящие только из одного корня:

to fire - стрелять; зажигать
to order - приказывать
to read - читать
to play - играть

2. Производные, состоящие из корня и префикса, из корня и суффикса или из корня, префикса и суффикса:

to unpack - распаковывать
to dismiss - увольнять, отпускать
to realize - представлять себе
to shorten - укорачивать (ся)
to encounter - встречать (ся), наталкивать (ся)
to regenerate - перерождаться, возрождаться

3. Сложные, состоящие из двух основ (чаще всего основы существительного или прилагательного и основы глагола):

to broadcast (broad + cast) - передавать по радио
to whitewash (white + wash) - белить

4. Составные, состоящие из глагольной основы и наречия или предлога:

to carry out - выполнять
to sit down - садиться

По значению глаголы делятся на смысловые и служебные.

1. Смысловые глаголы имеют самостоятельное значение, выражают действие или состояние: Lomonosov as a poet and scientist played a great role in the formation of the Russian literary language. Как поэт и ученый Ломоносов сыграл огромную роль в создании русского литературного языка.

2. Служебные глаголы не имеют самостоятельного значения и употребляются для образования сложных форм глагола или составного сказуемого. Они являются спрягаемым элементом сказуемого и в его формах выражается лицо, число и время. К ним относятся:

1. Глаголы-связки to be быть, to become становиться, to remain оставаться, to grow становиться, to get, to turn становиться, to look выглядеть, to keep сохраняться.

Every man is the maker of his own fortune. Каждый человек-творец своей судьбы.

2. Вспомогательные глаголы to be, to do, to have, to let, shall, will (should, would):

The kitchen was supplied with every convenience, and there was even a bath-room, a luxury the Gerhardts had never enjoyed before. На кухне имелись все удобства; была даже ванная комната- роскошь, какой Герхардты никогда до сих пор не обладали.

3. Модальные глаголы can, may, must, ought, need: He that would eat the fruit must climb the tree. Кто любит фрукты, должен влезть на дерево (чтобы сорвать). (Любишь кататься-люби и саночки возить.)

Все формы глагола в английском языке делятся на личные и неличные.

Личные формы глагола выражают время, лицо, число, наклонение. Они выполняют в предложении функцию сказуемого. К личным формам относятся все формы времен действительного и страдательного залога (изъявительного и сослагательного наклонения):

As you leave the Kremlin by Spassky Gate you come out on the Red Square. Если вы выходите из Кремля мимо Спасских Ворот, вы оказываетесь на Красной площади.

Неличные формы глагола не различаются по лицам и числам. Они не могут самостоятельно выполнять в предложении функцию сказуемого, но могут входить в его состав. К неличным формам относятся: инфинитив, причастие и герундий. Every step towards eliminating nuclear weapons is in the interests of every nation. Любой шаг в направлении уничтожения ядерного оружия служит интересам каждого государства.

Личные формы глагола в английском языке имеют три наклонения: изъявительное (the Indicative Mood), повелительное (the Imperative Mood) и сослагательное (the Subjunctive Mood).

Глаголы в изъявительном наклонении выражают реальное действие, передают факты:

His son goes to school. Его сын учится в школе.

She has written an interesting article. Она написала интересную статью.

A new building of the theatre was built in this street. На этой улице построили новое здание театра.

Глаголы в повелительном наклонении выражают приказание, просьбу, совет, запрещение, команду:

"Don't buy them", warned our cautious driver. "Не покупайте их", - предупредил наш осторожный шофер.

Undertake not what you cannot perform but be careful to keep your promise. Не беритесь за то, что не сможете выполнить, но старайтесь сдержать обещание.

Глаголы в сослагательном наклонении выражают действие не реальное, а желательное или предполагаемое: If there were no bad people, there would be no good lawyers. Если бы не было плохих людей, не было бы хороших адвокатов.

Как личные, так и неличные формы глагола имеют **два залога**: действительный (the Active Voice) и страдательный (the Passive Voice).

Глаголы в действительном залоге выражают действие, которое производится подлежащим: I inform you that I have carried out the mission. Сообщаю, что я выполнил задание.

Глаголы в страдательном залоге выражают действие, которое испытывает на себе подлежащее: I was informed that the mission had been carried out. Мне сообщили, что задание было выполнено.

Формы глагола могут выражать отношение между действием и временем. В русском языке бывают глаголы **совершенного и несовершенного вида**. **Глаголы совершенного вида** обозначают действие, которое закончено, и есть его результат:

Он прочитал эту статью с интересом.

Глаголы несовершенного вида обозначают действие, указывая на его повторяемость, длительность, незаконченность: Вчера он читал эту статью с интересом. (Но он мог и не прочитать ее).

Вид глагола в русском языке выражается либо изменением его формы, либо с помощью суффиксов и приставок. Видовые значения глагола в английском языке выражаются сочетанием вспомогательного глагола с причастием настоящего или прошедшего времени смыслового глагола.

В английском языке четыре видо-временных группы глагола: неопределенные времена (Indefinite Tenses), продолженные времена (Continuous Tenses), совершенные времена (Perfect Tenses), и совершенные продолженные времена (Perfect Continuous Tenses). В каждой временной группе три времени: настоящее (Present), прошедшее (Past), будущее (Future).

Глагол “to be”

A: Are you from England?
B: No, we aren't. We're from China.

He's Tom and she's Helen. They are friends.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Am I?
I am	I'm	I am not	I'm not	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Is he?
He is	He's	He is not	He isn't	Is she?
She is	She's	She is not	She isn't	Is it?
It is	It's	It is not	It isn't	Are we?
We are	We're	We are not	We aren't	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Are they?
They are	They're	They are not	They aren't	

Краткими ответами называются ответы на вопросы, начинающиеся с глагольной формы is /are; в кратком ответе содержание вопроса не повторяется. Употребляется только Yes или No, далее личное местоимение в именительном падеже и глагольная форма is (isn't) / are (aren't). Например: Are you British? No, I'm not.
Yes, I am /we are. No, I'm not/we aren't.
Yes, he/she/it is. No, he/she/it isn't.
Yes, they are. No, they aren't.

WAS/WERE

Bob is eighty. He's old and weak.
Mary, his wife is seventy-nine. She's old too.
Fifty years ago they were young. Bob was strong. He wasn't weak. Mary was beautiful. She wasn't old.
В прошедшем простом времени (past simple) глагол "to be" с личными местоимениями в именительном падеже имеет следующие формы: was для I, he, she, it и –were для –we, you, they. В вопросахwas/were ставятся перед личным местоимением в именительном падеже (I, you, he и т.д.) или существительным. Например: She was ill yesterday. -> Was she ill yesterday? Отрицания образуются путем постановки not после was/were. Например: She was not ill yesterday. She wasn't ill yesterday.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I was	I was not	I wasn’t	Was I?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
He was	He was not	He wasn’t	Was he?

She was	She was not	She wasn't	Was she?
It was	It was not	It wasn't	Was it?
We were	We were not	We weren't	Were we?
You were	You were not	You weren't	Were you?
They were	They were not	They weren't	Were they?

ОБОРОТ THERE IS/THERE ARE

There is a sofa in the room. There are two pictures on the wall. There isn't a TV in the room. What else is there in the room?

Мы употребляем конструкцию there is/there are, чтобы сказать, что кто-то или что-то существует или находится в определенном месте. Краткая форма there is – there's. There are не имеет краткой формы. Например: There is (There's) a sofa in the room. There are four children in the garden.

Вопросительная форма: Is there? Are there? Например: Is there a restaurant in the town? Are there any apples in the basket?

Отрицательная форма: There isn't …/There aren't … Например: There is not / isn't a man in the room. There are not/aren't any cars in the street.

Краткие ответы строятся с помощью Yes, there is/are или No, there isn't / aren't. Содержание вопроса не повторяется.

Yes, there is. No, there isn't.

Yes, there are. No, there aren't.

Мы употребляем there is / there are, чтобы сказать, что что-то существует или находится в определенном месте, it is / they are - когда уже упоминали об этом. Например: There is a house in the picture.

It is a big house. (Но не: It's a house in the picture.)

There are three books on the desk.

They are history books. (Но не: They are three books on the desk.)

Конструкция There was/There were

This is a modern town today.

There are a lot of tall buildings and shops. There are cars and there isn't much peace and quiet.

This is the same town fifty years ago.

There weren't any tall buildings. There were some old houses. There weren't many cars and there wasn't much noise.

Конструкция There was/There were - это There is / There are в форме past simple. There was употребляется с существительными в единственном числе. Например: There was a post office in the street thirty years ago. There were употребляется с существительными во множественном числе. Например: There were a few houses in the street thirty years ago.

В вопросах was/were ставятся перед there. Например: Was there a post office in the street thirty years ago? Were there any houses in the street thirty years ago?

Отрицания строятся путем постановки not после was / were. Например: There was not / wasn't a post office in the street thirty years ago. There were not / weren't any houses in the street thirty years ago.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
There was	There was not	There wasn't	Was there?
There were	There were not	There weren't	Were there?

Краткие ответы строятся с помощью Yes или No и there was/there were. Содержание вопроса не повторяется.

Was there a book on the desk? Yes, there was. No, there wasn't.

Were there any people in the shop? Yes, there were. No, there weren't.

Глагол Have got

A bird has got a beak, a tail and wings.
Has she got long hair? No, she hasn't. She's got short hair.
What have they got? They've got roller blades. They haven't got skateboards.
She has got a headache.

Have (got) используется:

а) чтобы показать, что что-то принадлежит кому-то. Например: He's got a ball.
б) при описании людей, животных или предметов. Например: She's got blue eyes.
в) в следующих высказываниях: I've got a headache. I've got a temperature. I've got a cough, I've got a toothache, I've got a cold, I've got a problem.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Have I (got)?
I have (got)	I've (got)	I have not (got)	I haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Has he (got)?
He has (got)	He's (got)	He has not (got)	He hasn't (got)	Has she (got)?
She has (got)	She's (got)	She has not (got)	She hasn't (got)	Has it (got)?
It has (got)	It's (got)	It has not (got)	It hasn't (got)	Have we (got)?
We have (got)	We've (got)	We have not (got)	We haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Have they (got)?
They have (got)	They've (got)	They have not (got)	They haven't (got)	

Had

Grandpa, did you have a TV when you were five?
No, I didn't. People didn't have TV's then. They had radios.

Have (had) в past simple имеет форму Had для всех лиц.

Вопросы строятся с помощью вспомогательного глагола did, личного местоимения в именительном падеже и глагола - have. Например: Did you have many toys when you were a child? Отрицания строятся с помощью did not и have. Например: I did not / didn't have many toys when I was a child.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I had	I did not have	I didn't have	Did I have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
He had	He did not have	He didn't have	Did he have?
She had	She did not have	She didn't have	Did she have?
It had	It did not have	It didn't have	Did it have?
We had	We did not have	We didn't have	Did we have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
They had	They did not have	They didn't have	Did they have?

Имя прилагательное. The Adjective

Категории	**Прилагательное в русском языке**	**Прилагательное в английском языке**
Число	изменяется	не изменяется
Род	изменяется	не изменяется
Падеж	изменяется	не изменяется

Образование имен прилагательных

Имена прилагательные бывают: **простые и производные**
К **простым** именам прилагательным относятся прилагательные, не имеющие в своем составе

ни приставок, ни суффиксов: small - *маленький***, long -** *длинный***, white -** *белый***.**
К **производным** именам прилагательным относятся прилагательные, имеющие в своем составе **суффиксы** или **приставки**, или одновременно и те, и другие.

Суффиксальное образование имен прилагательных

Суффикс	Пример	Перевод
- ful	use**ful** doubt**ful**	**полезный** **сомневающийся**
- less	help**less** use**less**	**беспомощный** **бесполезный**
- ous	fam**ous** danger**ous**	**известный** **опасный**
- al	form**al** centr**al**	**формальный** **центральный**
- able	eat**able** cap**able**	**съедобный** **способный**

Приставочный способ образования имен прилагательных

Приставка	Пример	Перевод
un -	**un**cooked **un**imaginable	**невареный** **невообразимый**
in -	**in**capable **in**human	**неспособный** **негуманный**
il -	**il**legal **il**liberal	**нелегальный** **необразованный**
im -	**im**possible **im**practical	**невозможный** **непрактичный**
dis -	**dis**honest **dis**agreeble	**бесчестный** **неприятный**
ir -	**ir**regular **ir**responsible	**неправильный** **безответственный**
Некоторые имена прилагательные являются составными и образуются из двух слов, составляющих одно понятие: **light-haired –** светловолосый, **snow-white –** белоснежный.		

Прилагательные, оканчивающиеся на – ed и на - ing

- ed	**- ing**
Описывают чувства и состояния	**Описывают предметы, вещи, занятия, вызывающие эти чувства**
interested – интересующийся, заинтересованный	**interesting -** интересный
bored - скучающий	**boring -** скучный
surprised - удивленный	**surprising -** удивительный

Степени сравнения прилагательных

Английские прилагательные не изменяются ни по числам, ни по родам, но у них есть **формы степеней сравнения.**
Имя прилагательное в английском языке имеет **три формы** степеней сравнения:
- положительная степень сравнения **(Positive Degree);**
- сравнительная степень сравнения **(Comparative Degree);**
- превосходная степень сравнения **(Superlative Degree).**

Основная форма прилагательного - положительная степень. Форма сравнительной и

превосходной степеней обычно образуется от формы положительной степени одним из следующих способов:

1. -er. -est

Односложные прилагательные образуют **сравнительную степень** путем прибавления **к форме прилагательного в положительной степени** суффикса **- er.** Примерно, тоже самое мы делаем и в русском языке **-** добавляем "е" (большой - больше, холодный - холоднее).

Превосходная степень образуется путем прибавления суффикса **- est. Артикль the обязателен!!!**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
cold - холодный	cold**er -** холоднее	the cold**est -** самый холодный
big - большой	bigg**er -** больше	the bigg**est -** самый большой
kind - добрый	kind**er -** добрее	the kind**est -** самый добрый

По этому же способу образуются степени сравнения двусложных прилагательных оканчивающихся на **-y, -er, -ow, -ble:**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
clever — умный	clever**er - умнее**	**the** clever**est - самый умный**
easy - простой	eas**ier - проще**	**the** eas**iest - самый простой**
able - способный	abl**er - способнее**	**the** abl**est - самый способный**
busy - занятой	bus**ier - более занятой**	**the** bus**iest - самый занятой**

При образовании степеней сравнения посредством суффиксов **– er и – est** соблюдаются следующие **правила орфографии:**

Если прилагательное заканчивается на немое **"e" ,** то при прибавлении **– er и – est немое "e" опускается:**

large **–** larg**er - the** larg**est /** большой – больше – самый большой

brave **–** brav**er – the** brav**est /** смелый – смелее – самый смелый

Если прилагательное заканчивается **на согласную с предшествующим кратким гласным звуком,** то в сравнительной и превосходной степени **конечная согласная буква удваивается:**

big – bigg**er –** bigg**est /** большой – больше – самый большой

hot – hott**er –** hott**est /** горячий – горячее – самый горячий

thin – thinn**er –** thinn**est /** тонкий – тоньше – самый тонкий

Если прилагательное **заканчивается на "y" с предшествующей согласной,** то в сравнительной и превосходной степени **"y" переходит в "i":**

busy – bus**ier – bus**iest / занятой – более занятой – самый занятой**

easy – eas**ier –** eas**iest / простой – проще – самый простой**

2. more, the most

Большинство двусложных прилагательных и прилагательных, состоящих из трех и более слогов, образуют сравнительную степень при помощи слова **more**, а **превосходную** – при помощи слова **most**.

Эти слова ставятся перед именами прилагательными в положительной степени:

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful - красивый **interesting – интересный** **important - важный**	**more beautiful -** красивее **more interesting -** интереснее **more important -** важнее	**the most beautiful** - самый красивый **the most interesting** - самый интересный **the most important** - самый важный

Особые формы

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень

good - хороший **bad -** плохой **little -** маленький **much/many -** много **far -** далекий/далеко **old -** старый	**better -** лучше **worse -** хуже **less -** меньше **more -** больше **farther/further -** дальше **older/elder -** старше	**the best -** самый лучший **the worst -** самый плохой **the least -** самый маленький, меньше всего **the most -** больше всего **the farthest/furthest -** самый дальний **the oldest/eldest -** самый старый

3. less. the least

Для выражения **меньшей** или **самой низкой степени** качества предмета по сравнению с другими предметами употребляются соответствующие слова **less** – менее и **the least** – наименее, которые ставятся перед прилагательными в форме положительной степени.

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful – красивый **interesting -** интересный **important -** важный	**less beautiful -** менее красивый **less interesting –** менее интересный **less important -** менее важный	**the least beautiful –** самый некрасивый **the least interesting –** самый неинтересный **the least important –** самый неважный

Другие средства сравнения двух предметов или лиц

Конструкция	Комментарий	Примеры
As…as (такой же, так же)	**Для сравнения двух объектов одинакового качества**	He is **as** a strong **as** a lion Он такой же сильный, как лев. She is **as** clever **as** an owl**.** Она такая же умная, как сова.
Not so…as (не такой, как)	**в отрицательных предложениях**	He is **not so** strong **as** a lion. Он не такой сильный, как лев**.** She is **not so** clever **as** an owl. Она не такая умная, как сова.
The…the (с двумя сравнительными степенями)	**показывает зависимость одного действия от другого**	**The more** we are together **the happier** we are. Чем больше времени мы проводим вместе, тем счастливее мы становимся. **The more** I learn this rule **the less** I understand it. Чем больше я учу это правило, тем меньше я его понимаю.

Особые замечания об употреблении сравнительных и превосходных степеней имен прилагательных:

- Сравнительная степень может быть усилена употреблением перед ней слов со значением **«гораздо, значительно»:**

His new book is **much more** interesting than previous one. *Его новая книга гораздо более интересная, чем предыдущая.*

This table **is more** comfortable than **that one**. *Этот стол более удобный чем тот.*

- После союзов **than** и **as** используются либо личное местоимение в именительном падеже с глаголом, либо личное местоимение в объектном падеже:

I can run **as** fast **as** him **(as he can).** *Я могу бегать так же быстро, как он.*

Числительное. The numeral

Перед **сотнями, тысячами, миллионами** обязательно называть их количество, даже если всего одна сотня или одна тысяча:

126 – one hundred twenty six

1139 – one thousand one hundred and thirty nine

В составе числительных – сотни, тысячи и миллионы не имеют окончания множественного числа: **two hundred – 200, three thousand – 3000, и т.д.**

НО: окончание множественного числа добавляется hundred, thousand, million, когда они выражают неопределенное количество сотен, тысяч, миллионов. В этом случае после них употребляется существительное с предлогом **"of":**

hundreds of children – сотни детей

thousands of birds- тысячи птиц

millions of insects – миллионы насекомых

Начиная с 21, числительные образуются так же как в русском языке:

20+1=21 (twenty + one = **twenty one**)

60+7=67 (sixty + seven = **sixty seven**) и т.д.

Как читать даты

1043	ten forty-three
1956	nineteen fifty-six
1601	sixteen o one
2003	two thousand three
В 2003 году	in two thousand three
1 сентября	the first of September
23 февраля	the twenty-third of February

ДРОБНЫЕ ЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ (FRACTIONAL NUMERALS)

В простых дробях (Common Fractions) числитель выражается количественным числительным, а знаменатель порядковым:

1/7- one seventh одна седьмая

При чтении простых дробей, если числитель их больше единицы, к знаменателю прибавляется окончание множественного числа -s:

2/4 - two fourths - две четвертых

2/3 -two thirds - две третьих

3 1/5 - three and one fifth - три целых и одна пятая

1/2 - one second, a second, one half, a half - одна вторая, половина

1/4 -one fourth, a fourth, one quarter, a quarter - одна четвертая, четверть

В десятичных дробях (Decimal Fractions) целое число отделяется точкой, и каждая цифра читается отдельно. Нуль читается nought [no:t] (в США - zero ['zierou]).

4.25 four point twenty-five; four point two five

0.43 nought point forty-three; nought point four three

Существительные, следующие за дробью, имеют форму единственного числа, и перед ними при чтении ставится предлог -of:

2/3 metre- two thirds of a metre

две третьих метра

0.05 ton - nought point nought five of a ton

ноль целых пять сотых тонны

Существительные, следующие за смешанным числом, имеют форму множественного числа и читаются без предлога of:

35 1 /9 tons -thirty-five and one ninth tons

14.65 metres -one four (или fourteen) point six five (или sixty-five) metres

В обозначениях номеров телефонов каждая цифра читается отдельно, нуль здесь читается [ou]:
224-58-06 ['tu:'tu:'fo:'faiv'eit'ou'siks]

Образование видовременных форм глагола в активном залоге

Present Simple употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,

2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: always, never, usually и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние) He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)

3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.

4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays I Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

Present Continuous употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.

2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)

3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)

4. действии, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во временах **группы Continuous** обычно **не употребляются** глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)

2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],
Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.

4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a tot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

Present perfect употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важного, что у нее есть новый мобильный телефон.)

2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning/ afternoon / week / month / year и т.д.

Present perfect continuous употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется.

Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

Past simple употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)

2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.

3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом.

They cooked the meal first.

4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых. Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

• **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторявшихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn't use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.

Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

Past continuous употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday

afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (snorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.
when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

Past perfect употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,
They had done their homework before they went out to ptay yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to ptay.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом,
She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.
(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn 't at home. She has gone out. (Сечас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

Future simple употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, We'll visit Disney World one day.

2. для предсказаний будущих событий (predictions), Life will be better fifty years from now.

3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), Stop or I'll shoot.

4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), I'll help you with your homework.

5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / think he will support me. He will probably go to work.

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: I'll make a phone call while I wait for you. (А не:... whilo I will wait for you.) Please phone me when you finish work.

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: I don't know when I if Helen will be back.

He is going to throw the ball.

Be going to употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее,
Например: Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.

2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: Look at that tree. It is going to fall down.

We use the **future continuous**:

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time. *This time next week, we'll be cruising round the islands.*

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*
No. Why?
I need to make some photocopies.

We use the **future perfect**:

1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all the newspapers by 8 o'clock.*

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:

1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

Практическая работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице:

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269
Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

Модальные глаголы

Глаголы	**Значение**	**Примеры**
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас.You cannot play

		football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.
	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you tell me what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?
MAY	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только **MIGHT (+ perfect infinitive)**	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
MUST	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
SHOULD OUGHT TO	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой зонт.
SHALL	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
WILL	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
WOULD	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
NEED	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
NEEDN'T	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
DARE	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
to be able (to) = can	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She **was able** to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
to be allowed (to) = may	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister **is allowed to** play outdoors. (Моей сестре разрешается играть на улице).
to have (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They **will have to** set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
to be (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии опред. планов, распис-ий и т.д.	We **are to** send Nick about his business. (Мы должны (= планируем) выпроводить Ника)

Страдательный залог (Passive Voice)

образуется при помощи вспомогательного глагола to be в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме Passive.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: to build строить, to see видеть, to take брать, to open открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: to live жить, to come приходить, to fly летать, cry плакать и др.

2) Глаголы-связки: be – быть, become – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

to fit годиться, быть впору to have иметь to lack не хватать, недоставать to like нравиться
to resemble напоминать, быть похожим to suit годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в Active становится подлежащим предложения в Passive;
- подлежащее предложения в Active становится предложным дополнением, которое вводится предлогом by или вовсе опускается;
- сказуемое в форме Active становится сказуемым в форме Passive.

Особенности употребления форм Passive:

1. Форма Future Continuous не употребляется в Passive, вместо нее употребляется Future Indefinite:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. –At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технический инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)
This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно)
Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)
Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

Прямой пассив (The Direct Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была дана ему)

The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера.
My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это:to answer отвечать кому-л.
to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.
to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:
Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

Косвенный пассив (The Indirect Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции:

а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение:

а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.
б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся:to bring приносить
to buy покупать to give давать to invite приглашать to leave оставлять
to lend одалживать to offer предлагать to order приказывать to pay платить
to promise обещать to sell продавать to send посылать to show показывать
to teach учить to tell сказать и др.
Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.
Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)
A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:
John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу.
The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):
He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили…Кому? Это глаголы:to address адресовать
to describe описывать to dictate диктовать to explain объяснять to mention упоминать
to propose предлагать to repeat повторять to suggest предлагать to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам. The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained…)

Употребление Страдательного залога

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия (70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать:
He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:
The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста:
The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залогу. Сравните:
The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что? – плотину)
The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:
The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния:
The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:
He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

Перевод глаголов в форме Passive

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:
I am invited to a party.
Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на –ся(-сь):
Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.
Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят.
I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):
They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:
The experiments were made last year.
1) Опыты были проведены в прошлом году.
2) Опыты проводились в прошлом году.
3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: Обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:
It is said… Говорят… It was said… Говорили…
It is known… Известно… It was thought…Думали, полагали…
It is reported… Сообщают… It was reported…Сообщали…и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

Согласование времен (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

Правило 1: Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

Правило 2: Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He **can speak** French – Он говорит по-французски.	Boris said that he **could speak** French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They **are listening** to him – Они слушают его	I **thought** they **were listening** to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher **has asked** my parents to help him – Наш учитель попросил моих родителей помочь ему.	Mary **told** me that our teacher **had asked** my parents to help him – Мария сказала мне, что наш учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I **invited** her – Я пригласил ее.	Peter **didn't know** that I **had invited** her – Петр не знал, что я

		пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She **was crying** – Она плакала	John **said** that she **had been crying** – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It **has been raining** for an hour – Дождь идет уже час.	He **said** that it **had been raining** for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She **will show** us the map – Она покажет нам карту.	I **didn't expect** she **would show** us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

this » that
these » those
here » there
now » then
yesterday » the day before
today » that day
tomorrow » the next (following) day
last week (year) » the previous week (year)
ago » before
next week (year) » the following week (year)

Перевод прямой речи в косвенную в английском языке

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

1. ***Убираем кавычки и ставим слово that***

Например, у нас есть предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово that – «что».

She said that ….. Она сказала, что….

2. ***Меняем действующее лицо***

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не может говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»:

She said that she ….. Она сказала, что она….

3. Согласовываем время

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшем временем. Возьмем наше предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем will на would. *см. таблицу выше.*

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

4. Меняем некоторые слова

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова. Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.

She said, “I am driving now”. Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем now (сейчас) на then (тогда) *см. таблицу выше.*

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

Вопросы в косвенной речи в английском языке

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

He asked, “Do you like this cafe?” Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.

Давайте рассмотрим еще один пример:

She said, “Will he call back?” Она сказала: «Он перезвонит?»

She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.

Специальные вопросы в косвенной речи

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why - почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово.

Например, у нас есть вопрос в прямой речи:

She said, “When will you come?”. Она сказала: «Когда ты придешь?»

В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:

She said when I would come. Она сказала, когда я приду.

He asked, “Where does she work?” Он спросил: «Где она работает?»

He asked where she worked. Он спросил, где она работает.

Инфинитив. The Infinitive

Инфинитив - это неличная глагольная форма, которая только называет действие и выполняет функции как глагола, так и существительного. Инфинитив отвечает на вопрос что делать?, что сделать?

Формальным признаком инфинитива является частица **to**, которая стоит перед ним, хотя в некоторых случаях она опускается. Отрицательная форма инфинитива образуется при помощи частицы not, которая ставится перед ним: It was difficult not to speak. *Было трудно не говорить.*

Формы инфинитива

	Active Voice	Passive Voice
Simple	to write	to be written
Continuous	to be writing	
Perfect	to have written	to have been written
Perfect Continuous	to have been writing	

Глаголы, после которых используется инфинитив:

to agree - соглашаться
to arrange - договариваться
to ask – (по)просить
to begin – начинать
to continue – продолжать

to decide – решать
to demand - требовать
to desire – желать
to expect – надеяться
to fail – не суметь
to forget – забывать
to hate - ненавидеть
to hesitate – не решаться
to hope - надеяться
to intend – намереваться
to like – любить, нравиться
to love – любить, желать
to manage - удаваться
to mean - намереваться
to prefer - предпочитать
to promise - обещать
to remember – помнить
to seem - казаться
to try – стараться, пытаться
to want – хотеть

Например:

He asked to change the ticket. *Он попросил поменять билет.*
She began to talk. *Она начала говорить.*

Значение разных форм инфинитива в таблице

Формы инфинитива	**Чему я рад?**	
Simple	I am glad **to speak** to you.	Рад поговорить с вами. (Всегда радуюсь, когда говорю с вами).
Continuous	I am glad **to be speaking** to you.	Рад, что сейчас разговариваю с вами.
Perfect	I am glad **to have spoken** to you.	Рад, что поговорил с вами.
Perfect Continuous	I am glad **to have been speaking** to you.	Рад, что уже давно (все это время) разговариваю с вами.
Simple Passive	I am (always) glad **to be told** the news.	Всегда рад, когда мне рассказывают новости.
Perfect Passive	I am glad **to have been told** the news.	Рад, что мне рассказали новости.

Причастие. Participle

В английском языке причастие — это неличная форма глагола, которая сочетает в себе признаки глагола, прилагательного и наречия.

Формы причастия

		Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Participle I (Present Participle)	Simple	**writing**	**being written**
	Perfect	**having written**	**having been written**
Participle II (Past Participle)			**written**

Отрицательные формы причастия образуются с помощью частицы **not**, которая ставится перед причастием: not asking — не спрашивая,not broken — не разбитый.

Как переводить разные формы причастия на русский язык

Формы причастия	причастием	деепричастием
reading	читающий	читая

having read		прочитав
being read	читаемый	будучи читаемым
having been read		будучи прочитанным
read	прочитанный	
building	строящий	строя
having built		построив
being built	строящийся	будучи строящимся
having been built		будучи построенным
built	построенный	

Герундий. Gerund

Герундий — это неличная форма глагола, которая выражает название действия и сочетает в себе признаки глагола и существительного. Соответственно, на русский язык герундий обычно переводится существительным или глаголом (чаще неопределенной формой глагола). Формы, подобной английскому герундию, в русском языке нет.

My favourite occupation is reading. *Мое любимое занятие — чтение.*

Формы герундия

	Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Simple	**writing**	**being written**
Perfect	**having written**	**having been written**

Запомните глаголы, после которых употребляется только герундий!

admit (признавать), advise (советовать), avoid (избегать),
burst out (разразиться), delay (задерживать), deny (отрицать),
dislike (не нравиться), enjoy (получать удовольствие), escape (вырваться, избавиться),
finish (закончить), forgive (прощать), give up (отказываться, бросать),
keep on (продолжать), mention (упоминать), mind (возражать - только в “?”и “-“),
miss (скучать), put off (отложить), postpone (откладывать),
recommend (рекомендовать), suggest (предлагать), understand (понимать).

Герундий после глаголов с предлогами

accuse of (обвинять в), agree to (соглашаться с), blame for (винить за),
complain of (жаловаться на), consist in (заключаться в), count on /upon (рассчитывать на),
congratulate on (поздравлять с), depend on (зависеть от), dream of (мечтать о),
feel like (хотеть, собираться), hear of (слышать о), insist on (настаивать на),
keep from (удерживать(ся) от), look forward to (с нетерпением ждать, предвкушать),
look like (выглядеть как), object to (возражать против),
persist in (упорно продолжать), praise for (хвалить за), prevent from (предотвращать от),
rely on (полагаться на), result in (приводить к), speak of, succeed in (преуспевать в),
suspect of (подозревать в), thank for (благодарить за), think of (думать о)

He has always dreamt of visiting other countries. — *Он всегда мечтал о том, чтобы побывать в других странах.*

to be + прилагательное / причастие + герундий

be afraid of (бояться чего-либо), be ashamed of (стыдиться чего-либо),
be engaged in (быть занятым чем-либо), be fond of (любить что-либо, увлекаться чем-либо),
be good at (быть способным к), be interested in (интересоваться чем-либо),
be pleased at (быть довольным), be proud of (гордиться чем-либо),
be responsible for (быть ответственным за), be sorry for (сожалеть о чем-либо),
be surprised at (удивляться чему-либо), be tired of (уставать от чего-либо),
be used to (привыкать к).

I’m tired of waiting. — *Я устал ждать.*

Основные сведения о сослагательном наклонении

Conditionals are clauses introduced with if. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

Type 0 Conditionals: They are used to express something which is always true. We can use when (whenever) instead of it. *If/When the sun shines, snow melts.*

Type 1 Conditionals: They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

Type 2 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

Type 3 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me. If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary to facts in the present; also used to give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.

b) I'll give Tim his book if I see him.

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)

b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)

c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)

d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)

e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.) (NOT: Unless you don't leave now, ...)

We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.

e.g. If Rick was/were here, we could have a party.

We use If I were you ... when we want to give advice.

e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)

b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)

c) Suppose/Supposing the boss came now, …

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.

e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)

b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)

c) Had he known, he would have called. (If he had known, ...)

2. Чтение и перевод учебных текстов (по 2 текста на тему)

№1

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

appear - v появляться; казаться; *ant* **disappear -** исчезать

bed - *n* пласт, слой, подстилающие породы; *syn* **layer, seam; bedded -** *a* пластовый

call for - v требовать; *syn* **demand, require**

carry out - v проводить *(исследование, эксперимент);* выполнять *(план);* завершать; *syn* **conduct, make**

colliery - каменноугольная шахта

concentration (dressing) plant - обогатительная фабрика, обогатительная установка

department - *n* отделение, факультет, кафедра; *syn* **faculty**

direct - v руководить; направлять; управлять; *a* прямой, точный; **directly -** *adv* прямо, непосредственно

education - *n* образование; просвещение; **get an education** получать образование

establish - v основывать, создавать, учреждать; *syn* **found, set up**

ferrous metals - чёрные металлы **(non-ferrous metals** цветные металлы)

iron - *n* железо; **pig iron** чугун; **cast iron** чугун, чугунная отливка

open-cast mines - открытые разработки

ore - *n* руда; **iron ore -** железная руда; **ore mining –** разработка рудных месторождений

process - v обрабатывать; *syn* **work, treat; processing -** n обработка; разделение минералов

rapid - *a* быстрый

research - *n* научное исследование

technique - *n* техника, способ, метод, технический прием; **mining technique -** горная техника, методы ведения горных работ

train - v обучать, готовить *(к чему-л.);* **training** - обучение; подготовка

to be in need of - нуждаться в

to take part in - участвовать в

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 1: The First Mining School in Russia

The Moscow Mining Academy was established in 1918. The main task of the Academy was to train mining engineers and technicians, to popularize technological achievements among miners, to work on important problems of mining and metallurgical engineering arid to direct scientific research.

There were three departments in the Academy: mining, geological prospecting and metallurgy. The Moscow Mining Academy introduced a new course in coal mining mechanization which provided the basis for the development of mining engineering. The two scientists A.M. Terpigorev and M.M. Protodyakonov wrote the first textbook on machinery for mining bedded deposits.

Much credit for the establishment of the Moscow Mining Academy and the development of co-operation among outstanding scientists and educators is due to Academician I.M. Gubkin, a prominent geologist and oil expert.

In 1925 the Moscow Mining Academy was one of the best-known educational institutions in Russia. It had well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of Russian and foreign scientific books and journals.

The Academy established close contacts with the coal and ore mining industries. The scientists carried out scientific research and worked on important mining problems.

The rapid growth of the mining industry called for the training of more highly-qualified specialists and the establishment of new educational institutions.

New collieries and open-cast mines, concentration plants, metallurgical works and metal-working factories for processing non-ferrous and ferrous metals appeared in the country. The people took an active part in the construction of new industrial enterprises.

The Academy alone could not cope with the problem of training specialists. In 1930 the Moscow Mining Academy was transformed into six independent institutes. Among the new colleges which grew out of the Academy's departments were the Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting. Later, the scientific research Institute of Mining appeared near Moscow.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. There were four departments in the Academy.
2. The Academy introduced a new course in coal mining mechanization.
3. In 1925 the Academy had only several well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of books.
4. The Academy established close contacts with the coal industry.
5. In 1930 the Academy was transformed into six independent institutes.
6. The Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting were among the new colleges which grew out of the Academy's departments.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What was the main task of the Academy?
2. What new course did the Academy introduce?
3. Were there three or four departments at the Academy?
4. What industries did the Academy establish contacts with?
5. Who wrote the first textbook on machinery' for mining bedded deposits?
6. Why was the Academy transformed into six independent institutes?
7. Why was the Academy transformed?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) обогатительная фабрика
б) подготовка горных инженеров
в) разведка нефти
г) обработка цветных металлов

д) техническое образование
е) новый (учебный) курс по
ж) принимать активное участие
з) проводить исследования
и) направлять научную деятельность
к) горное оборудование
л) пластовые месторождения

№2

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

change - v изменяться, менять(ся); *syn.* **transform, alter;** *n* изменение, перемена; превращение

determine - v определить, устанавливать

engineering - *n* техника; технология; машиностроение**;** *syn.* **technics, technology, technique; machinery**

composition - *n* структура, состав

connect - v соединяться; *syn* **combine, link**

enterprise - *n* предприятие; предприимчивость

deal (dealt) v **(with) -** иметь дело с; рассматривать

environment - *n* окружающая обстановка**,** среда

demand - *n* спрос

field - *n* область, сфера деятельности; поле, участок, месторождение; бассейн; *syn* **basin, branch**

design - *n* проект; план, чертеж; конструкция; v проектировать, планировать; конструировать

graduate - v окончить (высшее учебное заведение), *амер.* окончить любое учебное заведение; *n* лицо, окончившее высшее учебное заведение; **undergraduate (student) -** студент последнего курса; **postgraduate (student) -** аспирант; **graduation paper -** дипломная работа

hardware - *n* аппаратура, (аппаратное) оборудование, аппаратные средства; техническое обеспечение

hydraulic - *a* гидравлический, гидротехнический

introduction - *n* введение, вступление

management - *n* управление, заведование; *syn.* **administration; direction**

offer - *v* предлагать *(помощь, работу);* предоставлять; *n* предложение

property - *n* свойство

protection - *n* защита, охрана

range - *n* область, сфера; предел; диапазон; радиус действия; ряд; серия

recreation - *n* отдых, восстановление сил; развлечение

reveal - v показывать, обнаруживать

rock - *n* горная порода

shape - *n* форма

software - *n* программное обеспечение; программные средства

skill - *n* мастерство; умение; **skilled -** *a* квалифицированный; опытный; умелый

survey - *n* съемка, маркшейдерская съемка; v производить маркшейдерскую или топографическую съемку, производить изыскания; *n* **surveying** съемка, маркшейдерские работы

value - *n* ценность, стоимость; величина; v ценить, оценивать; **valuable** *a* ценный

workshop - *n* мастерская, цех; семинар

to be of importance - иметь значение

to give an opportunity of - дать возможность

to meet the requirements - удовлетворять требованиям (потребности)

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 2: Mining and Geological Higher Education in Russia

In Russia young people get mining education at special institutes which train geologists and mining engineers for coal and ore mining. The total number of students of an institute includes full-time students, part-time students and postgraduate students.

Russian higher educational establishments offer different specializations for the students. Thus, at the geological institutes, the students specialize in geology, the science which deals with different problems connected with the Earth, its history, the study of rocks, their physical and chemical properties. One of the main tasks of geology is to prospect, discover and study the deposits of useful minerals.

Geology is both a theoretical and an applied science. Mining geology is of great importance to the mining engineer. As a rule, mining geology includes economic geology.

The outstanding Russian geologist V.A. Obruchev says that geology is the science of the Earth which reveals to us how the Earth took shape, its composition and its changes. Geology helps prospect for ores, coal, oil, salt and other useful minerals.

Higher mining schools (universities, academies, institutes and colleges) develop a wide range of courses and programmes that meet the requirements of the society .They offer courses in mining technology, machinery and transport, hydraulic engineering, electrical engineering, industrial electronics, automation, surveying, geodesy, information technology, etc.

The main trend in the development of higher mining education is the introduction of courses in environmental protection, management (environmental human resources), economics and management of mining enterprises, marketing studies, computer-aided design (CAD) and others.

Computer science is also of great importance. The course aims at providing students with understanding how software and hardware technology helps solving problems.

Laboratory work is an important part in training specialists. Experiments in laboratories and workshops will help students to develop their practical skills. They have a short period of field work to gain working experience.

The students go through practical training at mines, plants and other industrial enterprises.. They become familiar with all stages of production and every job from worker to engineer. Here they get practical knowledge and experience necessary for their diploma (graduation) papers.

A lot of students belong to students' scientific groups. They take part in the research projects which their departments usually conduct. Postgraduates carry out research in different fields of science and engineering.

Sport centres give the students opportunities to play different sports such as tennis, football, basketball, volleyball, swimming, ' skiing, water polo, boxing, wrestling and others.

Students graduate from mining and geological higher schools as mining engineers, mining mechanical engineers, ecologists, mining electrical engineers, geologists, economists and managers for mining industry.

1. Переведите следующие сочетания слов.

а) широкий круг проблем
б) денные месторождения полезных ископаемых
в) горный инженер-механик
г) вести научно-исследовательскую работу
д) принимать форму
е) техническое и программное обеспечение
ж) студенты (последнего курса)
з) дипломная работа
и) физические и химические свойства
к) месторождение полезных ископаемых

1. оканчивать институт
2. поступать в университет
3. получать образование

4. готовить геологов и горних инженеров
5. высшие горные учебные заведения
6. приобретать опыт
7. студенческие научные общества
8. заниматься различными видами спорта

№3

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accurate - *a* точный, правильный; **accuracy -** *n* точность

archive - *n* архив

attend - v посещать *(лекции, практические занятия, собрания)*

comprehensive - *a* всесторонний, исчерпывающий

concern - v касаться, относиться; иметь отношение к чему-л.; *n* дело, отношение; важность; **concerning** *prep* относительно, касательно

consider - v рассматривать; считать; **considerable -** значительный, важный; **consideration -** *n* рассмотрение; обсуждение

draw (drew, **drawn**) - v *зд,* чертить, рисовать; **draw the conclusion** делать вывод; *syn* **come to the conclusion**

employ - v применять, использовать; предоставлять *(работу); syn* **use, utilize, apply; employment -** *n* служба; занятие; применение, использование

familiarize - v знакомить; осваивать

fundamental - *n pl* основы *(наук)*

levelling - *n* нивелирование, сглаживание *(различий);* выравнивание

number - *n* число, количество, большое количество; *(порядковый)* номер, ряд

observe - v наблюдать, следить *(за чём-л.),* соблюдать *(правило, обычаи)*

obtain - v получать; достигать; добывать; *syn* **get, receive**

present - v преподносить, дарить; подавать, представлять; **presentation -** *n* изложение; предъявление

proximity - *n* близость, соседство; **in proximity to** поблизости, вблизи от *(чего-л.)*

require - v требовать; *syn* **call for; demand; meet the requirements** удовлетворять требованиям

traversing - *n* горизонтальная съемка

to keep in close touch with - поддерживать связь с

to touch upon (on) затрагивать, касаться вкратце *(вопроса)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 3: Mining Education in Great Britain

In Great Britain the students get mining education at special colleges and at mining departments of universities.

For example, the Mining Department at the University of Nottingham ranks as one of the foremost teaching and research mining schools in Great Britain. The students come to the University from all parts of the country and from abroad. The close proximity of Nottingham to mines extracting coal and different metals makes it possible for the University to keep in close touch with new achievements in mining.

The aim of training at the University is to give the student an understanding of applied science based on lectures, tutorial system, laboratory work and design classes. The laboratory work trains the student in accurate recording of observations, drawing of logical conclusions and presentation of scientific reports. Besides, it gives the student an understanding of experimental methods and familiarizes him (or her) with the characteristics of engineering materials, equipment and machines.

At Nottingham there are two types of laboratories, general and Specialized. General laboratories deal with the fundamentals of engineering science and specialized ones1 study the more specialized problems in different branches of engineering.

During the final two years of his course the student gets a comprehensive training in surveying. Practical work both in the field and in drawing classes forms an important part of this course. Besides, the students have practical work in survey camps during two weeks. The equipment available for carrying out traversing, levelling, tacheometric and astronomical surveying is of the latest design.

The practical and laboratory work throughout the three or four years of study forms a very important part of the course, so the students obtain the required standard in their laboratory course work before they graduate.

British educational system is fee-paying. The annual fee includes registration, tuition, examination, graduation and, in the case of full-time students, membership of the Union of Students.

Students from all over the world (nearly 100 countries) study at the University of Nottingham. For many years the University has had a thriving community of international students.

The University pays much attention to learning foreign languages. For individual study there is a 16-place self-access tape library with a tape archive of 3,000 tapes in 30 languages. There are also 16 video work stations where the students play back video tapes or watch TV broadcasts in a variety of languages.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. In Great Britain the students can get mining education only at special colleges.
2. The training at universities is based on tutorial system.
3. The laboratory work familiarizes the student with modern equipment.
4. There are three types of laboratories at the University of Nottingham.
5. When the students study surveying, they have practical work both in the field and in drawing classes.
6. The students from abroad don't study at Nottingham.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Where can one get mining education in Great Britain?
2. Is the Mining Department at the University of Nottingham one of the foremost research mining schools in Great Britain?
3. What makes it possible for the University to keep in close touch with the, achievements in mining?
4. What are the students supposed to do in the laboratories?
5. Will the students have practical work in survey camps or in the laboratories?
6. What do the students use surveying equipment for?
7. What can you say about studying foreign languages at the University?

№4

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advance - *n* прогресс, успех; продвижение вперед; v делать успехи, развиваться, продвигаться вперед; **advanced courses** курсы по расширенной программе

authority - *n* администрация; начальство

differ - v (from) отличаться (от); **difference** *n* различие; разница; **different** *a* различный; *syn* **various**

excavate - v добывать *(уголь);* вырабатывать полезное ископаемое открытым способом; вынимать *(грунт);* **excavation** - *n* открытая разработка карьером; разрез, карьер; **surface excavation** открытая разработка; *syn* **open-cast (opencast)**

experience - *n* жизненный опыт; опыт работы; стаж

found - v основывать**; *syn* establish, set up; foundation -** *n* основание; учреждение; основа; **lay the foundation** положить начало чему-л , заложить основу чего-л.

manage - v управлять, заведовать, справляться, уметь обращаться; **management -** *n* управление, заведование; правление, дирекция; **management studies -** наука об управлении

mean (meant) - *v* значить, иметь значение, подразумевать; намереваться, иметь в виду; **means -** *n, pl* средства, **meaning -** *n* значение, **by means of** посредством (чего-л)

metalliferous – *a* содержащий металл, рудоносный

preliminary - *a* предварительный**; preliminary course** подготовительные курсы

realize - v представлять, себе; понимать *(во всех деталях); **syn** **understand***

recognize - *v* признавать; узнавать

work out -v разрабатывать *(план);* решать задачу

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 4: Mining Education in Great Britain (continued)

At present in Great Britain there are a number of universities and colleges which give instruction in mechanical engineering, mining, metallurgy, etc. These institutions provide full-time and part-time education. It should be noted that technical colleges confer diplomas' on college graduates.

A university graduate leaves with the degree of Bachelor of Arts or Bachelor of Science, which is an academic qualification awarded by universities.

For example, the University in Cardiff has become one of the largest in Wales. It is one of the four colleges which together with the Welsh National School of Medicine form the University of Wales. There is the Mining Engineering Department in the University of Wales. The Department deals with the whole range of extractive industries such as coal and metalliferous mining, quarrying and oil technology.

After graduating from the college a student can be recommended for entry to the university by a college authority and he can apply for admission to the university.

At the Mining Department students may take several courses such as geology, mining engineering, mine surveying, quarrying, management studies and others. It has become a tradition that the courses are based on an intensive tutorial system. It means that students are allotted to members of the teaching staff for individual tuition separately in mining, in quarrying and in mine surveying. The system is founded on that of the older universities of Great Britain.

At the Department of Mining Engineering of the Newcastle University mining has now become a technically advanced profession. The Department of Mining Engineering trains industrially experienced engineers through various advanced courses in rock mechanics and surface excavation. For many years the Mining Engineering Department at Newcastle has recognized the need for highly-qualified engineers and realized that the courses in rock mechanics and surface excavation are of great importance for mining engineers.

At the University a student studies for three or four years. The organization of the academic year is based on a three-term system which usually runs from about the beginning of October to the middle of December, from the middle of January to the end of March and from the middle of April to the end of June or the beginning of July.

Students course is designed on a modular basis. Modules are self-contained 'units' of study, which are taught and assessed independently of each other. When a student passes a module, he (she) gains a credit. All modules carry a number of credits. At the end of the term, the number of credits a student gets, determines the award he (she) receives. Each module is continuously assessed by coursework and/or end-of-term examinations.

Admission to the British universities is by examination and selection. The minimum age for admission to the four-year course is normally 18 years. Departments usually interview all the candidates. The aim of the interview is to select better candidates.

Just over half of all university students live in colleges, halls of residence, or other accommodation provided by their university, another third lives in lodgings or privately rented accommodation; and the rest live at home.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. At present there are about a hundred technical institutions in Great Britain.
2. It should be noted that British colleges confer degrees.
3. As a rule a college authority recommends the graduates for entry to the university.
4. At the Mining Engineering Department of the University of Wales the students study only metalliferous mining.
5. At the Mining Engineering Department the courses are based on an intensive tutorial system.
6. The Mining Engineering Department at the Newcastle University has recognized the importance of teaching rock mechanics and surface excavation (open-cast mining).

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Are there many technical institutions in Great Britain?
2. What is the difference between colleges and universities?
3. Is the Mining Engineering Department the only one in the University of Wales?
4. Does the Mining Engineering Department deal only with metalliferous mining?
5. Can a student enter the university after he has graduated from the college?
6. What courses are of special importance for mining engineers?
7. What do you know about the organization of the academic year at British universities?
8. When do the students take their examinations?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) курсы по расширенной программе
б) рудоносные отложения
в) средства производства
г) горный факультет
д) открытые горные работы
е) опытный инженер
ж) администрация колледжа
з) поощрять студентов
и) отвечать требованиям университета
к) наука об управлении

1. зависеть от условий
2. значить, означать
3. признать необходимость (чего-л.)
4. ежегодная производительность (шахты)
5. начальник шахты
6. добывающая промышленность
7. представлять особую важность
8. механика горных пород
9. единственный карьер
10. основывать факультет (школу, систему и т.д.)

№5

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный
adjacent - *a* смежный, примыкающий
ash - *n* зола
belt - *n* пояс; лента; ремень
body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты
common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**
cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**
dust - *n* пыль
dyke – *n* дайка
extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*
fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines -** *n pl* мелочь; мелкий уголь
flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы
fragmentary - *a* обломочный, пластический
glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 5: Igneous Rocks

Igneous rocks have crystallized from solidified magma.

Igneous rocks can be classified in a number of ways and one of (hem is based on mode of occurrence. They occur either as intrusive (below the surface) bodies or as extrusive masses solidified at the Earth's surface. The terms "intrusive" and "extrusive" refer to the place where rocks solidified.

The grain size of igneous rocks depends on their occurrence. The intrusive rocks generally cool more slowly than the extrusive rocks and crystallize to a larger grain size. The coarser-grained intrusive rocks with grain size of more than 0.5 mm called plutonic or abyssal are referred to as intrusive igneous rocks because they are intruded into older pre-existing rocks. Extrusive or volcanic rocks have even finer grains, less than 0.05 mm and are glassy.

Exposed igneous rocks are most numerous in mountain zones for two reasons. First, the mountain belts have been zones of major deformation. Second, uplifts in mountain belts have permitted plutonic masses to be formed.

The largest bodies of igneous rocks are called batholiths. Batholiths cooled very slowly. This slow cooling permitted large mineral grains to form. It is not surprising that batholiths are composed mainly of granitic rocks with large crystals called plutons. As is known, granites and diorites belong to the group of intrusive or plutonic rocks formed by solidification of igneous mass under the Earth's crust. Granites sometimes form smaller masses called stocks, when the occurrence has an irregular shape but smaller dimensions than the batholiths.

Laccoliths and sills, which are very similar, are intruded between sedimentary rocks. Sills are thin and they may be horizontal, inclined or vertical. Laccoliths are thicker bodies and in some cases they form mountains.

Dykes are also intrusive bodies. They range in thickness from a few inches to several thousand feet. Dykes are generally much longer than they are wide. Most dykes occupy cracks and have straight parallel walls. These bodies cool much more rapidly and are commonly fine-grained. For example, granite may occur in dykes that cut older rocks.

Pegmatites (quartz, orthoclase and mica) also belong to the group of plutonic or intrusive rocks. They occur in numerous veins which usually cut through other plutonites, most often granite, or adjacent rocks.

Extrusive igneous rocks have been formed from lava flows which come from fissures to the surface and form fields of volcanic rocks such as rhyolite, andesite, basalt, as well as volcanic ashes and dust, tuff, etc. As a rule, these rocks of volcanic origin cool rapidly and are fine-grained. It is interesting to note that basalt is the most abundant of all lavatypes. It is the principal rock type of the ocean floor.

Igneous rocks are rich in minerals that are important economically or have great scientific value. Igneous rocks and their veins are rich in iron, gold, zinc, nickel and other ferrous metals.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Igneous rocks have been formed by sedimentation.
2. Intrusive rocks have been formed by the cooling of rocks of the Earth's crust.
3. Extrusive rocks have been formed the same way.
4. The grain size of igneous rocks depends on mode of occurrence.
5. Exposed igneous rocks are numerous in mountain zones.
6. Granites and diorites belong to the group of extrusive rocks.
7. As a rule, granite may occur in dykes.
8. Pegmatites do not belong to the group of plutonic or intrusive rocks.

2). Ответьте на вопросы:

1. Have igneous rocks crystallized from magma or have they been formed by sedimentation?
2. Which types of igneous rocks do you know?
3. What does the grain size of igneous rocks depend on?
4. Can you give an example of intrusive or plutonic rocks?
5. Are diorites intrusive or extrusive formations?
6. What do you know about batholiths?
7. Do pegmatites belong to the group of plutonic or volcanic rocks?
8. How do pegmatites occur?
9. What minerals are igneous rocks rich in?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	adjacent layers	а) способ залегания
2.	abyssal rocks	б) крупнозернистый
3.	dimensions of crystals	в) зоны крупных нарушений
4.	valuable minerals	г) абиссальные (глубинные) породы
5.	shape and size of grains	д) смежные пласты (слои)
6.	mode of occurrence	е) размеры кристаллов
7.	coarse-grained	ж) взбросы
8.	uplifts	з) форма и размер зерен
9.	zones of major deformation	и) ценные минералы

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1.	затвердевшие массы	а) irregular shape
2.	обломочные породы	б) at a certain depth
3.	медленно остывать	в) economically important
4.	мелкозернистый	г) solidified masses
5.	многочисленные трещины	д) scientific value
6.	неправильная форма	е) to cool slowly
7.	на определенной глубине	ж) existing types of rocks
8.	экономически важный	з) fine-grained
9.	научная ценность	и) fragmentary rocks

10. существующие типы пород к) numerous cracks or fissures

№6

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated -** *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation -** *n* отношение; **relationship -** *n* родство; свойство; **relative -** *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 6: Metamorphic Rocks

The problem discussed concerns metamorphic rocks which compose the third large family of rocks. "Metamorphic" means "changed from". It shows that the original rock has been changed from its primary form to a new one. Being subjected to pressure, heat and chemically active fluids beneath the Earth's surface, various rocks in the Earth's crust undergo changes in texture, in mineral composition and structure and are transformed into metamorphic rocks. The process described is called metamorphism.

As is known, metamorphic rocks have been developed from earlier igneous and sedimentary rocks by the action of heat and pressure.

Gneisses, mica schists, phyllites, marbles, slate, quartz, etc. belong to the same group of rocks. Having the same mineral composition as granite, gneisses consist chiefly of quartz, orthoclase and mica. However unlike granite, they have a schistose structure. It means that their constituents are distributed in bands or layers and run parallel to each other in one direction. If disturbed the rock cleaves easily into separate plates.

The role of water in metamorphism is determined by at least four variable geologically related parameters: rock pressure, temperature, water pressure, and the amount of water present.

During a normal progressive metamorphism rock pressure and temperature are interdependent, and the amount of water and the pressure of water are related to the sediments and to the degree of metamorphism in such a way that, generally speaking, the low-grade metamorphic rocks are

characterized by the excess of water. The medium-grade rocks defined by some deficiency of water and the high-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.

Many of the metamorphic rocks mentioned above consist of flaky materials such as mica and chlorite. These minerals cause the rock to split into thin sheets, and rocks become foliated.

Slate, phyllite, schist and gneiss belong to the group of foliated metamorphic rocks. Marble and quartzite are non-foliated metamorphic rocks.

The structure of metamorphic rocks is of importance because it shows the nature of pre-existing rocks and the mechanism of metamorphic deformation. Every trace of original structure is of great importance to geologists. It gives an opportunity of analysing the causes of its metamorphism.

Being often called crystalline schists, metamorphic rocks such as gneisses and mica have a schistose structure. Metamorphic rocks represent the oldest portion of the Earth's crust. They are mostly found in the regions of mountain belts where great dislocations on the Earth once took place.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Generally speaking, metamorphic rocks have been developed from ores.
2. Marble, slate and phyllite belong to the group of metamorphic rocks.
3. As is known, unlike granite metamorphic rocks have a schistose structure.
4. It is quite obvious that the role of water in metamorphism is great.
5. As a rule, low-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.
6. Flaky materials cause the rock to split into thin sheets.
7. It should be noted that marble and quartzite are foliated metamorphic rocks.
8. The structure of metamorphic rocks shows the nature of older preexisting rocks and the mechanism of metamorphic deformation as well.
9. All metamorphic rocks are non-foliated.

2). Ответьте на вопросы:

1. Do you know how metamorphic rocks have been formed?
2. Which rocks belong to the group of metamorphic?
3. Does gneiss have the same structure as granite?
4. Is the role of water great in metamorphism?
5. What rocks do we call foliated? What can you say about non-foliated metamorphic rocks?
6. How can geologists trace the original structure of metamorphic rocks?
7. Why are metamorphic rocks often called crystalline schists?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. as a result of the chemical and physical changes
2. constituents of rocks
3. to be subjected to constant development
4. to undergo changes
5. excess of water
6. low-grade ores
7. coal band
8. to cleave into separate layers
9. traces of original structure
10. generally speaking

а) полоса (или прослоек) угля
б) составляющие пород
в) расщепляться на отдельные слои
г) вообще говоря

д) в результате химических и физических изменений
е) избыток воды
ж) изменяться
з) находиться в постоянном развитии
и) низкосортные руды
к) следы первоначальной структуры

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. иметь значение
2. упомянутые выше
3. сланцеватая структура
4. в отличие от гранита
5. недостаток воды
6. существовавшие ранее породы
7. слоистые породы
8. мрамор и сланец
9. гнейс
10. давать возможность
11. определять структуру

а) unlike granite
б) to be of importance
в) pre-existing rocks
г) mentioned above
д) schistose structure
е) to give an opportunity (of doing smth)
ж) to define (determine) rock texture
з) deficiency of water
и) flaky rocks
к) marble and slate
л) gneiss

№7

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling -** *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory -** *a* разведочный; **exploration -** *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening -** *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved -** *a* разведанный, достоверный; **proving -** *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable -** *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working -** *n* разработка, горная выработка

country rock коренная (основная) порода

distinctive properties отличительные свойства

malleable metal ковкий металл

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 7: Prospecting

Mining activities include prospecting and exploration for a mineral deposit through finding, proving, developing, extracting and processing the ore. That is why it is possible to divide the mining activity into three major phases: 1) before mining which involves prospecting and exploration required to locate, characterize and prove a potential ore body; 2) mining which refers to actual coal or ore extraction. Extraction processes include underground or surface mining and dredging; 3) after mining which involves processing and preparing the raw ore for the end product.

As has already been said, before a mineral deposit can be worked, that is, before it can be extracted from the Earth for use by man, it must first be found. The search for economically useful mineral deposits is called prospecting. To establish the quality and quantity of a mineral deposit, the type of country rock, etc. means to prove it and this process is called proving. Prospecting and proving are only two different stages of mining geological exploration, the latter includes drilling and driving of openings.

Last century prospectors looked for visible evidence of mineralization on the surface of the Earth. To recognize valuable minerals it was necessary to know their various distinctive physical properties. For example, gold occurs in nature as a heavy malleable yellow metal. -Galena, the most important mineral containing lead, is dark grey, heavy and lustrous. The first ores of iron to be mined were deposits of magnetite, a black heavy mineral capable of attracting a piece of iron.

As the deposits of mineral that cropped out at the surface were mined, the search for additional supplies of minerals took place. The science of geology was used to explain the occurrence of ore deposits.

The aim of geological prospecting is to provide information on a preliminary estimation of the deposit and the costs of the geological investigations to be made. It also indicates whether it is available to continue the exploration or not.

Prospecting work includes three stages: 1) finding signs of the mineral; 2) finding the deposit; 3) exploring the deposit.

General indications of the possibility of exposing this or that mineral in a locality can be obtained by studying its general topographical relief, the type of ground and its general natural conditions. Thus, in mountainous regions where fissures were formed during the process of mountain formation, ore minerals could be expected in the fissure fillings. In hilly regions, sedimentary deposits would be expected.

Certain deposits are found only in a particular type of ground. Coal seams, for example, are found in sedimentary formations mainly consisting of sandstones and shales. Veins, on the other hand,

are found in crystalline (igneous) rocks, and the type of country rock usually determines the type of minerals.

At present, prospecting methods to be used are as follows:

1. Surface geological and mineralogical prospecting such as panning.
2. Geophysical, geochemical, geobotanical prospecting.
3. Aerial photography with geological interpretation of the data to be obtained is highly effective from aircraft or helicopter. Besides, successful development of space research has made it possible to explore the Earth's resources from space by satellites.

In modern prospecting the methods mentioned above are used together with the study of geological maps.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The search for economically useful mineral deposits is called proving.
2. Last century prospectors looked for visible evidence of mineral deposits.
3. The first ores of iron to be mined were deposits of galena.
4. The science of geology can explain the mode of occurrence of ore deposits.
5. As a rule prospecting includes four stages.
6. The study of general topographical relief and the type of ground makes it possible to expose this or that deposit.
7. Geologists know that certain deposits are only found in a particular type of ground.
8. As is known, veins are found in metamorphic rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is prospecting?
2. What is proving?
3. How did prospectors find mineral deposits in the 19th century?
4. Does gold occur in nature as a heavy malleable yellow metal or as a heavy dark-grey one?
5. What metal is capable of attracting a piece of iron?
6. What does prospecting work provide?
7. What are the three main stages of prospecting?
8. Is it enough to know only the topographical relief of a locality for exposing this or that mineral?
9. What methods of prospecting do you know?
10. What are the most effective aerial methods of prospecting now?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	country rock	а) залегание рудных месторождений
2.	panning	б) блестящий металл
3.	the search for commercially useful deposits	в) коренная (основная) порода
4.	geological exploration	г) дополнительные запасы минералов
5.	to look for evidence of mineralization	д) промывка (золотоносного песка в лотке)
6.	distinctive properties	е) геологическая разведка (с попутной добычей)
7.	lustrous metal	ж) искать доказательства наличия месторождения
8.	capable of attracting a piece of iron	з) отличительные свойства
9.	additional supplies of minerals	и) поиски экономически полезных месторождений
10.	the occurrence of ore deposits	к) способный притягивать кусок металла

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	стоимость геологических исследований	а) the data obtained
2.	выходить на поверхность (обнажаться)	б) galena, sandstones and shales
3.	произвести предварительную оценку (месторождения)	в) the cost of geological investigations
4.	визуальные наблюдения с воздуха	г) to crop out
5.	полученные данные	д) certain ore deposits
6.	галенит, песчаники и сланцы	е) to make a preliminary estimation (of a deposit)
7.	общие показания	ж) visual aerial observations
8.	находить признаки месторождения	з) to find the signs of a deposit
9.	определенные рудные месторождения	и) general indications

№8

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit -** алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять*;* погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking -** проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping -** *a* наклонный; **gently sloping -** с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike -** вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 8: Exploration of Mineral Deposits

Exploration is known to include a whole complex of investigations carried out for determining the industrial importance of a deposit. The main task is to determine the quality and quantity of mineral and the natural and economic conditions in which it occurs. The exploration of the deposit is divided into three stages, namely preliminary exploration, detailed exploration and exploitation exploration.

The aim of preliminary exploration is to establish the general size of a deposit and to obtain an approximate idea of its shape, dimensions and quality. At this stage the geological map of the deposit is corrected and a detailed survey of its surface is completed.

The information on the preliminary exploration is expected to give an all-round description of the deposit which will enable the cost of its detailed exploration to be estimated.

The following points should be taken into consideration: 1) the shape and area of the deposit; 2) its depth and angles of dip and strike; 3) its thickness; 4) the properties of the surrounding rock and overburden; 5) the degree of uniformity of distribution of the mineral within the deposit and the country rock, etc.

Preliminary explorations can make use of exploratory openings such as trenches, prospecting pits, adits, crosscuts and boreholes. They are planned according to a definite system, and some are driven to a great depth.

All the exploratory workings are plotted on the plan. These data allow the geologist to establish the vertical section of the deposit.

The quality of the mineral deposit is determined on the basis of analyses and tests of samples taken from exploratory workings.

The method of exploration to be chosen in any particular case depends on the thickness of overburden, the angle of dip, the surface relief, the ground water conditions and the shape of the mineral deposit.

The task of the detailed exploration is to obtain reliable information on the mineral reserves, their grades and distribution in the different sectors of the deposit. Detailed exploration data provide a much more exact estimate of the mineral reserves.

Mine or exploitation exploration is known to begin as soon as mining operations start. It provides data for detailed estimates of the ore reserves of individual sections. It facilitates the planning of current production and calculating the balance of reserves and ore mined.

The searching and discovering of new mineralized areas are based on geological survey and regional geophysical prospecting. The results of these investigations provide data on iron-bearing formations and new deposits for commercial extraction.

In detailed exploration both underground workings and borehole survey are used. Core drilling with diamond and carbide bits is widely used. Non-core drilling is also used in loose rocks in combination with borehole geophysical survey.

One of the main methods to explore coal deposits is also core-drilling. Modern drilling equipment makes it possible to accurately measure bed thickness and determine structure of beds, faults and folds. Recording control instruments are attached to drilling rigs which allow the geologists to get reliable samples good for nearly all parameters of coal quality to be determined.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The purpose of preliminary exploration is to determine the mineral reserves and their distribution in the different sectors of the deposit.
2. The properties of the surrounding rock and overburden should be taken into consideration during the preliminary exploration.
3. The purpose of the detailed exploration is to find out the quantity (reserves) of the deposit.
4. Exploitation exploration facilitates the planning of current production.
5. Both core drilling and non-core drilling are widely used.

6. Recording control instruments allow geologists to get reliable ore samples.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What stages does exploration include?
2. What is the main purpose of preliminary exploration?
3. What should be taken into consideration by geologists during preliminary exploration?
4. What exploratory openings do you know?
5. Do you know how the quality of the mineral deposit is determined?
6. What is the aim of a detailed exploration?
7. Is core drilling used in prospecting for loose rocks?
8. What is drilling equipment used for?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. bedded deposits
2. core drilling
3. the angle of dip of the seam
4. the thickness of overburden
5. exploratory workings
6. composition of minerals
7. pits and crosscuts
8. to exploit new oil deposits
9. sampling
10. geological section

а) мощность наносов
б) разрабатывать новые месторождения нефти
в) шурфы и квершлаги
г) пластовые месторождения
д) опробование (отбор) образцов
е) угол падения пласта
ж) колонковое бурение
з) геологический разрез (пород)
и) состав минералов
к) разведочные выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. буровые скважины
2. по простиранию пласта
3. равномерность распределения минерала в залежи
4. водоносность пород
5. карбидные и алмазные коронки
6. детальная разведка
7. использовать новые поисковые методы
8. проникать в залежь
9. коренная порода
10. свойства окружающих пород

а) ground water conditions
б) detailed exploration
в) boreholes
г) along the strike of the bed (seam)
д) carbide and diamond bits
е) the uniformity of mineral distribution in the deposit
ж) the properties of surrounding rocks
з) to make use of new prospecting methods
и) country rock
к) to penetrate into the deposit

3. Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций)

Грамматические конструкции представлены на стр. 6 – 40.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

Семья. Family

родственник relative, relation
родители parents
мать (мама) mother (mom, mum, mama, mamma, mummy, ma)
отец (папа) father (dad, daddy, papa, pa)
жена wife
муж husband
супруг(а) spouse
ребенок, дети child, children
дочь daughter
сын son
сестра sister
брат brother
единственный ребенок only child
близнец twin
близнецы, двойняшки twins
брат-близнец twin brother
сестра-близнец twin sister
однояйцевые близнецы identical twins
тройняшки triplets
бабушка и дедушка grandparents
бабушка grandmother (grandma, granny, grandmamma)
дедушка grandfather (grandpa, granddad, grandpapa, grandad)
внуки grandchildren
внучка granddaughter
внук grandson
прабабушка great-grandmother
прадедушка great-grandfather
прабабушка и прадедушка great-grandparents
правнуки great-grandchildren
тётя aunt
дядя uncle
крестный (отец) godfather
крестная (мать) godmother
отчим, приемный отец stepfather
мачеха, приемная мать stepmother
сводный брат stepbrother
сводная сестра stepsister
брат по одному из родителей half-brother
сестра по одному из родителей half-sister
приемный, усыновленный сын adopted son
приемная, удочеренная дочь adopted daughter
приемный ребенок adopted child
патронатная семья, приемная семья foster family
приемный отец foster father
приемная мать foster mother
приемные родители foster parents

приемный сын foster son
приемная дочь foster daughter
приемный ребенок foster child
неполная семья (с одним родителем) single-parent family
родня the kin, the folks
племянница niece
племянник nephew
двоюродный брат cousin (male)
двоюродная сестра cousin (female)
двоюродный брат (сестра), кузен (кузина) first cousin
троюродный брат (сестра) second cousin
четвероюродный брат (сестра) third cousin
родня со стороны мужа или жены in-laws
свекровь mother-in-law (husband's mother)
свёкор father-in-law (husband's father)
тёща mother-in-law (wife's mother)
тесть father-in-law (wife's father)
невестка, сноха daughter-in-law
зять son-in-law
шурин, свояк, зять, деверь brother-in-law
свояченица, золовка, невестка sister-in-law
семейное положение marital status
холостой, неженатый, незамужняя single
женатый, замужняя married
брак marriage
помолвка engagement
помолвленный, обрученный engaged
развод divorce
разведенный divorced
бывший муж ex-husband
бывшая жена ex-wife
расставшиеся, не разведенные, но не проживающие одной семьей separated
вдова widow
вдовец widower
подружка, невеста girlfriend
друг, парень, ухажер boyfriend
любовник, любовница lover
ухажер, жених, подружка, невеста, обрученный fiance
свадьба wedding
невеста на свадьбе bride
жених на свадьбе (bride)groom
медовый месяц honeymoon

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

The Ural State Mining University

Mining University – Горный университет; **higher educational institution** - высшее учебное заведение; **to provide** - зд. Предоставлять; **full-time education** - очное образование; **extramural education** - заочное	**scientific research centre** - центр научных исследований; **master of science** - кандидат наук; **capable** – способный; **to take part in** - принимать участие; **graduate** – выпускник; **to dedicate** – посвящать;

образование; **to award** – награждать; **post-graduate courses** – аспирантура;	**to carry out scientific work** - выполнять научную работу;

Faculty of Mining Technology - горно – технологический; **Faculty of Engineering and Economics** - инженерно-экономический; **Institute of World Economics** – Институт мировой экономики; **Faculty of Mining Mechanics** - горно-механический; **Faculty of Civil Protection** – гражданской защиты; **Faculty of City Economy** – городского хозяйства;	**Faculty of Geology & Geophysics** – геологии и геофизики; **Faculty of extramural education** – заочный; **department** – кафедра; **dean** – декан; **to train specialists in** - готовить специалистов; **to consist of** - состоять из; **preparatory** – подготовительный; **additional** – дополнительный; **to offer** – предлагать;

to house - размещать /ся/; **building** – здание; **Rector's office** – ректорат; **Dean's office** – деканат; **department** – кафедра; **library** – библиотека; **reading hall** - читальный зал; **assembly hall** - актовый зал; **layout** - расположение, план; **administrative offices** - административные отделы;	**computation centre** - вычислительный центр; **canteen** – столовая; **to have meals** – питаться; **hostel** – общежитие; **to go in for sports** - заниматься спортом; **wrestling** – борьба; **weight lifting** - тяжелая атлетика; **skiing** - катание на лыжах; **skating** - катание на коньках; **chess** – шахматы;

academic work - учебный процесс; **academic year** - учебный год; **to consist of** - состоять из; **bachelor's degree** - степень бакалавра; **course of studies** - курс обучения; **to last** - длиться; **term** - семестр; **to attend lectures and classes** - посещать лекции и занятия; **period** - пара, 2 – х часовое занятие; **break** - перерыв; **subject** - предмет; **descriptive geometry** - начертательная геометрия;	**general geology** - общая геология; **foreign language** - иностранный язык; **to operate a computer** - работать на компьютере; **to take a test (an exam)** - сдавать зачет, экзамен; **to pass a test (an exam)** - сдать зачет, экзамен; **to fail a test (an exam)** - не сдать зачет, экзамен; **to fail in chemistry** - не сдать химию; **holidays, vacations** - каникулы; **to present graduation paper** - представлять дипломные работы; **for approval** - к защите;

The Faculty of Mining Technology trains specialists in: mine surveying - маркшейдерская съемка; underground mining of mineral deposits - подземная разработка месторождений полезных ископаемых; mine and underground construction - шахтное и подземное строительство; surface mining (open-cut mining) - открытые горные работы; physical processes of mining, oil and gas production - физические процессы горного и нефтегазового производства; placer mining - разработка россыпных месторождений; town cadastre - городской кадастр.

The Institute of World Economics trains specialists in: land improvement, recultivation and soil protection - мелиорация, рекультивация и охрана земель; engineer protection of environment in mining - инженерная защита окружающей среды в горном деле; computer systems of information processing and control - автоматизированные системы обработки информации и управления; economics and management at mining enterprises - экономика и управление на предприятиях горной промышленности.

The Faculty of Mining Mechanics trains specialists in: electromechanical equipment of mining enterprises - электромеханическое оборудование горных предприятий; designing & production of mining, oil and gas machinery - конструирование и производство горных и нефтегазопромысловых машин; technological and service systems of exploitation and maintenance of machines and equipment - технологические и сервисные системы эксплуатации и ремонта машин и оборудования; motorcars and self-propelled mining equipment - автомобили и самоходное горное оборудование; electric drive and automation or industrial units and technological complexes - электопривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; automation of technological processes and industries - автоматизация технологических процессов и производств; mineral dressing - обогащение полезных ископаемых.

The Faculty of Geology & Geophysics trains specialists in: geophysical methods of prospecting and exploring mineral deposits - геофизические мет оды поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; according to some specializations: geoinformatics – геоинформатика; applied geophysics - прикладная геофизика; structural geophysics - структурная геофизика; geological surveying and exploration or mineral deposits - геологическая съемка и поиски МПИ; geology and mineral exploration - геология и разведка МПИ; prospecting and exploration or underground waters and engineering - geological prospecting - поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; applied geochemistry, petrology and mineralogy - прикладная геохимия, петро логия и минералогия; drilling technology - технология и техника разведки МПИ.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My town

a building – здание
downtown – деловой центр города
town outskirts – окраина города
a road – дорога
an avenue – проспект
a pavement/a sidewalk - тротуар
a pedestrian – пешеход
a pedestrian crossing – пешеходный переход
traffic lights – светофор
a road sign – дорожный знак
a corner – угол
a school - школа
a kindergarten – детский сад
a university - университет
an institute – институт
an embassy - посольство
a hospital - больница
a shop/a store/a shopping centre/a supermarket – магазин, супермаркет
a department store – универмаг
a shopping mall/centre – торговый центр
a food market – продуктовый рынок
a greengrocery – фруктово-овощной магазин
a chemist's/a pharmacy/a drugstore - аптека

a beauty salon – салон красоты
a hairdressing salon/a hairdresser's - парикмахерская
a dental clinic/a dentist's – стоматологическая клиника
a vet clinic – ветеринарная клиника
a laundry – прачечная
a dry-cleaner's – химчистка
a post-office – почтовое отделение
a bank – банк
a cash machine/a cash dispenser - банкомат
a library – библиотека
a sight/a place of interest - достопримечательность
a museum – музей
a picture gallery – картинная галерея
a park – парк
a fountain – фонтан
a square – площадь
a monument/a statue – памятник/статуя
a river bank – набережная реки
a beach – пляж
a bay - залив
a café – кафе
a restaurant – ресторан
a nightclub – ночной клуб
a zoo - зоопарк
a cinema/a movie theatre - кинотеатр
a theatre – театр
a circus - цирк
a castle - замок
a church – церковь
a cathedral – собор
a mosque - мечеть
a hotel – отель, гостиница
a newsagent's – газетный киоск
a railway station – железнодорожный вокзал
a bus station - автовокзал
a bus stop – автобусная остановка
an underground (metro, subway, tube) station – станция метро
a stadium – стадион
a swimming-pool – плавательный бассейн
a health club/a fitness club/a gym – тренажерный зал, фитнесс клуб
a playground – игровая детская площадка
a plant/a factory – завод/фабрика
a police station – полицейский участок
a gas station/a petrol station – заправочная автостанция, бензоколонка
a car park/a parking lot - автостоянка
an airport - аэропорт
a block of flats – многоквартирный дом
an office block – офисное здание
a skyscraper - небоскреб
a bridge – мост
an arch – арка
a litter bin/a trash can – урна

a public toilet – общественный туалет
a bench - скамья

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My speciality

The Earth's Crust and Useful Minerals

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**

clay - *n* глина; глинозем

consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**

crust - *n* кора; *геол.* земная кора

decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение

derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать

destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный

dissolve v растворять

expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure -** *n* обнажение

external - *a* внешний

extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*

force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие

glacier - *n* ледник, глетчер

grain - *n* зерно; **angular grains -** угловатые зерна *(минералов);* **grained -** *a* зернистый

gravel - *n* гравий, крупный песок

internal - *a* внутренний

intrusive - *a* интрузивный, плутонический

iron - *n* железо

layer - *n* пласт

like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно

lime - *n* известь; **limestone -** *n* известняк

loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый

make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*

particle - *n* частица; включение

peat - *n* торф; торфяник

represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative -** *a* характерный, типичный

rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода

sand - *n* песок

sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник

sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary -** *a* осадочный; **sedimentation -** *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose -** *a* сланцеватый, слоистый

shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay -** глинистый сланец; **combustible …**, **oil …** - горючий сланец

siltstone - *n* алеврит

stratification - *n* напластование, залегание

stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**

substance - *n* вещество, материал; сущность

thickness - *n* толщина, мощность

value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable -** *a* ценный *(о руде)*

vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable -** *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

contain - v содержать *(в себе),* вмещать

crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться

contract - v сжиматься; сокращаться

dust - *n* пыль

expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**

fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель

fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*

freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать

gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно

hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом

hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф

influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*

lateral - *a* боковой

occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence -** *n* залегание; **mode of occurrence -** условия залегания

penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*

phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**

pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы

rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**

refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*

resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant -** *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся

size - *n* размер; величина; класс *(угля)*

solution – *n* раствор; **soluble -** *a* растворимый; **solvent -** растворитель; *a* растворяющий

succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно

undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*

uniform – *a* однородный; одинаковый

weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*

to be subjected to подвергаться

Rocks of Earth's Crust

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный

adjacent - *a* смежный, примыкающий

ash - *n* зола

belt - *n* пояс; лента; ремень

body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты

common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**

cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**

dust - *n* пыль

dyke – *n* дайка

extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*

fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines -** *n pl* мелочь; мелкий уголь

flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы

fragmentary - *a* обломочный, пластический

glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток
band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated -** *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation -** *n* отношение; **relationship -** *n* родство; свойство; **relative -** *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*
in such a way таким образом

Fossil Fuels

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger -** n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**

mudstone - *n* аргиллит

purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**

shale - *n* глинистый сланец

the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*

blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)

combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание

continuity - *n* непрерывность, неразрывность

domestic - *a* внутренний; отечественный

estimate - v оценивать; *n* оценка; смета

fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов

fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding -** *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва

inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя

intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный

liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*

luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous -** *a* блестящий

matter - *n* вещество; материя

moisture - *n* влажность, сырость; влага

parting - *n* прослоек

plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования

rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля

regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**

smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*

store - v запасать, хранить на складе; вмещать

strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**

thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*

uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие

utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**

volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Prospecting and Exploration

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling -** *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory -** *a* разведочный; **exploration -** *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening -** *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved -** *a* разведанный, достоверный; **proving -** *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable -** *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working -** *n* разработка, горная выработка

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit -** алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять; погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking -** проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping -** *a* наклонный; **gently sloping -** с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike -** вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

General Information on Mining

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development -** *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently** ~ наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal -** *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support -** крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss -** *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

goaf — завал; обрушенное пространство

double-ended drum bearer — комбайн с двойным барабаном

to identify — опознавать

appraisal — оценка

susceptibility — чувствительность

concealed — скрытый, не выходящий на поверхность

crusher — дробилка

concentration — обогащение

blending — смешивание; составление шихты

screen — сортировать (обыден. уголь); просеивать

froth floatation — пенная флотация

core drilling — колонковое бурение

to delineate — обрисовывать, описывать

lender — заимодавец

feasibility — возможность

in situ mining — повторная разработка месторождения в массиве

screening — просеивание; грохочение

processing — обработка, разделение минералов

Mining and Environment

break v **(broke**, **broken**) отбивать *(уголь или породу),* обрушивать кровлю; разбивать; ломать; л отбойка, обрушение; **break out** отбивать, производить выемку

(руды .или породы); расширять забой; **breakage** л разрыхление, дробление

drill - *n* бур; .перфоратор; бурильный молоток; сверло; v бурить; car ~ буровая тележка; **mounted** ~ перфоратор на колонке; колонковый бурильный молоток; **drilling -** *n* бурение

dump -*n* отвал *(породы);* склад угля; опрокид; **external** ~ внешний отвал; **internal** ~ внутренний отвал; v сваливать (в *отвал);* разгружать; отваливать; опрокидывать *(вагонетку);*

dumper опрокид; самосвал; отвалообразователь; **dumping** л опрокидывание; опорожнение; опрокид; *syn* **tip**

environment - *n* окружение; окружающая обстановка/среда

explode - v взрывать, подрывать; **explosion** - *n* взрыв; **explosive -** *n* взрывчатое вещество; *a* взрывчатый

friable - *a* рыхлый; хрупкий; рассыпчатый; слабый (о *кровле)*

handle - v перегружать; доставлять; транспортировать; управлять машиной; *n* ручка; рукоять; скоба; **handling** - *n* подача; погрузка; перекидка, доставка; транспортировка; обращение с машиной

heap - v наваливать; нагребать; *n* породный отвал, терриконик; *syn* **spoil ~, waste ~**

hydraulicklng - *n* гидродобыча; гидромеханизированная разработка

load - v нагружать, грузить, наваливать; *n* груз; нагрузка; **loader -** *n* погрузочная машина, навалочная машина, перегружатель; грузчик; **cutter-loader -** комбайн, комбинированная горная машина

lorry - *n* грузовик; платформа; *syn* **truck**

mention - v упоминать

overcasting - *n* перелопачивание *(породы)*

pump - *n* насос; **gravel** ~ песковый насос; **sludge** ~ шламовый насос; v качать; накачивать; откачивать

reclamation - *n* восстановление; осушение; извлечение крепи; ~ **of land** восстановление участка *(после открытых работ)*

sidecastiag - *n* внешнее отвалообразование

site - *n* участок, место; **building** ~ строительная площадка

slice - *n* слой; **slicing -** *n* выемка слоями, разработка слоями

strip - v производить вскрышные работы; разрабатывать; очищать *(лаву);* вынимать породу или руду; *n* полоса; **stripper -** *n* забойщик; вскрышной экскаватор; **stripping -** *n* открытая разработка, открытые горные работы; вскрыша; вскрытие наносов

unit - *n* агрегат; установка; устройство; прибор; узел; секция; деталь; машина; механизм; единица измерения; участок

washery - *n* углемойка; рудомойка; моечный цех

to attract smb's attention привлекать чье-л. внимание

backhoe - *n* обратная лопата

blast - *n* взрыв; v взрывать; дуть; продувать; **blasting** - *n* взрывание; взрывные работы; взрывная отбойка

block out - v нарезать залежь на блоки; нарезать столбы

clearing - *n* выравнивание почвы; планировка грунта

crash - v дробить; разрушать; обрушать(ся)

earth-mover - *n* землеройное оборудование; *syn* **excavator**

excavator - *n* экскаватор; **bucket-wheel** - роторный экскаватор; **multi-bucket** ~ многочерпаковый экскаватор; **single-bucket** - одночерпаковый экскаватор

grab - *n* грейфер, ковш, черпак; экскаватор; v захватывать;

grabbing - погрузка грейфером; захватывание

hoist - *n* подъемное установка (машина); подъемник; лебедка; v поднимать; **hoisting** шахтный подъем

plough - *n* струг

power shovel - *n* механическая лопата; экскаватор типа механической лопаты

range - *n* колебание в определенных пределах

rate - *n* норма; скорость, темп; коэффициент; степень; разрез; сорт; мощность; расход *(воды)*

remote - *a* отдаленный; ~ **control** дистанционное управление

result - v (in) приводить (к); иметь своим результатом; (from) следовать (из), происходить в результате

safety - *n* безопасность; техника безопасности

slope - *n* забой, сплошной забой, очистной забой; v очищать забой, вынимать породу, уголь; *syn* **face; sloping** очистные работы; очистная выемка; **open sloping** выемка с открытым забоем; **shrinkage sloping** выемка системой с магазинированием *(руды)*

support - v крепить; поддерживать; подпирать; *n* стойка; опора; поддержание; крепление; *syn* **timbering; powered roof** - механизированная крепь; **self-advancing powered roof** - передвижная механизированная крепь

1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения)

Самостоятельное изучение тем курса предполагает изучение тем практических занятий, представленных в разделе 1, 2, 3 данных методических указаний студентами заочной формы обучения в межсессионный период.

1.5 Подготовка к контрольной работе и 1.6 Написание контрольной работы

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов данной специальности.*

II. Другие виды самостоятельной работы

2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (Подготовка к ролевой игре, к практико-ориентированным заданиям, опросу)

2.1.1 Подготовка к ролевой игре

Студенты получают ролевые карточки. Им необходимо обдумать свою роль, стратегию своей роли, вопросы и ответы.

Role card 1

Sasha

The worst thing about your house is lack of privacy. You share your room with a younger sister. You think she goes through all your stuff. She asks you ambarrassing questions about boys, makes little nasty comments about you.

Your parents treat you like a baby. Your father is too much interested in your studying and homework. Your mother makes you do the work about the house alone. You are going to leave home as soon as you are old enough.

- Collect all the arguments to explain your attitude to your family.
- Listen to what the members of your family are saying.
- Don't interrupt them.
- Don't forget that both parents and children are to blame in conflict situations.
- Be polite and friendly

Role card 2

Mother

Your daughter has written a letter of complaint to the youth magazine. She is not satisfied with your attitude to her. You have read this letter. You are worried about the situation in the family and have decided to discuss the problems with a family therapist.

- Say why you have invited the therapist
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha

- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 3

Father

Your daughter is complaining that you treat her like a baby. You don't let her out at night during the week. You always ask her about the boys. You don't believe her when she says she doesn't have any homework to do. Your wife has invited a family therapist to discuss the problems of your family.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 4

Sister

Sasha is complaining that you don't help her with the work about the house. She also says that she can't keep anything secret in her room, you go through all her stuff. She is irritated by your behaviour. She is going to leave your home as soon as she is old enough.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 5

Family therapist

- Encourage all the members of the family to speak
- Take notes
- Ask questions
- Summarize what you have heard from all the members of the family
- Try to analyse the situation in a short report

2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию

Подготовьте устные высказывания по темам:

1. From the history of the Ural State Mining University.
2. Faculties and specialities of the University.
3. The layout of the Ural State Mining University.
4. Student's academic work.

Подготовьте письменные ответы на вопросы:

1. Where do you study?
2. What faculty do you study at?
3. How many faculties are there at the Ural State Mining University?
4. What year are you in?
5. What is your future speciality?
6. What specialities are there at your faculty?
7. When did you enter the University?

8. When was the Sverdlovsk Mining Institute founded?
9. When was it reorganized into the University?
10. In how many buildings is the Ural State Mining University housed?
11. In what building is your faculty housed?
12. Who is the dean of your faculty?
13. What books do you take from the library?
14. Where do you live?
15. Where do you usually have your meals?
16. How long does the course of studies for a bachelor's degree last?
17. How long do the students study for a Diplomate Engineer's course and a Magister's degree?
18. What subjects do you study this term?
19. What lectures and practical classes do you like to attend?
20. Where do the students have their practical work?
21. When do the students present their graduation papers for approval?
22. What graduates can enter the post-graduate courses?
23. What kind of sport do yon like?
24. Where do you go in for sports?

2.1.3 Подготовка к опросу

Ответьте на вопросы на иностранном языке:

1. What specialities does the geological faculty train geologic engineers in?
2. What problems does Geology study?
3. What branches is Geology divided into?
4. What does Economic Geology deal with?
5. What does mineralogy investigate?
6. What does paleontology deal with?
7. What is the practical importance of Geology?
8. Where do graduates of the geological faculty of the Mining University work?
9. What is your future speciality?
10. What kind of work do geologists-prospectors conduct?
11. What do geologists explore during the early stages of geological exploration?
12. What work do geologists conduct while working in. the field?
13. When do geologists start exploratory work?
14. What is the purpose of the exploratory work?
15. How is exploratory work conducted?
16. What contribution do geologists make to the development of the National Economy of our country?
17. What does hydrogeology deal with?
18. Where are ground waters used?
19. Where is thermal (hot) water used?
20. What must hydrogeologists do with ground waters which complicate construction work or mineral extraction?

2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного (по 2 текста на тему)

Text 1: A.M. Terpigorev (1873-1959)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

to defend graduation paper (thesis) - защищать дипломную работу (диссертацию)

to pass an entrance examination - сдать вступительный экзамен

to get a higher education - получить высшее образование

to do one's best (one's utmost, all one can, everything in one's power) - сделать все возможное, не жалеть сил

to make contribution (to) - вносить вклад в *(науку, технику* и т.д.)

choose (chose, **chosen**) - v выбирать; **choice -** *n* выбор

collect - v собирать, коллекционировать

dangerous - *a* опасный

deposit - *n* месторождение, залежь; **bedded deposits -** пластовые месторождения

describe - v описывать, изображать; **description -** *n* описание; **descriptive -** *a* описательный

facility - *n (pl* **facilities)** средства; возможности; оборудование; устройства

fire damp - *n* рудничный газ, метан

harm - *n* вред; *v* вредить; **harmful -** *a* вредный

relate - v относиться, иметь отношение

safety - *n* безопасность; **mine safety** безопасность труда при горных работах; техника безопасности; **safety measures** меры безопасности; **safe -** *a* безопасный; надежный

seam - *n* пласт *(угля); syn* **bed, layer; flat seam** горизонтальный, пологопадающий пласт; **inclined seam** наклонный пласт; **steep seam** крутопадающий пласт; **thick seam** мощный пласт; **thin seam** тонкий пласт

state - *n* состояние; государство; штат; *a* государственный; v заявлять; констатировать; излагать

success - *v* успех; удача; **be a success** иметь успех; **successful** *a* успешный

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Academician A.M. Terpigorev is a well-known mining engineer who successfully combined his practical experience with scientific research. He was bom in 1873 in Tambov. In 1892 he finished school with honours1 and decided to get a higher education. He chose the Mining Institute in St. Petersburg, passed all the entrance examinations successfully and became a student of the Mining Institute.

At the Institute he studied the full range of subjects2 relating to metallurgy, mining and mining mechanics.

At that time students' specialization was based on descriptive courses and elementary practical training. One of the best lecturers was A. P. Karpinsky. His lectures on historical geology were very popular.

During his practical training Terpigorev visited mines and saw that the miners' work was very difficult. While he was working in the Donbas he collected material for his graduation paper which he soon defended. The Mining of flat seams in the Donbas was carefully studied and described in it.

In 1897 Terpigorev graduated from the Institute with a first-class diploma of a mining engineer.

His first job as a mining engineer was at the Sulin mines where he worked for more than three years first as Assistant Manager and later as Manager.

From 1900 till 1922 Terpigorev worked at the Yekaterinoslav Mining Institute (now the Mining Institute in Dnepropetrovsk).

In 1922 he accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Academy and moved to Moscow. From 1930 he headed the chairs5 of Mining Transport and Mining of Bedded Deposits at the Moscow Mining Institute.

Academician Terpigorev took a particular interest in mine safety. As a result of his investigations a series of safety measures in gassy collieries was worked out. For some time he was working on the problem of fire damp, the most harmful and dangerous of all the gases in mines.

His two-volume work Coal Mining and Mine Transport Facilities is a full description of the state of mechanization and the economy of the Donbas. His other works are about mining transport facilities, mechanization of coal mining and mining machinery. He is one of the pioneers in scientific methods of coal gasification.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. After school Terpigorev decided to work in a mine.
2. Terpigorev collected material for his graduation paper which dealt with mining thick seams in the Donbas.
3. For more than three years Terpigorev worked at the Sulin mines.
4. In 1922 Terpigorev accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Institute.
5. He investigated the problems of mine safety.
6. He was one of the first to work on the problem of gasification of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. When and where was Terpigorev born?
2. What institute did he graduate from?
3. What material did he collect while he was working in the Donbas?
4. Where did Terpigorev work from 1900 till 1922?
5. At what institute did Terpigorev head the chair of Mining Bedded Deposits?
6. What did Terpigorev take a particular interest in?
7. What works by Terpigorev do you know?
8. What problems do Terpigorev's works deal with?
9. What was the result of his investigations on mine safety?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) охрана труда в шахтах
б) подтверждать
в) добыча угля
г) эксплуатация месторождений
д) метан
е) принять предложение
ж) выполнить задачу, задание
з) горизонтальный пласт
и) собирать материал

1. поступить в институт
2. решать важные проблемы
3. выдающиеся исследователи
4. успешно провести эксперименты
5. выбрать профессию
6. описательный курс
7. происхождение железной руды
8. начальник шахты
9. мероприятия по охране труда

Text 2: A.P. Karpinsky (1847-1936)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abroad - *adv* за рубежом
confirm - v подтверждать; утверждать
consider - v считать, полагать, рассматривать
contribute - v вносить вклад; **contribution** вклад
crust - *n* земная кора
detailed - a подробный, детальный
elect - v избирать, выбирать *(голосованием);* назначать *(на должность)*
embrace - v охватывать; обнимать
entire - *a* весь, целый; полный; *syn* **whole**
exist – *v* существовать, быть, жить
foreign - *a* иностранный
former - *a* прежний

investigate - v исследовать; изучать

prominent - *a* знаменитый, выдающийся, известный; *syn* **remarkable, outstanding**

regularity - *n* закономерность

significant - *a* значительный; **significance -** *n* значение, важность; **exhaust the significance** исчерпывать значение

society – *n* общество

staff - *n* персонал; личный состав; штат

various - *a* различный, разный, разнообразный

to advance the view - высказывать мнение *(точку зрения)*

to be interested in - быть заинтересованным *(чём-л.),* интересоваться

to take (an) interest in - заинтересоваться *(чём-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

V.A. Obruchev, I.M. Gubkin, A.Y. Fersman, V.I. Vernadsky and A. P. Karpinsky were the prominent Russian scientists who laid the foundation1 of the Russian school of geology and mining.

An entire epoch in the history of Russian geology is connected with Karpinsky's name. One of the greatest Russian geologists, he was a member and for some time President of the Academy of Sciences of the former USSR and a member of several Academies abroad. The Geological Society of London elected him a foreign member in 1901. His greatest contribution to geology was a new detailed geological map of the European part of Russia and the Urals.

For many years he headed the Russian Geological Committee the staff of which was made up of his pupils. He was one of those geologists who embraced the whole of geological science. He created the new stratigraphy of Russia. He studied the geological systems in various regions of the country and was the first to establish3 the regularity of the Earth's crust movement. His paleontological studies are of no less importance, especially those on palaeozoic ammonoids. He also took an interest in deposits of useful minerals and gave a classification of volcanic rocks. He advanced the view that petroleum deposits existed in Russian, which was confirmed later. He studied some ore and platinum deposits and may be justly considered5 the founder of practical geology of the Urals. He was the first Russian scientist who introduced microscope in the study of petrographic slides.

Karpinsky was a prominent scientist, an excellent man and citizen. He was one of the best lecturers at the Mining Institute in his time. He was also one of the greatest Russian scientists who later became the first elected President of the Academy of Sciences of the USSR. Students were attracted to him not only because he was a great scientist but also because of his charming personality and gentle manner.

Every geologist and every geology student knows very well Karpinsky's most significant work An Outline of the Physical and Geographical Conditions in European Russia in Past Geological Periods.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Karpinsky was the first President of the Academy of Sciences.
2. He worked at the Mining Institute in St.Petersburg.
3. Karpinsky was a member of many Academies abroad.
4. Karpinsky made up a detailed map of the Asian part of our country.
5. He headed the Russian Geological Committee.
6. Karpinsky created a new branch of geology, namely stratigraphy.
7. He only tried to establish the regularity of the Earth's crust movement.
8. Karpinsky may be justly considered the founder of the practical geology of the Urals.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What society elected Karpinsky a foreign member and when?
2. Did he head the Russian Geological Committee or was he a member of that Committee?

3. Did Karpinsky investigate various regions of the Russian territory?
4. Which of his works are the most remarkable?
5. What can you say about Karpinsky's investigations in petrology?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) земная кора
б) составить подробную карту
в) замечательные работы
г) выдающийся ученый
д) залежи полезных ископаемых
е) научное общество
ж) избирать председателя (президента)
з) заложить основы школы
и) интересоваться геологией
к) высказать точку зрения
л) возглавлять комитет

Text 3: Sedimentary Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**
clay - *n* глина; глинозем
consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**
crust - *n* кора; *геол.* земная кора
decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение
derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать
destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный
dissolve v растворять
expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure -** *n* обнажение
external - *a* внешний
extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*
force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие
glacier - *n* ледник, глетчер
grain - *n* зерно; **angular grains -** угловатые зерна *(минералов);* **grained -** *a* зернистый
gravel - *n* гравий, крупный песок
internal - *a* внутренний
intrusive - *a* интрузивный, плутонический
iron - *n* железо
layer - *n* пласт
like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно
lime - *n* известь; **limestone -** *n* известняк
loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый
make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*
particle - *n* частица; включение
peat - *n* торф; торфяник
represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative -** *a* характерный, типичный
rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода
sand - *n* песок
sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник
sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary -** *a* осадочный; **sedimentation -** *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose -** *a* сланцеватый, слоистый
shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay -** глинистый сланец; **combustible …**, **oil …** - горючий сланец
siltstone - *n* алеврит
stratification - *n* напластование, залегание
stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**
substance - *n* вещество, материал; сущность
thickness - *n* толщина, мощность
value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable -** *a* ценный *(о руде)*
vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable -** *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The rocks of the Earth's crust are divided into three main groups: sedimentary rocks, which consist of fragments or particles of pre-existing rocks; igneous rocks which have solidified from magma and metamorphic rocks. Metamorphic rocks have been derived from either igneous or sedimentary rocks.

Sedimentary rocks represent one of the three major groups of rocks that make up the crust of the Earth. Most sedimentary rocks have originated by sedimentation. They are layered or stratified. Thus, stratification is the most important characteristic of sediments and sedimentary rocks. It is necessary to note that the processes which lead to the formation of sedimentary rocks are going on around us.

Sediments are formed at or very near the surface of the Earth by the action of heat, water (rivers, glaciers, seas and lakes) and organisms.

It should be noted that 95 per cent of the Earth's crust is made up of igneous rocks and that only 5 per cent is sedimentary. In contrast, the amount of sedimentary rocks on the Earth's surface is three times that of igneous rocks.

Strictly speaking, sedimentary rocks form a very small proportion by volume of the rocks of the Earth's crust. On the contrary, about three quarters of the Earth's surface is occupied by sedimentary rocks. It means that most of sedimentary rocks are formed by sediments, accumulations of solid material on the Earth's surface.

The thickness of the layers of sedimentary rocks can vary greatly from place to place. They can be formed by the mechanical action of water, wind, frost and organic decay. Such sediments as gravel, sand and clay can be transformed into conglomerates, sandstones and clay schists as a result of the accumulation of materials achieved by the destructive mechanical action of water and wind.

Mechanical sediments can be unconsolidated and consolidated. For example, gravel, sand and clay form the group of unconsolidated mechanical sediments, because they consist of loose uncemented particles (grains).

On the Earth's surface we also find consolidated rocks, which are very similar to the loose sediments whose particles are firmly cemented to one another by some substance. The usual cementing substances are sand, clay, calcium carbonate and others. Thus sandstones are consolidated rocks composed of round or angular sand grains, more or less firmly consolidated. Like sand, sandstones can be divided into fine-grained, medium-grained and coarse-grained.

On the other hand, chemical sediments are the result of deposits or accumulations of substances achieved by the destructive chemical action of water. The minerals such as rock salt, gypsum and others are formed through sedimentation of mineral substances that are dissolved in water.

Sediments can also be formed by the decay of the remains of organisms, by the accumulation of plant relics.1 They are called organic sediments. Limestones, peat, coal, mineral oil and other sediments may serve as an example of organic sediments.

The most principal kinds of sedimentary rocks are conglomerate, sandstone, siltstone, shale, limestone and dolomite. Many other kinds with large practical value include common salt, gypsum, phosphate, iron oxide and coal.

As is known, water, wind and organisms are called external forces, because their action depends on the energy which our planet receives from the Sun.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The rocks of the Earth's crust are divided into two main groups.
2. Igneous rocks are composed of particles of pre-existing rocks.
3. Sedimentary rocks are stratified.
4. Sediments are formed by the action of glaciers.
5. Igneous rocks make up 75 per cent of exposed rocks.
6. Conglomerates are formed as a result of the accumulation of materials caused by the destructive mechanical action of water.
7. Sandstones are consolidated rocks.
8. Clays are unconsolidated mechanical sediments.
9. Chemical sediments are formed by the destructive chemical action of water.
10. Peat and coal are the organic sediments which are of great practical value.
11. Clay schist was formed at the beginning of the sedimentation period and clay was formed later.

2). Ответьте на вопросы:

1. What main groups of rocks do you know?
2. Do sedimentary rocks consist of particles of pre-existing rocks?
3. How were igneous rocks formed?
4. Do you know how sedimentary rocks have originated?
5. What is the most important characteristic feature of sediments?
6. Do sedimentary rocks account for 10 per cent of the Earth's crust?
7. Is gravel consolidated mechanical sediment? And what about sand and clay?
8. What are cementing substances? Can calcium carbonate be used as a cementing substance?
9. Are there only fine-grained sandstones?
10. What can you say about chemical sediments?
11. Can you give an example of organic sediments? How are they formed?

3) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	земная кора	а) sandstone
2.	растворяться в воде	б) fine-grained sand
3.	песчаник	в) the Earth's crust
4.	уплотненные осадки	г) exposed rocks
5.	изверженные породы	д) to dissolve in water
6.	мелкозернистый песок	е) like gypsum
7.	затвердевать	ж) consolidated sediments
8.	подобно гипсу	з) igneous rocks
9.	обнаженные породы	и) to solidify, to consolidate

б) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов.

1.	coarse-grained sand	а) разрушительная сила воды
2.	siltstone and shale	б) пластовые месторождения
3.	the destructive action of water	в) доледниковый период

4.	existing rocks	г) крупнозернистый (грубо- зернистый) песок
5.	chemical decay	д) частицы вещества
6.	sedimentary rocks	е) алеврит и сланец
7.	stratified deposits	ж) существующие породы
8.	pre-glacial period	з) осадочные породы
9.	particles of a substance	и) химический распад

Text 4: Weathering of Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

contain - v содержать *(в себе),* вмещать
crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться
contract - v сжиматься; сокращаться
dust - *n* пыль
expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**
fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель
fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*
freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать
gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно
hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом
hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф
influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*
lateral - *a* боковой
occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence -** *n* залегание; **mode of occurrence -** условия залегания
penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*
phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**
pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы
rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**
refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*
resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant -** *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся
size - *n* размер; величина; класс *(угля)*
solution – *n* раствор; **soluble -** *a* растворимый; **solvent -** растворитель; *a* растворяющий
succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно
undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*
uniform – *a* однородный; одинаковый
weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*
to be subjected to подвергаться

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

All rocks which are exposed on the Earth's surface (high mountain peaks, deserts) are decomposed to a certain degree. The process of rock disintegration by the direct influence of local atmospheric conditions on the Earth's surface is called weathering. This phenomenon is often referred to in geology because weathering is an active process. It takes place in the upper layers of the Earth's crust.

The main cause of physical weathering is the change in temperature that takes place with the succession of day and night. This phenomenon can best be observed in the deserts and high mountains where the changes in temperature are common.

During the day under the influence of heat, rocks expand whereas at night they begin to contract. As rocks are generally composed of different minerals, their expansion and contraction do not occur uniformly. As a result of this rocks crack. At the beginning these cracks or fissures are hardly noticeable but gradually they become wider and deeper until the whole surface of rock is finally transformed into gravel, sand or dust.

In the regions of a moderate or cold climate, where the temperature in winter goes down to below 0 (zero), the decomposition of rocks is greatly facilitated by the action of water. When water freezes it increases in volume and develops enormous lateral pressure. Under the action of water, rocks decompose to pieces of varied forms and sizes.

The decomposition of rocks under the direct influence of heat and cold is called physical weathering.

Rocks are subjected not only to physical decomposition but also to chemical weathering, i.e. to the action of chemical agents, such as water, carbon dioxide and oxygen. In a general way, chemical weathering is an acid attack on the rocks of the Earth's crust, in particular an attack on the most abundant minerals — quartz (sand) and aluminosilicates (clays). Only few minerals and rocks are resistant to the action of natural waters. The solvent action of water is stronger when it contains carbon dioxide. Water causes more complex and varied changes. With the participation of oxygen and carbon dioxide up to 90 per cent of rocks is transformed into soluble minerals, which are carried away by the waters.

Organisms and plants also take part in the disintegration of rocks. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks by making holes in them to live in. The action of plants can often be even more destructive. Their roots penetrate into the fissures of rocks and develop the lateral pressure which fractures and destroys rocks.

1. Укажите, какие предложены соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The process of sedimentation is called weathering.
2. The change in temperature causes physical weathering.
3. As a rule during the night rocks expand.
4. When freezing water decreases in volume and develops enormous lateral pressure.
5. The decomposition of rocks is due to the influence of heat and cold.
6. As a rule water contains dissolved mineral substances.
7. The solvent action of water is stronger when it does not contain carbon dioxide.
8. It should be noticed that the action of organisms and plants is destructive.
9. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What process is called weathering?
2. What process is called physical weathering?
3. Where can the phenomenon of physical weathering be best observed?
4. What process is called chemical weathering?
5. What substances can act as solvents?
6. Are all minerals and rocks resistant to the action of natural waters or only few minerals and rocks can resist the action of water?
7. How do organisms act on the destruction of rocks?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. the Earth's surface
2. to be composed of different minerals
3. the expansion of rocks
4. changes in temperature

5. under the influence of heat
6. weathering
7. destructive forces
8. a great number of fractures
9. to penetrate into fissures

а) под влиянием тепла
б) разрушительные силы
в) выветривание
г) большое количество трещин
д) состоять из различных минералов
е) расширение пород
ж) проникать в трещины
з) изменения температуры
и) поверхность земли

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. увеличиваться в объеме
2. развивать боковое давление
3. способствовать разрушению пород
4. подвергаться гниению
5. растворять вещества
6. сопротивляться (чему-л.)
7. некоторые органические вещества
8. ускорять процесс выветривания
9. куски породы различных размеров

а) to facilitate the decomposition of rocks
б) to increase in volume
в) to resist (smth)
г) rock pieces of varied (different) sizes
д) to accelerate the process of weathering
е) to be subjected to decay
ж) to dissolve substances
з) to develop lateral pressure
и) certain organic substances

Text 5: Fossil Fuels

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger -** n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**
mudstone - *n* аргиллит
purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**
shale - *n* глинистый сланец
the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The chief sources of energy available to man today are oil, natural gas, coal, water power and atomic energy. Coal, gas and oil represent energy that has been concentrated by the decay of organic materials (plants and animals) accumulated in the geologic past. These fuels-are often referred to as fossil fuels.

The word fossil (derived from the Latin fodere "to dig up") originally referred to anything that was dug from the ground, particularly a mineral. Today the term fossil generally means any direct evidence of past life, for example, the footprints of ancient animals. Fossils are usually found in sedimentary rocks, although sometimes they may be found in igneous and metamorphic rocks as well. They are most abundant in mudstone, shale and limestone, but fossils are also found in sandstone, dolomite and conglomerate.

Most fuels are carbon-containing substances that are burned in air. In burning fuels give off heat which is used for different purposes.

Fuels may be solid, liquid and gaseous. Solid fuels may be divided into two main groups, natural and manufactured. The former category includes coal, wood, peat and other plant products. The latter category includes coke and charcoal obtained by heating coal in the absence of air.

Liquid fuels are derived almost from petroleum. In general, natural petroleum, or crude oil, as it is widely known, is the basis of practically all industrial fuels. Petroleum is a mixture of hundreds of different hydrocarbons — compounds composed of hydrogen and carbon — together with the small amount of other elements such as sulphur, oxygen and nitrogen. Petroleum is usually associated with water and natural gas. It is found in porous sedimentary rocks where the geological formation allowed the oil to collect from a wide area. Petroleum is one of the most efficient fuels and raw materials.

Of gaseous fuels the most important are those derived from natural gas, chiefly methane or petroleum. Using gaseous fuels makes it possible to obtain high thermal efficiency, ease of distribution and control. Gas is the most economical and convenient type of fuels. Today gas is widely utilized in the home and as a raw material for producing synthetics.

Scientists consider that a most promising source of natural resources may be the floor of the sea, a subject which now has become an important field of research.

Generally speaking, all types of fossil fuels described in the text are of great economic importance as they represent the sources of energy the man uses today.

1. Укажете, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Coal, water power and atomic energy are the only sources of energy available to man today.
2. Coal, wood and peat represent natural group of solid fuels.
3. As a rule fossil fuels are found in sedimentary rocks.
4. Crude oil is widely used for producing solid fuels.
5. Petroleum can be found in porous sedimentary rocks.
6. Gas is used to produce synthetic materials.
7. Not all types of fossil fuels burn.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What fuels are often referred to as fossil fuels?
2. What does the word fossil mean?
3. What rocks are most abundant hi fossil fuels?

4. What types of fossil fuels do you know?
5. Is coke a natural or manufactured solid fuel? And what can you say about coal and peat?
6. How are coke and charcoal produced?
7. What rocks is petroleum usually associated with?
8. What are the advantages of gaseous fuels?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов сочетаний слов.

1.	fossil fuel	а) дерево и торф
2.	raw material	б) небольшое количество аргиллита
3.	crude oil	в) органическое топливо
4.	the chief sources of energy	г) сланец и известняк
5.	to refer to	д) сырье
6.	any direct or indirect evidence of the deposit	е) материалы, содержащие углерод
7.	shale and limestone	ж) главные источники энергии
8.	carbon-containing materials	з) любые прямые или косвенные признаки месторождения
9.	wood and peat	и) сырая (неочищенная) нефть
10.	the small amount of mudstone	к) относиться к (чему-л.); ссылаться на (что-л.)

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	древесный уголь и кокс	а) to collect data
2.	жидкое топливо	б) charcoal and coke
3.	накапливать	в) to be composed of limestones
4.	собирать данные	г) liquid fuel
5.	происходить от	д) to accumulate
6.	получать хорошие результаты	е) to derive from
7.	богатый горючими сланцами	ж) to obtain good results
8.	состоять из известняков	з) abundant in oil shales

Text 6: Coal and Its Classification

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*
blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)
combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание
continuity - *n* непрерывность, неразрывность
domestic - *a* внутренний; отечественный
estimate - v оценивать; *n* оценка; смета
fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов
fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding -** *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва
inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя
intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный
liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*
luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous -** *a* блестящий
matter - *n* вещество; материя
moisture - *n* влажность, сырость; влага
parting - *n* прослоек
plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования
rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля
regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**
smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*
store - v запасать, хранить на складе; вмещать
strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**
thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*
uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие
utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**
volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Coal is the product of vegetable matter that has been formed by the action of decay, weathering, the effects of pressure, temperature and time millions of years ago.

Although coal is not a true mineral, its formation processes are similar to those of sedimentary rocks.

Structurally coal beds are geological strata characterized by the same irregularities in thickness, uniformity and continuity as other strata of sedimentary origin. Coal beds may consist of essentially uniform continuous strata or like other sedimentary deposits may be made up of different bands or benches of varying thickness.

You can see a seam limited by two more or less parallel planes, a shape which is typical of sedimentary rocks. The benches may be separated by thin layers, of clay, shale, pyrite or other mineral matter, commonly called partings. Like other sedimentary rocks coal beds may be structurally disturbed by folding and faulting.

According to the amount of carbon coals are classified into: brown coals, bituminous coals and anthracite. Brown coals are in their turn subdivided into lignite and common brown coal. Although carbon is the most important element in coal, as many as 72 elements have been found in some coal deposits, including lithium, chromium, cobalt, copper, nickel, tungsten and others.

Lignite is intermediate in properties between peat and bituminous coal, containing when dry about 60 to 75 per cent of carbon and a variable proportion of ash. Lignite is a low-rank brown-to-black coal containing 30 to 40 per cent of moisture. Developing heat it gives from 2,500 to 4,500 calories. It is easily inflammable but burns with a smoky flame. Lignite is liable to spontaneous combustion. It has been estimated that about 50 per cent of the world's total coal reserves are lignitic.

Brown coal is harder than lignite, containing from 60 to 65 per cent of carbon and developing greater heat than lignite (4,000-7,000 calories). It is very combustible and gives a brown powder. Bituminous coal is the most abundant variety, varying from medium to high rank. It is a soft, black, usually banded coal. It gives a black powder and contains 75 to 90 per cent of carbon. It weathers only slightly and may be kept in open piles with little danger of spontaneous combustion if properly stored. Medium-to-low volatile bituminous coals may be of coking quality. Coal is used intensively in blast furnaces for smelting iron ore. There are non-coking varieties of coal.

As for the thickness, the beds of this kind of coal are not very thick (1-1.5 meters). The great quantities of bituminous coal are found in the Russian Federation.

Anthracite or "hard" coal has a brilliant lustre containing more than 90 per cent of carbon and low percentage of volatile matter. It is used primarily as a domestic fuel, although it can sometimes be blended with bituminous grades of coal to produce a mixture with improved coking qualities. The largest beds of anthracite are found in Russia, the USA and Great Britain.

Coal is still of great importance for the development of modern industry. It may be used for domestic and industrial purposes. Being the main source of coke, coal is widely used in the iron and steel industry. Lignite, for example either in the raw state or in briquetted form, is a source of industrial carbon and industrial gases.

There is a strong tendency now for increased research into new technologies to utilize coal. No doubt, coal will be used as a raw material for the chemical industry and petrochemical processes. All

these processes involve coal conversion which include gasification designed to produce synthetic gas from coal as the basis for hydrogen manufacture, liquefaction (разжижение) for making liquid fuel from coal and other processes.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Anthracite coals may be divided into lignite and common brown coal.
2. Coals are ranked according to the percentage of carbon they contain.
3. Peat, with the least amount of carbon is the lowest rank, then comes lignite or brown coal.
4. Brown coal is hard and it is not liable to spontaneous combustion.
5. Bituminous coal weathers rapidly and one cannot keep it in open piles.
6. Being intensively used in the iron and steel industry bituminous coal varies from medium to high rank.
7. Anthracite or hard coal, the highest in percentage of carbon, can be blended with bituminous grades of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is the classification of coal based on?
2. Is carbon the only element in coal? (Prove it.)
3. Is lignite intermediate in properties between peat and bituminous coal?
4. What heat value does lignite develop when burnt?
5. What coals are liable to spontaneous combustion?
6. What is the difference between lignite and brown coal?
7. Is bituminous coal high- or low-volatile?
8. Does anthracite contain 90 per cent of carbon?
9. Where are the largest deposits of anthracite found? And what can you say about bituminous coal?
10. What do you know about the utilization of coal?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	spontaneous combustion	а) легковоспламеняющийся газ
2.	moisture and ash content	б) высокосортный уголь
3.	the most abundant variety	в) плавить железную руду
4.	in its turn	г) самовозгорание
5.	the amount of volatile matter	д) содержание влаги и золы
6.	easily inflammable gas	е) дымное пламя
7.	brilliant lustre	ж) наиболее широко распространенные угли
8.	to smelt iron ore	з) яркий блеск
9.	high-rank coal	и) в свою очередь
10.	a smoky flame	к) количество летучих веществ

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов н сочетаний слов:

1.	тип угля	а) heat value
2.	некоксующийся уголь	б) amount of carbon
3.	доменная печь	в) coal rank
4.	содержание углерода	г) to store coal
5.	смешиваться с другими углями	д) to weather rapidly
6.	улучшенного качества	е) non-coking coal
7.	складировать уголь	ж) blast furnace
8.	теплотворная способность	з) of improved quality
9.	быстро выветриваться	и) to blend with other coals

Text 7: General Information on Mining

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development -** *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal -** *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support -** крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

As has been said, mining refers to actual ore extraction. Broadly speaking, mining is the industrial process of removing a mineral-bearing substance from the place of its natural occurrence in the Earth's crust. The term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells; metal, non-metallic minerals, coal, peat, oil shale and other hydrocarbons from the earth. In other words, the work done to extract mineral, or to prepare for its extraction is called mining.

The tendency in mining has been towards the increased use of mining machinery so that modern mines are characterized by tremendous capacities. This has contributed to: 1) improving working conditions and raising labour productivity; 2) the exploitation of lower-grade metal-bearing substances and 3) the building of mines of great dimensions.

Mining can be done either as a surface operation (quarries, opencasts or open pits) or by an underground method. The mode of occurrence of the sought-for metallic substance governs to a large degree the type of mining that is practised. The problem of depth also affects the mining method. If the rock containing the metallic substance is at a shallow site and is massive, it may be economically excavated by a pit or quarry-like opening on the surface. If the metal-bearing mass is tabular, as a bed or vein, and goes to a great distance beneath the surface, then it will be worked by some method of underground mining.

Working or exploiting the deposit means the extraction of mineral. With this point in view a number of underground workings is driven in barren (waste) rock and in mineral. Mine workings vary in shape, dimensions, location and function.

Depending on their function mine workings are described as exploratory, if they are driven with a view to finding or proving mineral, and as productive if they are used for the immediate extraction of useful mineral. Productive mining can be divided into capital investment work, development work, and face or production work. Investment work aims at ensuring access to the deposit from the surface. Development work prepares for the face work, and mineral is extracted (or produced) in bulk.

The rock surfaces at the sides of workings are called the sides, or hi coal, the ribs. The surface above the workings is the roof in coal mining while in metal mining it is called the back. The surface below is called the floor.

The factors such as function, direct access to the surface, driving in mineral or in barren rock can be used for classifying mine workings:

I. Underground workings:

a) Long or deep by comparison with their cross-section may be: 1) vertical (shaft, blind pit); 2) sloping (slopes, sloping drifts, inclines); 3) horizontal (drifts, levels, drives, gate roads, adits, crosscuts).

b) Large openings having cross dimensions comparable with their length.

c) Production faces, whose dimensions depend on the thick ness of the deposit being worked, and on the method of mining it.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. As a rule, the term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells as well as coal, iron ores and other useful minerals from the earth.
2. The increased use of mining machinery has greatly contributed to raising labour productivity and improving working conditions.
3. It is quite obvious that the problem of depth is not always taken into consideration in choosing the mining method.
4. Productive workings are usually used for the immediate extraction of useful mineral.
5. Underground workings are driven in barren rock or in mineral.
6. A shaft is a vertical underground working which is long and deep in comparison with its cross-section.
7. The surface above the mine working is usually called the floor.
8. The rock surfaces at the sides of mine workings arc called the ribs.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is mining?
2. What has contributed to the better working conditions of the miners?
3. What factors influence the choice of the mining method?
4. In what case is useful mineral worked by open pits?
5. Are exploratory workings driven with a view to finding and proving mineral or are they driven for immediate extraction of mineral?
6. What is the difference between development and production work?
7. What main factors are used for classifying mine workings?
8. What do the dimensions of production faces depend on?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. direct access to the surface
2. open-cast mining
3. tabular (or bedded) deposits
4. oil well
5. underground workings
6. cross-section of a working
7. production face
8. the roof of the mine working
9. to drive mine workings in barren rock
10. to affect the mining method

а) нефтяная скважина
б) проходить горные выработки по пустой породе
в) влиять на метод разработки
г) прямой доступ к поверхности
д) пластовые месторождения
е) открытая разработка
ж) поперечное сечение выработки
з) подземные выработки
и) очистной забой
к) кровля горной выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов сочетаний слов:

1. способствовать чему-л.
2. размер ствола
3. извлекать, добывать (уголь)
4. штреки и квершлаги
5. пустая порода
6. вообще говоря
7. удалять, перемещать (крепь, вскрышу и др.)
8. с целью ...
9. подготовительные работы
10. мощность пласта

а) thickness of a seam
б) shaft dimension
в) with a view to
г) to contribute to smth.
д) development work
е) to remove (timber, overburden, etc.)
ж) drifts (gate roads) and crosscuts
з) generally speaking

и) to recover (coal)
к) waste (barren) rock

Text 8: Methods of Working Bedded Deposits Underground

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss -** *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The method of working (or method of mining) includes a definite sequence and organization of development work of a deposit, its openings and its face work in certain geological conditions. It depends on the mining plan and machines and develops with their improvements. A rational method of working should satisfy the following requirements in any particular conditions: 1) safety of the man; 2) maximum output of mineral; 3) minimum development work (per 1,000 tons output); 4) minimum production cost and 5) minimum losses of mineral.

Notwithstanding the considerable number of mining methods in existence, they can be reduced to the following main types: 1. Methods of working with long faces (continuous mining); 2. Methods of working with short faces (room-and-pillar). The characteristic feature of the continuous mining is the absence of any development openings made in advance of production faces. The main advantage of long continuous faces is that they yield more mineral. Besides, they allow the maximum use of combines (shearers), cutting machines, powered supports and conveyers. The longwall method permits an almost 100 per cent recovery of mineral instead of 50 to 80 per cent obtainable in room-and-pillar methods.

The basic principle of room-and-pillar method is that rooms from 4 to 12 meters wide (usually 6-7) are driven from the entries, each room is separated from each other by a rib pillar. Rib pillars are recovered or robbed after the rooms are excavated. The main disadvantage of shortwall work is a considerable loss of mineral and the difficulty of ventilation. In working bedded deposits methods of mining mentioned above may be used either with stowing or with caving.

In Russia, Germany (the Ruhr coal-field), France and Belgium nearly all the faces are now long ones. In Britain longwall faces predominate.

The USA, Canada, Australia and to some extent India are developing shortwall faces and creating the machines for them. In these countries shortwall faces are widely used.

In Russia the thick seams are taken out to full thickness up to 4.5 m thick if they are steep, and up to 3.5 m thick if they are gently sloping or inclined. In the Kuznetsk coal-field long faces are worked to the dip with ashield protection, using a method proposed by N.Chinakal. In shield mining coal is delivered to the lower working by gravity so that additional haulage is not required.

It should also be noted that in Russia hydraulic mining is widely used as it is one of the most economic and advantageous methods of coal getting. New hydraulic mines are coming into use in a number of coal-fields. Hydraulic mining is developing in other countries as well.

The aim of hydraulic mining is to remove coal by the monitors (or giants) which win coal and transport it hydraulically from the place of work right to the surface. It is quite obvious that the choice of the method of mining will primarily depend on the depth and the shape and the general type of the deposit.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. A definite sequence and organization of development work is called mining.
2. Mining methods in existence can be reduced to the two main types.
3. The depth and the shape of the deposit influence the choice of the method of working.
4. As is known, in Belgium all the faces are short now, in Great Britain they amount to 84 per cent.
5. In Australian collieries shortwall faces are widely used.
6. The room-and-pillar method is characterized by the absence of any development openings.
7. High-capacity monitors win coal and transport it hydraulically right to the surface.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What factors does mining depend on?
2. What is mining?
3. What are the most important factors which affect the choice of the method of working?
4. Do short faces or long faces predominate in Russia? What can you say about the Ruhr coal-field?
5. Is Canada developing shortwall faces or longwall faces?
6. What are the main disadvantages of shortwall faces?
7. What are the two main methods of working?
8. What is the main advantage of long continuous faces?
9. What methods of mining long faces do you know?
10. What method of mining is characterized by the absence of development openings?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	development face	а) сплошная система разработки
2.	great losses	б) выемка целиков
3.	shield method of mining	в) подготовительный забой
4.	continuous mining	г) большие потери
5.	longwall advancing to the dip	д) удовлетворять требованиям
6.	the room-and-pillar method of mining	е) зависеть от геологических условий
7.	to open up a deposit	ж) выемка лавами прямым ходом по падению

8. pillar mining з) щитовая система разработки
9. to satisfy the requirements и) вскрывать месторождение
10. to depend upon the geological conditions к) камерно-столбовая система разработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. включать (в себя) а) safety
2. выемка лавами обратным ходом б) annual output
3. достигать 50% в) to involve
4. превышать 60% г) to propose a new method of mining
5. безопасность д) long wall retreating
6. годовая добыча е) in connection with difficulties
7. основной недостаток системы разработки ж) to exceed 60 per cent
8. под-этаж з) notwithstanding (in spite of)
9. крутопадающий пласт и) to reach 50 per cent
10. щитовая система разработки к) the main disadvantage of the method of mining
11. предложить новый способ разработки л) sublevel
12. в связи с трудностями м) the shield method of mining
13. несмотря на н) open up a deposit
14. вскрывать месторождение о) steep seam

2.3 Подготовка доклада

Подготовьте доклад по одной из предложенных тем.

1. Inigo Jones (1573-1652)
2. Christopher Wren (1632-1723)
3. Geoffrey Chaucer (1340-1400)
4. Samuel Johnson (1709-1784)
5. Alfred Tennyson (1809-1892)
6. Thomas Hardy (1840-1928)
7. John Milton (1608-1674)
8. William Makepeace Thackeray (1811-1863)
9. Henry Wadsworth Longfellow (1807 – 1882)
10. Joshua Reynolds (1723-1792)
11. Thomas More (1478 – 1535)
12. J.M.W. Turner (1775-1851)
13. Thomas Gainsborough (1727 – 1788)
14. Henry Moor (1898-1986)
15. Henry Irving (1838-1905)
16. William Gilbert (1836-1911)
17. Arthur Sullivan (1842-1900)
18. James Watt (1736 - 1819)
19. Thomas Telford (1757 - 1834)
20. Isambard Kingdom Brunel (1806 – 1859)
21. George Stephenson (1781 – 1848)
22. David Livingstone (1813 – 1873)
23. Tony Blair (1953)
24. Winston Churchill (1874 - 1965)
25. Margaret Hilda Thatcher (1925)
26. Sir Isaac Newton (1642 – 1727
27. Alexander Graham Bell (1847 - 1922)

28. Robert Burns (1759 – 1796)

Правила предоставления информации в докладе

Размер	**А4**
Шрифт	Текстовый редактор Microsoft Word, шрифт Times New Roman 12
Поля	слева – 2 см., сверху и справа – 1 см., снизу – 1
Абзацный отступ	1 см устанавливается автоматически
Стиль	Примеры выделяются курсивом
Интервал	межстрочный интервал – 1
Объем	1 -2 страницы (до 7 минут устного выступления)
Шапка доклада	***Иванова Мария Ивановна*** Екатеринбург, Россия ФГБОУ ВПО УГГУ, МД-13 НАЗВАНИЕ ДОКЛАДА
	Список использованной литературы

Краткое содержание статьи должно быть представлено на 7-10 слайдах, выполненных в PowerPoint.

2.4 Подготовка к тесту

Тест направлен на проверку страноведческих знаний и знаний межкультурной коммуникации. Для этого студентам необходимо повторить материал, представленный в *Социально-культурной сфере общения* по теме «Страны изучаемого языка» (Я и мир). Для успешного написания теста изучите следующий материал:

THE GEOGRAPHICAL POSITION OF GREAT BRITAIN

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland covers an area of some 244 thousand square miles. It is situated on the British Isles. The British Isles are separated from Europe by the Strait of Dover and the English Channel. The British Isles are washed by the North Sea in the east and the Atlantic Ocean in the west.

England is in the southern and central part of Great Britain. Scotland is in the north of the island. Wales is in the west. Northern Ireland is situated in the north-eastern part of Ireland.

England is the richest, the most fertile and most populated part in the country. There are mountains in the north and in the west of England, but all the rest of the territory is a vast plain. In the northwestern part of England there are many beautiful lakes. This part of the country is called Lake District.

Scotland is a land of mountains. The Highlands of Scotland are among the oldest mountains in the world. The highest mountain of Great Britain is in Scotland too. The chain of mountains in Scotland is called the Grampians. Its highest peak is Ben Nevis. It is the highest peak not only in Scotland but in the whole Great Britain as well. In England there is the Pennine Chain. In Wales there are the Cumbrian Mountains.

There are no great forests on the British Isles today. Historically, the most famous forest is Sherwood Forest in the east of England, to the north of London. It was the home of Robin Hood, the famous hero of a number of legends.

The British Isles have many rivers but they are not very long. The longest of the English rivers is the Severn. It flows into the Irish Sea. The most important river of Scotland is the Clyde. Glasgow stands on it. Many of the English and Scottish rivers are joined by canals, so that it is possible to travel by water from one end of Great Britain to the other.

The Thames is over 200 miles long. It flows through the rich agricultural and industrial districts of the country. London, the capital of Great Britain, stands on it. The Thames has a wide mouth, that's

why the big ocean liners can go up to the London port. Geographical position of Great Britain is rather good as the country lies on the crossways of the see routes from Europe to other parts of the world. The sea connects Britain with most European countries such as Belgium, Holland, Denmark, Norway and some other countries. The main sea route from Europe to America also passes through the English Channel.

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland occupies the territory of the British Isles. They lie to the north-west of Europe.

Once upon a time the British Isles were an integral part of the mainland. As a result of sinking of the land surface they became segregated. Great Britain is separated from the continent by the English Channel. The country is washed by the waters of the Atlantic Ocean. Great Britain is separated from Belgium and Holland by the North Sea, and from Ireland — by the Irish Sea.

There are several islands along the coasts. The total area of the British Isles is 325 000 km2. The main islands are Great Britain and Ireland.

The surface of the country is much varied. Great Britain is the country of valleys and plains.

The insular geographical position of Great Britain promoted the development of shipbuilding, different trading contacts with other countries. It has also allowed the country to stay independent for quite a long period of time.

THE BRITISH PARLIAMENT

The British Parliament is the oldest in the world. It originated in the 12th century as Witenagemot, the body of wise councillors whom the King needed to consult pursuing his policy. The British Parliament consists of the House of Lords and the House of Commons and the Queen as its head.

The House of Commons plays the major role in law-making. It consists of Members of Parliament (called MPs for short). Each of them represents an area in England, Scotland, Wales and Ireland.

MPs are elected either at a general election or at a by-election following the death or retirement. Parliamentary elections are held every 5 years and it is the Prime Minister who decides on the exact day of the election. The minimum voting age is 18. And the voting is taken by secret ballot.

The election campaign lasts about 3 weeks, The British parliamentary system depends on political parties.

The party which wins the majority of seats forms the government and its leader usually becomes Prime Minister. The Prime Minister chooses about 20 MPs from his party to become the cabinet of ministers. Each minister is responsible for a particular area in the government. The second largest party becomes the official opposition with its own leader and «shadow cabinet». The leader of the opposition is a recognized post in the House of Commons.

The parliament and the monarch have different roles in the government and they only meet together on symbolic occasions, such as coronation of a new monarch or the opening of the parliament. In reality, the House of Commons is the one of three which has true power.

The House of Commons is made up of six hundred and fifty elected members, it is presided over by the speaker, a member acceptable to the whole house. MPs sit on two sides of the hall, one side for the governing party and the other for the opposition. The first 2 rows of seats are occupied by the leading members of both parties (called «front benches»). The back benches belong to the rank-and-life MPs.

Each session of the House of Commons lasts for 160-175 days. Parliament has intervals during his work. MPs are paid for their parliamentary work and have to attend the sittings.

As mention above, the House of Commons plays the major role in law making. The procedure is the following: a proposed law («a bill») has to go through three stages in order to become an act of Parliament; these are called «readings».

The first reading is a formality and is simply the publication of the proposal. The second reading involves debate on the principles of the bill; it is examination by parliamentary committee.

And the third reading is a report stage, when the work of the committee is reported on to the house. This is usually the most important stage in the process.

When the bill passes through the House of Commons, it is sent to the House of Lords for discussion, when the Lords agree it, the bill is taken to the Queen for royal assent, when the Queen sings the bill, it becomes act of the Parliament and the Law of the Land.

The House of Lords has more than 1000 members, although only about 250 take an active part in the work in the house. Members of this Upper House are not elected; they sit there because of their rank. The chairman of the House of Lords is the Lord Chancellor. And he sits on a special seat, called «Woolsack».

The members of the House of Lords debate the bill after it has been passed by the House of Commons. Some changes may be recommended and the agreement between the two houses is reached by negotiations.

BRITISH TRADITIONS AND CUSTOMS

British nation is considered to be the most conservative in Europe. It is not a secret that every nation and every country has its own customs and traditions. In Great Britain people attach greater importance to traditions and customs than in other European countries. Englishmen are proud of their traditions and carefully keep them up. The best examples are their queen, money system, their weights and measures.

There are many customs and some of them are very old. There is, for example, the Marble Championship, where the British Champion is crowned; he wins a silver cup known among folk dancers as Morris Dancing. Morris Dancing is an event where people, worn in beautiful clothes with ribbons and bells, dance with handkerchiefs or big sticks in their hands, while traditional music-sounds.

Another example is the Boat Race, which takes place on the river Thames, often on Easter Sunday. A boat with a team from Oxford University and one with a team from Cambridge University hold a race.

British people think that the Grand National horse race is the most exciting horse race in the world. It takes place near Liverpool every year. Sometimes it happens the same day as the Boat Race takes place, sometimes a week later. Amateur riders as well as professional jockeys can participate. It is a very famous event.

There are many celebrations in May, especially in the countryside.

Halloween is a day on which many children dress up in unusual costumes. In fact, this holiday has a Celtic origin. The day was originally called All Halloween's Eve, because it happens on October 31, the eve of all Saint's Day. The name was later shortened to Halloween. The Celts celebrated the coming of New Year on that day.

Another tradition is the holiday called Bonfire Night. On November 5, 1605, a man called Guy Fawkes planned to blow up the Houses of Parliament where the king James 1st was to open Parliament on that day. But Guy Fawkes was unable to realize his plan and was caught and later, hanged. The British still remember that Guy Fawkes' Night. It is another name for this holiday. This day one can see children with figures, made of sacks and straw and dressed in old clothes. On November 5th, children put their figures on the bonfire, burn them, and light their fireworks.

In the end of the year, there is the most famous New Year celebration. In London, many people go to Trafalgar Square on New Year's Eve. There is singing and dancing at 12 o'clock on December 31st.

A popular Scottish event is the Edinburgh Festival of music and drama, which takes place every year. A truly Welsh event is the Eisteddfod, a national festival of traditional poetry and music, with a competition for the best new poem in Welsh. If we look at English weights and measures, we can be convinced that the British are very conservative people. They do not use the internationally accepted measurements. They have conserved their old measures. There are nine essential measures. For general use, the smallest weight is one ounce, then 16 ounce is equal to a pound. Fourteen pounds is one stone.

The English always give people's weight in pounds and stones. Liquids they measure in pints, quarts and gallons. There are two pints in a quart and four quarts or eight pints are in one gallon. For length, they have inches: foot, yards and miles.

LONDON

As well as being the capital of England, London is the capital of the United Kingdom. London was founded by the Romans in 43 A.D. and was called Londinium. In 61 A.D. the town was burnt down and when it was rebuilt by the Romans it was surrounded by a wall. That area within the wall is now called the City of London. It is London's commercial and business centre. It contains the Bank of England, the Stock Exchange and the head offices of numerous companies and corporations. Here is situated the Tower of London.

The Tower was built by William the Conqueror who conquered England in 1066. He was crowned at Westminster Abbey. Now most of the Government buildings are located there.

During the Tudor period (16th century) London became an important economic and financial centre. The Londoners of the Elizabethan period built the first theatres. Nowadays the theatre land is stretched around Piccadilly Circus. Not far from it one can see the British Museum and the «Covent Garden» Opera House.

During the Victorian period (19th century) London was one of the most important centers of the Industrial Revolution and the centre of the British Empire. Today London is a great political centre, a great commercial centre, a paradise for theatre-goers and tourists, but it is also a very quiet place with its parks and its ancient buildings, museums and libraries.

LONDON

London is the capital of Great Britain, its political, economic and commercial center. It`s one of the largest cities in the world and the largest city in Europe. Its population is about 9 million. London is one of the oldest and most interesting cities in the world. Traditionally it`s divided into several parts: the City, Westminster, the West End and the East End.

They are very different from each other and seem to belong to different towns and epochs. The heart of London is the City, its financial and business center. Numerous banks, offices and firms are situated there, including the Bank of England, the Stock Exchange and the Old Bailey. Few people live here, but over a million people come to the City to work. There are some famous ancient buildings within the City. Perhaps the most striking of them in St. Paul`s Cathedral, the greatest of British churches. St. Paul`s Cathedral has always dominated the center of London. It stands on the site of former Saxon and Norman churches. They latter were destroyed in the Great Fire and the present building, completed in 1710, is the work of the eminent architect Sir Christopher Wren. It is an architectural masterpiece.

Londoners have a particular affection for St. Paul`s, which is the largest Protestant Church in England. Its high dome, containing the remarkable Whispering Gallery, is a prominent landmark towering above the multistoried buildings which line the river-bank.

The Tower of London was one of the first and most impressive castles built after the Norman invasion of England in 1066. Since the times of William I various kings have built and extended the Tower of London and used it for many purposes. The Tower has been used as a royal palace, an observatory, an arsenal, a state prison, and many famous and infamous people have been executed within its walls. It is now a museum. For many visitors the principal attraction is the Crown Jewels, the finest precious stones of the nation. A fine collection of armour is exhibited in the keep. The security of the Tower is ensured by a military garnison and by the Yeoman Warders or Beefeaters, who still wear their picturesque Tudor uniform.

Westminster is the historic, the governmental part of London. Westminster Abbey is a national shrine where the kings and queens are crowned and famous people are buried. Founded by Edward the Confessor in 1050, the Abbey was a monastery for along time. The present building dates largely from the times of Henry 3, who began to rebuild the church, a task which lasted nearly 300 years. The West towers were added in the eighteenth century. Since William I almost every English monarch has been

crowned in this great church, which contains the tombs and memorials of many of Britain`s most eminent citizens: Newton, Darwin, Chaucer, Dickens, Tennyson, Kipling and etc. One of the greatest treasures of the Abbey is the oaken Coronation Chair made in 1300. The Abbey is also known for its Poet`s Corner. Graves and memorials to many English poets and writers are clustered round about.

Across the road from Westminster Abbey is Westminster Palace, or the Houses of Parliament, the seat of the British Parliament. The Parliament of Great Britain and Northern Ireland consists of the House of Lords and the House of Commons. The House of Lords consists of just over 1,000 members of the different grades of nobility — dukes, marquises, earls, viscounts and barons.

The House of Commons consists of 650 members. They are elected by secret ballot by men and women aged 18 and over. Every Parliament is divided into Sessions. Each of these may last a year and usually begins early in November. The Clock Tower, which contains the hour-bell called Big Ben, is known over the world. The bell is named after Sir Benjamin Hall.

Buckingham Palace is the official residence of the Queen. The West End is the richest and most beautiful part of London. It is the symbol of wealth and luxury. The best hotels, shops, restaurants, clubs, and theatres are situated there. There are splendid houses and lovely gardens belonging to wealthy people.

Trafalgar Square is the geographical center of London. It was named in memory of Admiral Nelson`s victory in the battle of Trafalgar in 1805. The tall Nelson`s Column stands in the middle of the square. On the north side of Trafalgar Square is the National Gallery and the National Portrait Gallery.

Not far away is the British Museum — the biggest museum in London. It contains a priceless collection of ancient manuscripts, coins, sculptures, est., and is famous for its library.

The East End is the poorest district of London. There are a lot of factories, workshops and docks here. The streets are narrow, the buildings are unimpressive. The East End is densely populated by working class families.

PLACES OF INTERESTS IN GREAT BRITAIN

Britain is rich in its historic places which link the present with the past. The oldest part of London is Lud Hill, where the city is originated. About a mile west of it there is Westminster Palace, where the king lived and the Parliament met, and there is also Westminster Abby, the coronation church. Liverpool, the «city of ships», is England’s second greatest port, ranking after London. The most interesting sight in the Liverpool is the docks. They occupy a river frontage of seven miles.

The University of Liverpool, established in 1903, is noted for its School of Tropical Medicine. And in the music world Liverpool is a well-known name, for it’s the home town of «The Beatles».

Stratford-on-Avon lies 93 miles north-west of London. Shakespeare was born here in 1564, and here he died in 1616.

Cambridge and Oxford Universities are famous centers of learning. Stonehenge is a prehistoric monument, presumably built by Druids, members of an order of priests in ancient Britain. Tintagel Castle is King Arthur’s reputed birthplace. Canterbury Cathedral is the seat of the Archbishop of Canterbury, head of the Church of England.

The British Museum is the largest and richest museum in the world. It was founded in 1753 and contains one of the world’s richest collections of antiquities. The Egyptian Galleries contain human and animal mummies. Some parts of Athens’ Parthenon are in the Greek section.

Madam Tussaud’s Museum is an exhibition of hundreds of life-size wax models of famous people of yesterday and today. The collection was started by Madam Tussaud, a French modeller in wax, in the 18th century. Here you can meet Marilyn Monroe, Elton John, Picasso, the Royal Family, the Beatles and many others: writers, movie stars, singers, politicians, sportsmen, etc.

5. Подготовка к экзамену

Подготовка к экзамену включает в себя повторение всех изученных тем курса.

Билет на экзамен включает в себя тест и практико-ориентированное задание.

Наименование оценочного средства	*Характеристика оценочного средства*	*Методика применения оценочного средства*	*Наполнение оценочного средства в КОС*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*
Экзамен:				
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест состоит из 20 вопросов.	КОС - тестовые задания	Оценивание уровня знаний, умений, владений
Практико-ориентированное задание	Задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию	Количество заданий в билете – 1. Предлагаются задания по изученным темам в виде практических ситуаций.	КОС- Комплект заданий	Оценивание уровня знаний, умений и навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине
Б1.О.04 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: 2022

Авторы: Кузнецов А. М., Тетерев Н. А.

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Елохин В.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 14.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Горно-механического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО ВОЗДУХООБМЕНА

Цель практического занятия — закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Человек и среда обитания: воздействия негативных факторов окружающей среды на человека», и формирование практических навыков расчета воздухообмена в производственных помещениях необходимого для очистки воздуха от вредностей: для удаления вредных веществ (выделяющихся вредных газов, паров и пыли); для удаления излишних водяных паров; для удаления избыточного тепла.

Общие сведения. Среда обитания — это окружающая человека среда, осуществляющая через совокупность факторов (физических, биологических, химических и социальных) прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье, трудоспособность и потомство. В жизненном цикле человек и окружающая среда обитания непрерывно взаимодействуют и образуют постоянно действующую систему «человек — среда обитания», в которой человек реализует свои физиологические и социальные потребности. В составе окружающей среды выделяют природную, техногенную, производственную и бытовую среду. Каждая среда может представлять опасность для человека. В данной работе рассматривается расчет потребного воздухообмена (L м^3/ч), для очистки воздуха от вредных газов и паров и для удаления избыточного тепла с помощью механической общеобменной вентиляции.

Задание. В помещении объемом V работают n человек со средней производительностью a каждый. Они производят покраску и шпаклевку изделий нитро- (на основе ацетона) красками, эмалями и шпаклевками, для чего используется ручное и механизированное оборудование. В этом же помещении производится пайка N контактов припоем ПОС-60. Источники тепловыделения

– оборудование мощностью Рном и осветительная сеть мощностью Роев из люминесцентных ламп. Расчеты вести для холодного периода года. Помещение имеет *К* окон направленных на север размерами 2,5х1,75 м с двойным остеклением и деревянными рамами. Категория работ – III (тяжелая).

Рассчитать потребный воздухообмен и определить кратность воздухообмена для: 1) испарений растворителей и лаков; 2) при пайке припоем ПОС-60; 3) удаления выделяемой людьми углекислоты; 4) удаления избыточного тепла.

Методика и порядок расчета воздухообмена для очистки воздуха.

Потребный воздухообмен определяется по формуле

$$L = \frac{G \times 1000}{x_н - x_в}, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (1.1)$$

где *L*, м^3/ч – потребный воздухообмен; *G*, г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения; $x_в$, мг/м^3 – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [1]; $x_н$, мг/м^3 – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338- 03) □4□.

Применяется также понятие кратности воздухообмена (n), которая показывает сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Значение n □ □ может быть достигнуто естественным воздухообменом без устройства механической вентиляции.

Кратность воздухообмена определяется по формуле

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1}, \qquad (1.2)$$

где n, раз/ч – кратность воздухообмена; *L*, м^3/ч – потребный воздухообмен; V_n – внутренний объем помещения, м^3.

Согласно СП 2.2.1.1312-03, кратность воздухообмена n > 10 недопустима.

Так как $x_н$ определяется по табл. 1.1 прил.1, а $x_в$ по табл. 1.2 прил.1, то для расчета потребного воздухообмена необходимо в каждом случае определять

количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения.

Таблица 1.0

Исходные данные для расчёта потребного воздухообмена

№ вар.	*a*, $м^2/ч$	Материал	*n* чел.	*V* $м^3$	*N* шт/час	Местность	$P_{ном.}$ кВт	$P_{осв.}$ кВт	*m* окон
1	2	Бесцветный аэролак, окраска кистью	1	100	40	Сельские населенные пункты	10	0,5	2
2	1,5		2	200	35		20	0,5	3
3	1		3	300	400		30	1	4
4	2		4	400	45	Малые города	40	1	5
5	3	Цветной аэролак, окраска механизир.	1	500	305		200	1	6
6	4		1	600	48		150	1,5	6
7	3,5		1	700	450	Большие города	200	1	6
8	5		1	800	480		100	2	8
9	0,2	Шпаклевка кистью	3	80	325		10	0,5	2
10	0,3		4	200	420	Сельские населенные пункты	20	1	4
11	1,5	Шпаклевка механизир,	1	200	250		30	1	3
12	1		2	300	450		40	1,5	4
13	0,8	Бесцветный аэролак, окраска кистью	1	150	300	Малые города	50	0,6	2
14	1		2	150	48		60	0,8	3
15	1,2		1	120	335		70	1	2
16	0,7		2	200	400	Большие города	80	1,2	4
17	2	Цветной аэролак, окраска механизир.	1	200	280		90	0,6	4
18	2,5		2	400	480		100	0,8	6
19	2,2		1	400	290	Сельские населенные пункты	150	1,2	8
20	1,8		2	600	300		200	1,5	8
21	0,3	Шпаклевка кистью	1	80	200		250	0,5	I
22	0,4		2	100	250	Малые города	300	0,6	2
23	1	Шпаклевка механизир.	1	150	242		60	1	2
24	1		2	400	440	Большие города	80	1	3
25	1,5	Шпаклевка	1	100	270		100	1,2	4

26	2	кистью	3	200	180		150	0,5	6

Рассмотрим отдельные характерные случаи выделения вредных веществ в воздух помещения и определения потребного воздухообмена.

1.1. Определение воздухообмена при испарении растворителей и лаков

Испарение растворителей и лаков обычно происходит при покраске различных изделий. Количество летучих растворителей, выделяющихся в воздухе помещений можно определить по следующей формуле

$$G = \frac{a \times A \times m \times n}{100}, \text{ г/ч}, \qquad (1.3)$$

где a, м^2/ч – средняя производительность по покраске одного рабочего (при ручной покраске кистью – 12 м^2/ч, пульверизатором – 50 м^2/ч); A, г/м^2 – расход лакокрасочных материалов; m, % – процент летучих растворителей, содержащихся в лакокрасочных материалах; n – число рабочих, одновременно занятых на покраске.

Численные значения величин A и m определяются по табл. 1.3 прил. 1.

Пример. Определить количество выделяющихся в воздух помещения летучих растворителей.

Решение:

По табл. 3 прил. 1 для цветного аэролака при окраске распылением находим, что A = 180 г/м^2, m = 75 %, тогда G = 50·180·75·2/100 = 13500 г/ч. Далее определяем потребный воздухообмен в помещении по формуле (1.3). Находим для ацетона из табл. 1.1 и 1.2 прил. 1, что $x_в$ = 200 мг/м^3, $x_н$ = 0,35 мг/м^3, тогда L = 13500·1000/(200 - 0,35) = 67500 м^3/ч.

Ответ: L = 67500 м^3/ч.

1.2. Определение потребного воздухообмена при пайке электронных схем

Пайка осуществляется свинцово-оловянным припоем ПОС-60, который содержит C = 0,4 доли объема свинца и 60 % олова. Наиболее ядовиты аэрозоли (пары) свинца.

В процессе пайки из припоя испаряется до B = 0,1 % свинца, а на 1 пайку расходуется 10 мг припоя. При числе паек – N, количество выделяемых паров свинца определяется по формуле

$$G = C \times B \times N, \text{ мг/ч}, \qquad (1.4)$$

где G, г/ч – количество выделяемых паров свинца; C – содержание свинца; B – % свинца; N – число паек.

Пример. В помещении объемом $V_п$ = 1050 м^3 три человека осуществляют пайку припоем ПОС-40 с производительностью по 100 контактов в час. Найти требуемую кратность воздухообмена.

Решение:

По формуле (1.4) определяем количество аэрозолей свинца, выделяемых в воздух: G = 0,6·0,001·10·100·3 = 1,8 мг/ч. Далее определяем потребный воздухообмен по формуле (1.1). Находим из табл. 1.1 и 1.2 прил. 1 для свинца и его соединений $x_в$ = 0,01 мг/м^3; $x_н$ = 0,001 мг/м^3. Тогда L = 1,8 / (0,01- 0,001) = 200,0 м^3/ч.

Ответ: L = 185,5 м^3/ч.

1.3. Определение воздухообмена в жилых и общественных помещениях

В жилых и общественных помещениях постоянным вредным выделением является выдыхаемая людьми углекислота (CO_2). Определение потребного воздухообмена производится по количеству углекислоты, выделяемой человеком и по допустимой концентрации её.

Количество углекислоты в зависимости от возраста человека и

выполняемой работы, а также допустимые концентрации углекислоты для различных помещений приведены в табл. 1.4 и 1.5 прил. 1.

Содержание углекислоты в атмосферном воздухе можно определить по химическому составу воздуха. Однако, учитывая повышенное содержание углекислоты в атмосфере населенных пунктов, следует принимать при расчете содержания CO_2 следующие значения: для сельских населенных пунктов – 0,33 л/м^3, для малых городов (до 300 тыс. жителей) – 0,4 л/м^3, для больших городов (свыше 300 тыс. жителей) – 0,5 л/м^3.

Пример. Определить потребную кратность воздухообмена в помещении, где работают 3 человека.

Решение:

По табл. 1.4 прил.1 определяем количество CO_2, выделяемой одним человеком g = 23 л/ч. По табл. 1.5 прил. 1 определяем допустимую концентрацию CO_2. Тогда $x_в$ = 1 л/м3 и содержание CO_2 в наружном воздухе для больших городов $x_н$ = 0,5 л/м^3 .Определяем потребный воздухообмен по формуле (1.1) $L = 23 \cdot 3/(1- 0,5) = 138$ м$^{3/}$ч. Ответ: L = 138 м^3/ч.

1.4. Определение потребного воздухообмена при выделении газов (паров) через неплотности аппаратуры, находящейся под давлением

Производственная аппаратура, работающая под давлением, как правило, не является вполне герметичной. Степень герметичности аппаратуры уменьшается по мере ее износа. Считая, что просачивание газов через неплотности подчиняется тем же законам, что и истечение через небольшие отверстия, и, предполагая, что истечение происходит адиабатически, количество газов, просочившихся через неплотности, можно определить по формуле

$$G = k \times c \times \sqrt[v]{\frac{M}{T}}, \text{ кг/ч,} \qquad (1.5)$$

где k – коэффициент, учитывающий повышение утечки от износа оборудования (k = 1–2); c – коэффициент, учитывающий влияние давление газа в аппарате; v – внутренний объем аппаратуры и трубопроводов, находящихся под давлением, м^3; M – молекулярный вес газов, находящихся в аппаратуре; T – абсолютная температура газов в аппаратуре, К.

Таблица 1.2

Коэффициент, учитывающий влияние давление газа в аппарате

Давление p, атм	до 2	2	7	17	41	161
c	0,121	0,166	0,182	0,189	0,25	0,29

Пример. Система, состоящая из аппаратов и трубопроводов, заполнена сероводородом. Рабочее давление в аппаратуре p_a = 3 атм, а в проводящих трубопроводах p_a=4 атм. Внутренний объем аппаратуры v_a = 5 м^3, объём трубопроводов, $v_{тр}$ = 1,2 м^3. Температура газа в аппаратуре – t_a = 120 ^{o}C, в трубопроводе – $t_{тр}$ = 25 ^{o}C. Определить потребный воздухообмен в помещении.

Решение:

Определяем величины утечек сероводорода (H_2S) из аппаратуры и трубопроводов. Принимаем k = 1,5; c = 0,169 (по табл. 1.2); M = 34, для H_2S; Утечка газа из аппаратуры составляет:

$$G_a = 1{,}5 \times 0{,}169 \times \sqrt[s]{\frac{34}{393}} = 0{,}372$$

Утечка газа из трубопроводов составляет:

$$G_{TP} = 1{,}5 \times 0{,}172 \times 1{,}2 = 0{,}104$$

$$G = G_a + G_{TP} = 0{,}372 + 0{,}104 = 0{,}476, кг/ч$$

Используя данные табл. 1.1 прил. 1, находим, что для сероводорода

$x_в$ =10 мг/м^3; $x_н$ = 0,008 мг/м^3. Потребный воздухообмен равен

$$L = \frac{4761000}{(10 - 0{,}008)} = 47638{,}1\ м^3/ч$$

Ответ: L = 47638,1 м^3/ч

Вывод: В воздух помещения одновременно могут выделяться несколько вредных веществ. По действию на организм человека они могут быть однонаправленными и разнонаправленными. Для однонаправленных веществ расчетные значения потребного воздухообмена суммируются, а для разнонаправленных веществ выбирается наибольшее значение потребного воздухообмена.

Пример. Для первой вредности в воздухе рабочей зоны – вредных (токсичны) веществ в рассмотренных примерах все относятся к веществам разнонаправленного действия, поэтому принимаем к дальнейшему расчету максимальное из полученных значений, т. е. L = 67500 м^3/ч (потребный воздухообмен для паров растворителей при окраске).

Для проверки соответствия требованиям устройства вентиляции определим кратность воздухообмена n = 67500/4800 = 14,1 ч$^{-1}$. Данное значение превышает установленную величину – 10 ч$^{-1}$, поэтому необходимо принять дополнительное решение по устройству вентиляции в помещении. Например, таким решением может быть исключение распространения от двух мест окраски растворителей по всему помещению за счет применения местной вытяжной вентиляции.

Расчет объёма воздуха удаляемого местной вентиляцией определяется по формуле

$$L_{МВ} = F \times v \times 3600, м^3/ч, \quad (1.6)$$

где F – площадь сечения всасывающих отверстий, м^2; v – скорость воздуха

в сечении вытяжной вентиляции, м/с. Рекомендуется принимать значение скорости в интервале 0,8-1,5 м/с.

Таким образом, потребный воздухообмен для оставшихся вредных веществ принимаем для выделений сероводорода: L = 47638,1 м^3/ч.

Проверка:

$$n = 47638,\ 1/4800 = 9,\ 9\ \text{ч}^{-1}.$$

1.5. Расчёт потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла

Расчет потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла производится по формуле

$$L = \frac{Q_{изб}}{\gamma_в \times c\Delta t},\ \text{м}^3/\text{ч}, \qquad (1.7)$$

где L, м^3/ч – потребный воздухообмен; $Q_{изб}$, ккал/ч – избыточное тепло; $\gamma_в$ = 1,206 кг/м^3 – удельная масса приточного воздуха; $c_в$ = 0,24 ккал/кг□град – теплоемкость воздуха;

$$\Delta t = t_{вых} - t_{пр},\ ^oC \qquad (1.8)$$

где $t_{вых}$, ^{o}C – температура удаляемого воздуха; $t_{пр}$, ^{o}C – температура приточного воздуха.

Величина Δt при расчетах выбирается в зависимости от теплонапряженности воздуха – $Q_н$: при $Q_н \le 20$ ккал/м^3·ч $\Delta t = 6\ ^oC$; при $Q_н > 20$ ккал/м^3·ч $\Delta t = 8\ ^oC$;

$$Q_н = \frac{Q_{изб}}{V_п},\ \text{ккал/ м}^3\cdot\text{ч}, \qquad (1.9)$$

где $V_п$, м^3 – внутренний объем помещения.

Таким образом, для определения потребного воздухообмена необходимо определить количество избыточного тепла по формуле

$$Q_{изб} = Q_{об} + Q_{осв} + Q_л + Q_р - Q_{отд},\ \text{ккал/ч}, \qquad (1.10)$$

где $Q_{об}$, ккал/ч – тепло, выделяемое оборудованием; $Q_{осв}$, ккал/ч – тепло, выделяемое системой освещения; $Q_{л}$, ккал/ч – тепло, выделяемое людьми в помещении; $Q_{р}$, ккал/ч – тепло, вносимое за счет солнечной радиации; $Q_{отд}$, ккал/ч – теплоотдача естественным путем.

Определяем количество тепла, выделяемого оборудованием

$$Q_{об} = 860 \times P_{об} \times y_1, \text{ ккал/ч} \quad (1.11)$$

где Y_1 – коэффициент перехода тепла в помещение, зависящий от вида оборудования; $P_{об}$, кВт – мощность, потребляемая оборудованием;

$$P_{об} = P_{ном} \times y_2 \times y_3 \times y_4, \text{ кВт,} \quad (1.12)$$

где $P_{ном}$, кВт – номинальная (установленная) мощность электрооборудования помещения; Y_2 – коэффициент использования установленной мощности, учитывающий превышение номинальной мощности над фактически необходимой; Y_3 – коэффициент загрузки, т.е. отношение величины среднего потребления мощности (во времени) к максимально необходимой; Y_4 – коэффициент одновременности работы оборудования.

При ориентировочных расчетах произведение всех четырех коэффициентов можно принимать равным:

$$y_1 \times y_2 \times y_3 \times y_4 = 0{,}25 \quad (1.13)$$

Определяем количество тепла, выделяемого системой освещения

$$Q_{осв} = 860 \times P_{осв} \times \alpha\beta \times \cos(\varphi), \quad (1.14)$$

где α – коэф. перевода электрической энергии в тепловую для лампы накаливания α = 0,92 – 0,97, люминесцентной лампы α = 0,46 – 0,48; b – коэффициент одновременности работы (при работе всех светильников b = 1); cos (φ) = 0,7 – 0,8 – коэффициент мощности; $P_{осв}$, кВт – мощность осветительной установки.

Определяем количество тепла, выделяемого находящимися в помещении людьми

$$Q_{л} = N \times q_{л}, \quad (1.15)$$

где N – количество людей в помещении; $q_л$, ккал/ч – тепловыделения одного человека табл. 1.6 прил. 1.

Определяем количество тепла, вносимого за счет солнечной радиации

$$Q_p = K \times S \times q_{ост}, \quad (1.16)$$

где K – количество окон; S, м^2 – площадь одного окна; $q_{ост}$, ккал/ч – солнечная радиация через остекленную поверхность табл. 1.7 прил. 1.

Определяем теплоотдачу, происходящую естественным путем. Если нет дополнительных условий, то можно считать ориентировочно, что $Q_{отд}$ = $Q_р$ для холодного и переходного периодов года (среднесуточная температура наружного воздуха ниже +10 ^oC). Для теплого периода года (среднесуточная температура воздуха выше +10 ^oC) принимаем $Q_{отд}$ = 0.

Общий вывод: Среди полученных расчетных значений потребного воздухообмена для вредных веществ и удаления избыточного тепла выбирается наибольшее значение потребного воздухообмена.

Приложение 1

Таблица 1.1

Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338-03)

Наименование вредных веществ	ПДКм.р., мг/м^3	ПДКс.с., мг/м^3	Агрегатн состояние
Азота диоксид	0,085	0,04	п
Азота оксид	0,6	0,06	п
Акролеин	0,03	0,03	п
Амилацетат	0,10	0,10	п
Аммиак	0,2	0,04	п
Ацетон	0,35	0,35	п
Бензин (углеводороды)	5,0	1,5	п
Бензол	1,5	0,1	п
Бутан	200	-	п
Бутилацетат	0,1	0,1	п
Винилацетат	0,15	0,15	п
Дихлорэтан	3,0	1,0	п
Ксилол	0,2	0,2	п
Марганец и его соединения	0,01	0,001	а
Метилацетат	0,07	0,07	п
Мышьяк и его неорг. соединения	-	0,003	а
Озон	0,16	0,03	п
Пыль (кремнесодержащая – более 70 %)	0,15	0,05	а
Пыль нетоксичная (фиброгенного действия)	0,5	0,15	а
Ртути хлорид (сулема)	-	0,0003	а
Сажа	0,15	0,05	а
Свинец и его соединения	0,001	0,0003	а
Сернистый ангидрид	0,5	0,15	п
Серная кислота	0,3	0,1	а

Продолжение табл. 1.1

Наименование вредных веществ	ПДКм.р., мг/м^3	ПДКс.с., мг/м^3	Агрегатн состояние
Сероводород	0,008	-	п
Сероуглерод	0,03	0,005	п
Спирт бутиловый	0,16	-	п
Спирт изобутиловый	0,1	0,1	п
Спирт метиловый	1,0	0,5	п
Спирт этиловый	5	5	п
Стирол	0,04	0,002	п
Толуол	0,6	0,6	п
Углерода оксид	5,0	3,0	п
Фенол	0,01	0,003	п
Фтористые соединения (газообразные)	0,02	0,005	п
Хлор	0,1	0,03	п
Хлористый водород	0,2	0,2	п
Этилацетат	0,1	0,1	п

Примечание: п – пары и/или газы; а – аэрозоль

Таблица 1.2

Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухерабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88)

Наименование вредных веществ	ПДК., мг/м^3	Класс опасности	Агрегатн. состояние
Азота диоксид	2,0	3	п
Азота оксиды	5,0	3	п
Акролеин	0,2	2	п
Амилацетат	100	4	п
Аммиак	20	4	п
Ацетон	200	4	п
Бензин (углеводороды)	100	4	п
Бензол	15/5	2	п
Бутан	300	4	п
Бутилацетат	200	4	п
Винилацетат	10,0	4	п
Дихлорэтан	10,0	2	п
Ксилол	50,0	3	п
Марганец и его соединения (от 2-30 %)	0,1	2	а
Метилацетат	100	4	п
Мышьяк и его неорг. соединения	0,04/0,01	2	а
Озон	0,1	1	п
Пыль (кремнесодержащая – более 70 %)	1,5	4	а
Пыль нетоксичная (фиброгенного действия)	4,0	4	а
Ртути хлорид (сулема)	0,2/0,05	1	а
Сажа	4,0	3	а
Свинец и его соединения	0,01/0,005	1	а
Серная кислота	1,0	2	а
Сернистый ангидрид	10	3	п
Сероводород	10,0	3	п

Продолжение табл. 1.2

Наименование вредных веществ	ПДК., мг/м^3	Класс опасности	Агрегатн. состояние
Сероуглерод	1,0	3	п
Спирт бутиловый	10,0	3	п
Спирт изобутиловый	10,0	3	п
Спирт метиловый	5,0	3	п
Спирт этиловый	1000	4	п
Стирол	30/10	3	п
Толуол	50	3	п
Углерода оксид	20	4	п
Фенол	0,3	2	п
Фтористые соединения (газообразные)	0,5/0,1	2	п
Хлор	1,0	2	п
Хлористый водород	5,0	1	п
Этилацетат	200	4	п

Примечание: значение в числителе – максимально разовые; в знаменателе – среднесменные

Таблица 1.3

Расходы лакокрасочных материалов на один слой покрытия изделий и содержание в них летучих растворителей

Наименование лакокрасочных материалов/способ нанесения краски	Расход лакокрасочных материалов, *A*, г/м^2	Содержание летучей час- ти, *m*, %
Нитролаки и краски		
Бесцветный аэролак /кистью	200	92
Цветные аэролаки/распыление пульверизатором	180	75
Нитрошпаклевка /кистью	100-180	10-35
Нитроклей /кистью	160	80-85
Масляные лаки и эмали		
Окраска распылением	60-90	35

Таблица 1.4

Количество углекислоты, выделяемой человеком при разной работе

Возраст человека и характер работы	Количество CO_2	
	в л/ч	в г/ч
Взрослые:		
при физической работе	45	68
при легкой работе (в учреждениях)	23	35
в состоянии покоя	23	35
Дети до 12 лет	12	18

Таблица 1.5

Предельно-допустимые концентрации углекислоты

Наименование помещений	Количество CO_2	
	в л/ч	в г/кг
Для постоянного пребывания людей (жилые ком.)	1	1,5
Для пребывания детей и больных	0,7	1
Для учреждений	1,25	1,75
Для кратковременного пребывания людей	2	3

Таблица 1.6

Количество тепловыделений одним человеком при различной работе

Категория тяжести работы		Количество тепловыделений $q_л$, ккал/ч в зависимости от окружающей температуры воздуха			
		15 °С	20 °С	25 °С	30 °С
Легкая	I	100	70	50	30
Средней тяжести	II-а	100	70	60	30
Средней тяжести	II-б	110	80	70	35
Тяжелая	III	110	80	80	35

Таблица 1.7

Солнечная радиация через остекленную поверхность

	Солнечная радиация, $q_{ост}$, ккал/ч от стороны света и широты, град.														
	ЮГ			ЮГО-ВОСТОК ЮГО-ЗАПАД				ВОСТОК ЗАПАД				СЕВЕР, СЕВЕР. ВОСТОК СЕВЕРО-ЗАПАД			
	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65
Окна с двойным остеклением и деревянными рамами	125	125	145	85	110	125	145	125	125	145	145	65	65	65	60
Окна с двойным остеклением и металлическими рамами	160	160	180	110	140	160	180	160	160	180	180	80	80	80	70
Фо- нарь с двойным остеклением и металлическими переплет.	130	160	170	110	140	170	170	160	160	180	180	85	85	85	70

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоиздат, 1982. – 342 с.

2. Каменев П.Н. Отопление и вентиляция. Часть II. Вентиляция. – М.: Издательство литературы по строительству, 1966. – 289 с.

3. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

4. ГН2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. ОЦЕНКА РИСКА

Цель практического занятия - закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Основы теории безопасности: системный анализ безопасности», и формирование практических навыков расчета индивидуального и группового (социального) риска в конкретных ситуациях.

Общие сведения. Опасность – одно из центральных понятий безопасности жизнедеятельности (БЖД).

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики (параметры), несоответствующие условиям жизнедеятельности человека. Можно сказать, что опасность – это риск неблагоприятного воздействия.

Практика свидетельствует, что абсолютная безопасность недостижима. Стремление к абсолютной безопасности часто вступает в антагонистические противоречия с законами техносферы.

В сентябре 1990 г. в г. Кельне состоялся первый Всемирный конгресс по безопасности жизнедеятельности человека как научной дисциплине. Девиз конгресса: «Жизнь в безопасности». Участники конгресса постоянно оперировали понятием «риск».

Возможны следующие определения риска:

1. Это количественная оценка опасности, вероятность реализации опасности;

2. При наличии статистических данных, это частота реализации опасностей.

Различают опасности реальные и потенциальные. В качестве аксиомы принимаются, что любая деятельность человека потенциально опасна. Реализация потенциальной опасности происходит через ПРИЧИНЫ и приводит к НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ.

Сейчас перед специалистами ставится задача – не исключение до нуля безопасности (что в принципе невозможно). А достижение заранее заданной величины риска реализации опасности. При этом сопоставлять затраты и получаемую от снижения риска выгоду. Во многих западных странах для более объективной оценки риска и получаемых при этом затрат и выгод, вводят финансовую меру человеческой жизни. Заметим, что такой подход имеет противников, их довод – человеческая жизнь свята, бесценна и какие-то финансовые оценки недопустимы. Тем не менее, по зарубежным исследованиям, человеческая жизнь оценивается, что позволяет более объективно рассчитывать ставки страховых тарифов при страховании и обосновывать суммы выплат.

Поскольку абсолютная безопасность (нулевой риск) невозможна, современный мир пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска.

Суть концепции заключается в стремлении к такой безопасности, которую принимает общество в данное время. При этом учитывается уровень технического развития, экономические, социальные, политические и др. возможности. Приемлемый риск – это компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения. Это можно рассмотреть в следующей ситуации. После крупной аварии на Чернобыльской АЭС, правительство СССР решило повысить надежность всех ядерных реакторов. Средства были взяты из госбюджета и, следовательно, уменьшилось финансирование социальных программ здравоохранения, образования и культуры, что в свою очередь привело к увеличению социально-экономического риска. Поэтому следует всесторонне оценивать ситуацию и находить компромисс – между затратами и величиной риска.

Переход к «риску» дает дополнительные возможности повышения безопасности техносферы. К техническим, организационным, административным добавляются и экономические методы управления риском (страхование, денежные компенсации ущерба, платежи за риск и

др.). Есть здравый смысл в том, чтобы законодательно ввести квоты за риск. При этом возникает проблема расчета риска: статистический, вероятностный, моделирование, экспертных оценок, социологических опросов и др. Все эти методы дают приблизительную оценку, поэтому целесообразно создавать базы и банки данных по рискам в условиях предприятий, регионов и т.д.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с общими сведениями. Записать определения.
2. Выполнить практические задачи.

Практические задачи

Задача 1. В таблице 2.0 приведен ряд профессий по степени индивидуального риска фатального исхода в год. Используя данные табл.1 методом экспертных оценок охарактеризуйте вашу настоящую деятельность и условия вашей будущей работы.

Таблица 2.0

Классификация профессиональной безопасности

Категория	Условия профессиональной деятельности	Риск смерти (на человека в год)	Профессия
1	Безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$	Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др.
2	Относительно безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	Шахтеры, металлурги, судостроители и др.
3	Опасные	$1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др.
4	Особо опасные	больше $1 \cdot 10^{-2}$	Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов.

После обсуждения письменно сформулируйте свою оценку.

Для решения следующих задач используйте формулу определения индивидуального риска

$$P = \frac{h}{H}, \qquad (2.1)$$

где P – индивидуальный риск (травмы, гибели, болезни и пр.); h – количество реализации опасности с нежелательными последствиями за определенный период времени (день, год и т.д.); H – общее число участников (людей, приборов и пр.), на которых распространяется опасность.

Пример решения задачи по формуле (2.1).

Пример. Задача 1. Ежегодно неестественной смертью гибнет 250 тыс. человек. Определить индивидуальный риск гибели жителя страны при населении в 150 млн. человек.

Решение.

Рж = $2{,}5 \cdot 10^5 / 1{,}5 \cdot 10^8 = 1{,}7 \cdot 10^{-3}$

Или будет 0,0017. Иначе можно сказать, что ежегодно примерно 17 человек 10000 погибает неестественной смертью. Если пофантазировать и предположить, что срок биологической жизни человека равен 1000 лет, то по нашим данным оказывается, что уже через 588 лет (1:0,0017) вероятность гибели человека неестественной смертью близка к 1 (или 100%).

Примечание. Здесь и в задачах №2,3 данные приближены к России.

Задача 2. Опасность гибели человека на производстве реализуется в год 7 тыс. раз. Определить индивидуальный риск погибших на производстве при условии, что всего работающих 60 млн. человек. Сравните полученный результат с вашей экспертной оценкой из задачи 1.

Задача 3. Определить риск погибших в дорожно-транспортном происшествии (ДТП), если известно, что ежегодно гибнет в ДТП 40 тыс. человек при населении 150 млн. человек.

Задача 4. Используя данные индивидуального риска фатального

исхода в год для населения США (данных по России нет), определите свой индивидуальный риск фатального исхода на конкретный год. При этом можно субъективно менять коэффициенты и набор опасностей.

Таблица 2.1

Индивидуальный иск гибели в год

Причина	Риск	Причина	Риск
Автомобильный транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$	Воздушный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Падения	$9 \cdot 10^{-5}$	Падающие предметы	$6 \cdot 10^{-6}$
Пожар и ожог	$4 \cdot 10^{-5}$	Электрический ток	$6 \cdot 10^{-6}$
Утопление	$3 \cdot 10^{-5}$	Железная дорога	$4 \cdot 10^{-6}$
Отравление	$2 \cdot 10^{-5}$	Молния	$5 \cdot 10^{-7}$
Огнестрельное оружие	$1 \cdot 10^{-5}$	Все прочие	$4 \cdot 10^{-5}$
Станочное оборудование	$1 \cdot 10^{-5}$	Ядерная энергетика	$2 \cdot 10^{-10}$
Водный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$	(пренебрегаемо мал. риск)	

Риск общий для американца: $P_{общ} = 6 \cdot 10^{-4}$

Сравнить полученный результат с результатом примера решения.

Задачи на риск гибели неестественной смертью в России и с риском гибели в год для американца ($P_{общ}$).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русак О.Н. Труд без опасности. Л. «Лениздат», 1986, 191 с.

2. Береговой Г.Т. и др. Безопасность космических полетов. М., «Машиностроение», 1977, 320 с.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель практического занятия :закрепление теоретических знаний, полученных при изучении раздела “Гелиофизические и метеорологические фактора: микроклимат производственных помещений”, и формирование практических навыков расчета метеорологических условий в производственном помещении и гигиенической оценки параметров микроклимата.

Общие сведения:

Одним из основных условий эффективной производственной деятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях. Параметры микроклимата оказывают существенное влияние на терморегуляцию организма человека и могут привести кпереохлаждение или перегреву тела

Микроклимат производственных помещений - это климат внутренней среды этих помещений, определяемый действующими на организм человека факторами: сочетанием температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, интенсивности теплового облучения, температуры поверхности ограждающих конструкций (стены, пол, потолок, технологическое оборудование и т.д

Под рабочей зоной понимается пространство высотой до 2м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания рабочих.

Причиной ряда заболеваний является местное и общее охлаждение. Переохлаждение организма ведет к простудным заболеваниям: ангине, катару верхних дыхательных путей, пневмонии. Установлено, что при

переохлаждении ног и туловища возникает спазм сосудов слизистых оболочек дыхательного тракта.

Перегревание возникает при избыточном накоплении тепла в организме, которое возникает при действии повышенных температур. Основными признаками перегревания являются повышение температуры тела до 38°Си более, обильное потоотделение, слабость, головная боль, учащение дыхания и пульса, изменение артериального давления и состав крови, шум в ушах, искажение цветового восприятия

Тепловой удар – это быстрое повышение температуры тела 40°С и выше. В этом случае падает артериальное давление, потоотделение прекращается, человек теряет сознание.

Организм человека обладает свойством терморегуляции – поддержание температуры тела в определенных границах (36,1…37,2°С) Терморегуляция обеспечивает равновесие между количеством тепла, непрерывно образующегося в организме человека в процессе обмена веществ, теплопродукцией и излишком тепла, непрерывно выделяемого в окружающую среду, - теплоотдачей, т.е сохраняет тепловой баланс организма человека. Количество выделившейся теплоты меняется от 8Вт до 50 Вт.

Теплопродукция. Тепло вырабатывается всем организмом, но в наибольшей степени в мышцах и печени. В процессе работы в организме происходят различные биохимические процессы, связанные с деятельностью мышечного аппарата и нервной системы. Энергозатраты человека, выполняющего различную работу, могут быть классифицированы на категории.

Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма: легкие физические работы, средние физические работы, тяжелые физические работы.

К категории 1а относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 139 Вт, выполняемые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

К категории 1б относятся работы с интенсивностью энергозатрат 140…174 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (в полиграфической промышленности, на часовом, швейном производствах, в сфере управления)

К категории 2а относятся работы с интенсивностью энергозатрат 233…232 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, перемещением мелких изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

К категории 2б относятся работы с интенсивностью энергозатрат 233…290 Вт, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением.

К категории 3 относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 290 Вт, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

Теплоотдача. Количество тепла, отдаваемого организмом человека, зависит от температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Теплоотдача осуществляется путем радиации, конвекции, испарения пота и дыхания. Для человека, находящегося в состояние покоя и одетого в обычную комнатную одежду, соотношение составляющих теплоотдачи имеет следующие распределения, % радиацией – 45, конвекцией – 30, испарением и дыханием – 25.

Основное значение имеет регулирование теплоотдачи, так как она является наиболее изменчивой и управляемой. Комфортные тепло ощущения у человека возникают при наличии теплового баланса организма, а также при условии его некоторого нарушения. Это обеспечивается тем, что в организме человека имеется некоторый резерв тепла, который используется им в случае охлаждения. Этот потенциальный запас тепла составляет в среднем 8360 кДж и находится главным образом во внешних слоях тканей организма на глубине 2-3

см от кожи. При известном уменьшении запаса тепла у человека появляются субъективно ощущения «прохлады», которые, если охлаждение продолжается, сменяются ощущениями «холодно», «очень холодно»

Действующими нормативными документами, регламентирующими метеорологические условия производственной среды, являются ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» Этими документами установлены влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года.

В соответствии с вышеуказанным стандартом теплым периодом года считается сезон, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха +10 °С.

Допустимыми считаются такие параметры микроклимата, которые при длительном воздействии могут вызывать напряжения реакции терморегуляции человека, но к нарушению состояния здоровья не приводят.

Оптимальными являются такие микроклиматические параметры, которые не вызывают напряжения реакций терморегуляции и обеспечивают высокую работоспособность человека.

Расчет показателей микроклимата базируются на опытных данных о давлении, температуре и скорости движения воздуха на рабочем месте полученных при замерах на нем с помощью соответствующих приборов

Показатели микроклимата вычисляются в следующей последовательности:

1. Атмосферное давление В, Па, на рабочем месте, измеренное с помощью барометра-анероида БАММ-1

$$B = B_п + B_ш + B_т + B_д , \qquad (3.1)$$

где В– исправленное значение замеренного давления, Па; Вп – отсчет по прибору, Па; Вш – шкаловая поправка;Вт – температурная поправка, равная произведению температуры прибора на удельную температуру поправки прибора; Вд – добавочная поправка, Па.



Рис. 3.1 Барометр-анероид «БААМ-1»

Барометр-анероид «БААМ-1» измеряет атмосферное давление в наземных условиях в диапазоне температур от 0 до +40 С° и при относительной влажности воздуха более 80%

2. Температура воздушной среды измеряется с помощью ртутных или спиртовых термометров, а также с помощью термографов, обеспечивающих непрерывную запись температуры на ленте за определенный период времени. Температуру воздушной среды можно измерить также с помощью психрометров и термометров

3. Влажность воздуха – абсолютная и относительная определяется с помощью психрометров. Психрометр состоит из сухого и влажного термометров. Резервуар влажного термометра покрыт тканью, которая опущена в мензурку с водой. Испаряясь, вода охлаждает влажный термометр, поэтому его показания всегда ниже показания сухого.

Психрометры бывают типа Августа (Рис 3.2) и переносными, типа Ассмана (Рис 3.3). Психрометр Ассмана является более совершенным и точным прибором по сравнению с психрометром Августа. Принцип его устройства тот же, но термометры заключены в металлическую оправу, шарики термометра находятся в двойных металлических гильзах, а в головке прибора помещается вентилятор с постоянно скоростью 4 м/с.

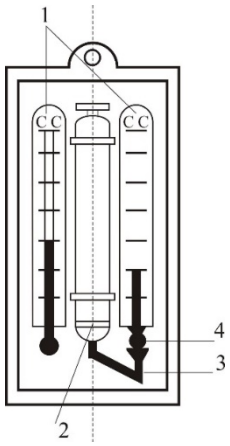


Рис. 3.2 Психрометры Августа

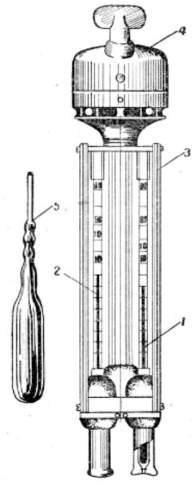


Рис. 3.3 Психрометр Ассмана

Влажность воздуха может быть рассчитана: 1) по давлению водяного пара, находящегося в воздухе или 2) по плотности водяного пара

При первом способе сначала определяется давление водяного параЮ находящегося в воздухе при данной температуре

$$P_{в.п} = P_{н.в} - c(T_c - T_в)B \qquad (3.2)$$

где Рн.в– давление насыщенного водяного пара при температуре tв, зафиксированной влажным термометром, Па;с–коэффициент психрометра, зависящий от скорости движения воздуха около шарика мокрого термометра (при скорости движения воздуха до 4 м/с принимают с = 0.00074, свыше 4 м/с – 0,00066) tc и tв – температура сухого и влажного термометра,В–

барометрическое давление воздуха в момент измерения температур психрометром, Па

Определив порациональнее давление водяного пара, находят относительную влажность воздуха

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%, \quad (3.3)$$

где $P_{н.с}$– давление насыщенного водяного пара при температуре t_c, зафиксированной влажным термометром,

При расчете влажности воздуха по плотности водяного пара определяются:

а) абсолютная влажность воздуха (масса водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре)

$$F = \frac{(1000 * P_{в.п})}{(461{,}5(273 + t_C))}, \quad (3.4)$$

где 461,5 – удельная газовая постоянная водяного пара Дж/(кг *К);

б) максимальная абсолютная влажность воздуха

$$A_{max} = \frac{1000 * P_{н.с}}{461{,}5 * (273 + t_C)}, \quad (3.5)$$

в) относительная влажность воздуха φ

$$\varphi = \frac{A}{A_{max}} * 100, \quad (3.6)$$

Таблица 3.0

Давление насыщенного водяного пара Р, Па при температуре воздуха

t, С	Р, Па	t, С	Р, Па	t, С	Р, Па	t, С	Р, Па
0	611	10	1228	20	2328	30	4242
1	657	11	1312	21	2486	31	4493
2	705	12	1403	22	2644	32	4754
3	759	13	1497	23	2809	33	5030
4	813	14	1599	24	2894	34	5320
5	872	15	1705	25	3168	35	5624
6	935	16	1817	26	3361	36	5941

7	1001	17	1937	27	3565	37	6275
8	1073	18	2064	28	3780	38	6625
9	1148	19	2197	29	4005	39	6991

Значение относительной влажности φ, найденного описанными способами, может быть проверено по данным психометрической таблицы

4. Скорость движения воздуха измеряется с помощью крыльчатых или чашечных анемометров (Рис 3.4). Крыльчатый анемометр принимается для измерения скорости воздуха до 10 м/с, а чашечный – до 30м/с. Принцип действия анемометров обоих типов основан на том, что частоты вращения крыльчатки тем больше, чем больше скорость движения воздуха. Вращение крыльчатки передается на счетный механизм. Разница в показаниях до и после измерения, деленная на время наблюдения, показывает число делений в 1 с. Специальный тарировочный паспорт, предлагаемый к каждому прибору позволяет по вычисленной величине делений определить скорость движения воздуха.



Рис 3.4 Чашечный анемометр

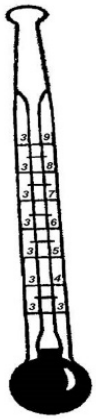


Рис. 3.5 Кататермометр

Скорость движения воздуха в интервале величин от 0.1 до 0.5 м/с можно определить с помощью кататермометра (Рис.3.5). Шаровой кататермометр представляет собой стартовый термометр с двумя резервуарами: шаровым внизу и цилиндрическим вверху. Шкала кататермометра имеет давление от 31 до 41 градуса. Для работы с этим прибором его предварительно нагревают на водяной бане, затем вытирают насухо и помещают в исследуемое место. По величине падения столба спирта в единицу времени на кататермометре при его охлаждении судят о скорости движения воздуха. Для измерения малых скоростей (от 0.03 до 5 м/с) при температуре в производственных помещениях не ниже 10С применяется термоанемометр. Это электрический прибор на полупроводниках, принцип его действия основан на измерении величины сопротивления датчика при изменении температуры и скорости движения воздуха.

Таблица 3.1

Значения относительной влажности

t_c °C	Разность показаний сухого и влажного термометров t_c - t_b °C									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность φ, %									
0	100	81	63	45	28	11				

1	100	83	65	48	32	16				
2	100	84	68	51	35	20				
3	100	84	69	54	39	24	10			
4	100	85	70	56	42	28	14			
5	100	86	72	58	45	32	19	6		
6	100	86	73	60	47	35	23	10		
7	100	87	74	61	49	37	26	14		
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7	
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5

Продолжение табл. 3.1

11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41

28	100	93	85	78	71	65	59	52	48	42
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44

Скорость движения воздуха V, м/с , при замере ее анемометром АСО-3 подсчитывается по формуле

$$V = an + b, \quad (3.7)$$

где n число делений в 1 с; $n = \frac{n_к - n_н}{t_{зам}}$; $n_н$ и $n_к$ – начальный и конечный отсчеты по анемометру; t зам – продолжительность замера по прибору.

При выполнении настоящего практического занятия рекомендуется использовать формулу:

$$V = 0{,}45n + 0{,}01$$

5. Гигиеническая оценка результатов расчета параметров микроклимата: производится по санитарным нормам, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88.

Таблица 3.2

Оптимальные нормы температуры, относительно влажности и скорости движения воздуха по рабочей зоне производственных помещений

Период Года	Категория Работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха м/с не более
Холодный (температура наружного воздуха ниже +10°С)	Легкая – 1	22-24	40-60	0,1
	Легкая – 1б	21-23	40-60	0,1
	Средней тяжести – Па	18-20	40-60	0,2
		17-19	40-60	0,2
	Средней тяжести – Пб	16-18	40-60	0,3
	Тяжелая – III			

Теплый (температура наружного воздуха +10°С и выше)	Легкая – 1а	23-25	40-60	0,1
	Легкая – 1б	22-24	40-60	0,2
	Средней тяжести – Па	21-23	40-60	0,3
	Средней тяжести – Пб	20-22	40-60	0,3
	Тяжелая - III	18-20	40-60	0,4

Пример расчета:

Исходный данные: $B_п$= 87937 Па,$B_ш$ = -50 Па, t_c = 22 °С, t_c = 16 °С, $\Delta t = -\frac{10Па}{°С}$, $B_д$= +100 Па, $n_н$=6000, t зам= 200с, период года – теплый.

Решение:

1. Атмосферное давление на рабочем месте (при температурной поправке)

$$B_т = t_c * \Delta t = 22(-10) = -220\ Па$$

$$B = B_п + B_ш + B_т + B_д = 87837 - 50 - 220 + 110 = 87667\ Па.$$

2. Скорость движения воздуха по исходным данным, полученным при помощи анемометра АСО-3. При числе давлений в 1с

$$n = \frac{n_к - n_н}{t_{зам}} = 6040 - \frac{6000}{200} = 0{,}2\ дел/с$$

Скорость движения воздуха составляет;

V=0,45n + 0,01 = 0,45 * 0,2 + 0,01 = 0,10 м/с

3. Относительная влажность воздуха по давлению водяного пара. При давлении насыщенного водяного пара при температуре сухого термометра Рн.с = 2644 Па и температуре влажного термометра Р н.в = 1817 Па и парциальном давлении водяного пара в воздухе:

$$P_{в.п} = P_{н.в} - C(t_c - t_в) * B = 1817 - 0{,}00074 * (22 - 16) * 87837 = 1427\ Па$$

относительная влажность воздуха:

$$\varphi = \frac{P_{в.п}}{P_{н.с}} 100 = \frac{1427}{2644} 100 = 54\%$$

3б. Относительная влажность воздуха по плотности (массе) водяного пара. При абсолютной влажности воздуха:

$$A = \frac{1000 * P_{в.п}}{461{,}5(273 + t_c)} = \frac{1000 * 1527}{461{,}5(273 + 22)} = 10{,}48 \text{ г/м}^3$$

И максимальной влажности воздуха:

$A_{max} = \frac{1000 * P_{н.с}}{461{,}5(273 + t_c)} = \frac{1000 * 2644}{461{,}5(273 + 22)} = 19{,}42 \text{ г/м}^3$относительная влажность воздуха равна:

$$\varphi = \frac{A}{A_{max}} 100 = \frac{10{,}48}{19{,}42} 100 = 54\%$$

3в. Правильность произведенных подсчетов φ подтверждают данные таблицы. При разности показаний сухого и влажного термометров Тс – Тв = 22 – 16 = 6 ℃ относительная влажность воздуха φравна 54%

Варианты заданий

Для выполнения задания даются следующие показатели: отсчет по барометру Вп Температура воздуха по сухому (Тс) и влажному (Тв) термометрам психрометра, начальный (Nн) и конечный (Nк) отсчеты по анемометру, продолжительность замера скорости движения воздуха Тзам, период года (холодный, теплый) Для отсчета скорости движения воздуха использовать формулу

$$V = 0{,}45n + 0{,}01$$

Интенсивность теплового излучения на рабочем месте полагать равной 50 Вт/м^2. Числовые значения исходных данных приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Числовые значения поправок к барометру

вариант	Вв, Па	Вш, Па	Δt, Па	Ва, Па	Тс, °С	Тв, °С	Nн	Nк	Т зам, °С	Период года
1	110146	-100	-10	+100	23	18	6000	6246	140	Холодный
2	105752	-100	-10	+100	22	16	6107	6138	155	То же
3	97989	+75	-10	+100	18	13	6357	6407	160	То же
4	90498	+25	-10	+100	17	11	6841	6909	170	То же
5	94232	+150	-10	+100	16	11	6944	7051	200	То же
6	103379	-50	-10	+100	24	17	6107	6387	150	Теплый
7	107509	-100	-10	+100	23	17	6305	6696	187	То же
8	89371	0	-10	+100	22	15	6421	6501	190	То же
9	94263	+150	-10	+100	20	15	6725	6830	175	То же
10	96946	+100	-10	+100	19	12	6100	6176	11	То же

Порядок выполнения работы

1. Расчет и оформление практической работы провести в соответствии с примером расчета. Варианты заданий определяются пр-ем.

2. Результаты расчетов микроклимата на рабочем месте в производственном помещении занести в таблицу.

Таблица 3.4

Пример заполнения таблицы

Температура воздуха		Относительная влажность %		Скорость движения воздуха	
Фактически данная	Оптимальная по нормам	Фактически рассчитанная	Оптимальная по нормам	Фактически рассчитанная	Оптимальная по нормам

3. На основании полученных результатов определить категорию работ, в соответствии с периодом года.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под микроклиматом производственных помещений?
2. Опишите характер действия климатических факторов на организм человека.
3. В чем состоит нормирование воздействий климатических факторов на человека?
4. Как определяют давление, температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха?
5. Назовите способы и средства нормализации микроклимата на рабочих местах.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ И БОРЬБА С ИЗБЫТОЧНЫМ ТЕПЛОМ В ШАХТАХ

Цель практического занятия - закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Комфортные условия жизнедеятельности», и овладение методикой расчета тепловыделений в выработки глубоких шахт и выбора технических решений по борьбе с избыточным теплом.

Общие сведения. Климатические условия в подземных выработках, особенно в глубоких шахтах, как правило, отличаются от климатических условий на земной поверхности. Микроклимат горных выработок (т. е. действующее в них на организм человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха, его давления и температуры окружающих поверхностей) в значительной степени зависит от теплообменных процессов, происходящих на пути движения воздуха. Под воздействием этих процессов температура шахтного воздуха в выработках существенно повышается с увеличением глубины ведения горных работ.

Нагревание воздуха, движущегося по горным выработкам, происходит в результате:

- теплообмена между потоком шахтного воздуха и окружающим выработки массивом горных пород, т. е. охлаждения пород;
- естественного адиабатического сжатия воздуха при движении его вниз по вертикальным и наклонным выработкам;
- изменения содержания влаги в воздухе;
- теплообмена между воздухом и подземной водой, текущей по выработкам;
- окисления угля, угольной пыли, сульфидных руд, крепежного леса и некоторых других веществ;
- охлаждения отбитых и транспортируемых масс угля и породы;
- работы горных машин и механизмов;
- выделения тепла осветительными установками, электрическими кабелями, трубопроводами сжатого воздуха, телом человека, а также действия других второстепенных факторов.
- Вызванное перечисленными факторами приращение температуры шахтного воздуха (оС = К), может быть определено из выражения

$$\Delta t = \frac{\Sigma Q_i}{C_p \rho V}, \qquad (4.1)$$

где ΣQ_i - суммарное количество теплоты, идущее на нагревание воздуха, кДж/ч; C_p - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, кДж/(кг·К); ρ - плотность воздуха, кг/м^3; V - объемный расход воздуха, м^3/ч.

Шахтный воздух уже при температуре свыше 25 °С оказывает отрицательное тепловое воздействие на физиологию и гигиену труда подземных рабочих. При задержке отдачи телом человека накопившегося в нем тепла возникает перегрев организма, осложняющий протекание жизненных процессов. Чрезмерный перегрев организма вызывает ухудшение самочувствия человека, приводит к серьезным заболеваниям (в наиболее тяжелых случаях - к

тепловому удару, или стрессу, или даже к смерти), увеличивает вероятность травматизма, снижает производительность труда.

Изменение температуры воздуха (и других параметров микроклимата) в подземных выработках оказывает влияние также на физико-механические свойства горных пород и на безопасное состояние сооружений и выработок.

Расчет выделения теплоты в выработки глубоких шахт ведется по следующим зависимостям.

1. Тепловыделение при охлаждении горных пород. Количество теплоты $Q_{охл}$, кДж/ч, выделяющееся вследствие охлаждения окружающих выработку горных пород, описывается уравнением Ньютона для конвективного теплообмена

$$Q_{охл} = K_\tau P l (t_п - t_в), \qquad (4.2)$$

где K_τ - коэффициент нестационарного теплообмена между массивом горных пород и воздухом, кДж/(м^2·ч·К) (рассчитывается по формуле, приводимой ниже); P и l - периметр и длина выработки, м; $t_п$ - естественная температура неохлажденных пород на данной глубине, (^{o}С = K, расчет приводится ниже); $t_в = t_{пб}$ - допустимая температура воздуха в выработке, ^{o}С (принимается согласно Правилам безопасности).

Коэффициент K_τ, кДж/(м^2·ч·К) определяется по формуле

$$K_\tau = \frac{\lambda}{1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 R_э}} \cdot \left[\frac{1}{2R_э} + \frac{1}{\sqrt{\pi a \tau (1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 R_э})}}\right], \qquad (4.5)$$

где λ - коэффициент теплопроводности породы, кДж/(м·ч·К) (принимается по табл. 3.1); α_0 - суммарный коэффициент теплоотдачи от стен шахтной выработки к воздуху, кДж/(м^2·ч·К) (расчет ниже); $R_э$ - эквивалентный радиус выработки, м: $R_э = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 0.564\sqrt{S}$, a - коэффициент температуропроводности

породы, м^2/ч: $a = \frac{\lambda_п}{c_п \cdot \rho_п}$ (принимается по табл. 3.1); $c_п$ - удельная теплоемкость породы, кДж/(кг·К) (принимается по табл. 3.1); $\rho_п$ - плотность породы, кг/м^3 (принимается по табл. 3.1); τ - расчетное время процесса теполообмена, ч (например, при длительности процесса теплообмена 4 года значение τ = 4·365·24 = = 35040 ч).

Таблица 4.0

Тепловая характеристика пород

Порода	ρ, кг/м^3	$c_п$, кДж/(кг·К)	λ, кДж/(м·ч·К)	a, м^2/ч
Песчаник (Центральный Донбасс)	2475	0,854	9,211	0,00436
Глинистые и песчанистые сланцы (там же)	2450	0,904	6,363	0,00287
Уголь (там же)	1225	1,184	1,051	0,00073
Бурый уголь (Челябинский бассейн)	1210	1,130	0,913	0,00067
Каменный уголь (Карагандинский бассейн)	1275	1,055	0,963	0,00072
Углистый сланец	1765	1,021	3,006	0,00167
Глинистый сланец	2433	0,992	3,354	0.00139
Змеевик	2690	0,950	5,694	0,00223
Гранит	2722	0,917	7,972	0.00319
Серный колчедан (Дегтярское месторождение)	4620	0,908	15,010	0,00358
Медный колчедан (там же)	4716	0,862	15,165	0,00373

Суммарный коэффициент теплоотдачи с поверхности горной выработки α_0, кДж/(м^2·ч·К), находится их выражения

$$\alpha_0 = \alpha_к + \alpha_и,$$

где $\alpha_к$ - конвективный коэффициент теплоотдачи от стен выработки к воздуху, кДж/(м^2·ч·К)

$$\alpha_к = 2{,}9 \cdot 4{,}1868 \frac{V^{0.8}}{Д_э^{0,2}} = 12{,}14 \frac{V^{0.8}}{Д_э^{0,2}}$$

где v - скорость движения воздуха в выработке, м/с; $Д_э$ - эквивалентный диаметр выработки, м: $Д_э = \frac{4S}{P}$; $\alpha_и$ - коэффициент, учитывающий испарения влаги с мокрых стен выработки, кДж/(м^2·ч·К)

$$\alpha_и = 1{,}3\beta \cdot r\,,$$

где β - коэффициент массоотдачи (коэффициент испарения), кг/(м^2·ч·К), принимается равным 0,01 - для стволов, 0,15 - для капитальных выработок, 0,03 - для лав; r - теплота парообразования воды, принимается r = 2256 кДж/кг.

Температура горных пород в массиве $t_п$, °С, на заданной глубине H, м, от земной поверхности определяется по формулам:

$$t_п = h \cdot t_н + \frac{H - H_0}{Г_{ст}} \text{ или } t_п = h \cdot t_н + (H - H_0)\delta, \qquad (4.6)$$

где $t_п$ - температура пород нейтрального слоя (зоны с постоянной температурой пород) в данной местности; принимается примерно равной среднегодовой температуре воздуха на земной поверхности в данном районе, °С; $t_н$ = 8,5; 2,5; 2,5; 3,0 °С для условий соответственно Донбасса, Кузбасса, Караганды и Мосбасса; H_0 - глубина (толщина) нейтрального слоя, м: H_0 = 20-40 м; $Г_{ст}$ - геотермическая ступень данного района, м/°С: в среднем $Г_{ст}$ составляет для угольных месторождений 30–40 м/ °С, рудных 50-140 м/ °С, нефтяных 15-20 м/ °С; δ - геотермический градиент, °С/м.

2. Тепловыделение при сжатии воздуха. Количество теплоты $Q_{сж}$, кДж/ч, выделяющееся при движении воздуха вниз по вертикальным и наклонным выработкам, определяется выражением

$$Q_{сж} = 9{,}81 \cdot \rho \frac{V_в \cdot H}{1000} = 0{,}00981 \cdot \rho \cdot V_в \cdot H, \qquad (4.7)$$

где ρ - плотность воздуха, кг/м^3; $V_в$ - количество воздуха, проходящего по выработке (объемный часовой расход воздуха), м^3/ч: $V_в = 3600 \cdot v \cdot S$;

v - скорость движения воздуха в выработке, м/с; S - площадь поперечного сечения выработки, м^2; H - глубина расположения выработки, м; для наклонной выработки

$$H = l_н \cdot sin\,\psi, \tag{4.8}$$

где $l_н$ - длина наклонной выработки; ψ - угол наклона выработки, град.

3. Тепловыделение при окислительных процессах. Количество теплоты $Q_{ок}$, кДж/ч, образующееся при окислении угля, угленосных сланцев, сульфидных руд и древесины, подсчитывается по формуле А. Ф. Воропаева

$$Q_{ок} = q_{ок} \cdot V^{0,8} \cdot P \cdot l, \tag{4.9}$$

где $q_{ок}$ - тепловыделение в результате окислительных процессов, приведенное к скорости движения воздуха в выработке, V = 1 м/с, кДж/(м^2·ч); $q_{ок}$ можно принимать равным 12-21 кДж/(м^2·ч).

4. Тепловыделение от местных источников. К местным источникам теплоты относят электродвигатели, трансформаторы, светильники, электрические кабели, трубопроводы сжатого воздуха, пневматические двигатели, другие тепловыделяющие машины, механизмы и устройства, а также работы, производимые с применением бетона на участке выработки или в призабойной зоне, когда тепло выделяется при его отвердении.

Расчетные формулы для определения количества теплоты от местных источников имеют следующий вид:

4.1. Тепловыделение при работе ***электродвигателей*** горных машин и освещения $Q_{эд}$, кДж/ч

$$Q_{эд} = \frac{3600 \cdot N_{потр} \cdot k_з}{\eta_э}, \tag{4.10}$$

где $N_{потр}$ - потребляемая мощность электродвигателей и осветительных установок, кВт; $k_з$ - коэффициент загрузки оборудования во времени: $k_з$ = 0,8; $\eta_э$ - к. п. д. электродвигателя: $\eta_э$ = 0,95.

4.2. Тепловыделение в выработку (ствол, уклон, бремсберг и др.) при эксплуатации ***лебедок*** $Q_л$, кДж/ч:

- при подъеме груза лебедкой $Q_{лп} = 3600 \cdot N_л \cdot k_з(1 - \eta_м)$;

- при спуске груза лебедкой $Q_{лс} = 3600 \cdot N_л \cdot k_з$.

где $N_л$ - установленная мощность электродвигателя лебедки, кВт; $\eta_м$ - механический к. п. д.: $\eta_м = 0,8$.

4.3. Тепловыделение при работе ***трансформатора*** $Q_{тр}$, кДж/ч

$$Q_{тр} = 3600 \cdot N_{тр} \cdot p_{тр}, \quad (4.11)$$

где $N_{тр}$ - мощность трансформатора, кВт; $p_{тр}$ - тепловые потери трансформатора: $p_{тр} = 0,04 \div 0,05$.

4.4. Тепловыделение при затвердевании монолитной ***бетонной крепи*** $Q_б$, кДж/ч

$$Q_б = q_б \cdot P \cdot l_ц, \quad (4.12)$$

где $q_б$ - удельное выделение теплоты при отвердевании бетона, кДж/(м^2·ч); принимается $q_б$ = 200÷400 кДж/(м^2/ч); P - периметр выработки, м; $l_ц$ - длина участка бетонирования, контактирующего с вентиляционной струей за один цикл проходки, м.

4.5. Тепловыделение при ***взрыве ВВ***. В выработке большого сечения при использовании более 100 кт ВВ тепловыделение при взрыве $Q_{взр}$, кДж/ч, рассчитывается по формуле

$$Q_{взр} = 0,8 \cdot q_{взр} \cdot m_з, \quad (4.13)$$

где $q_{взр}$ - удельное тепловыделение при взрыве 1 кг ВВ, кДж/кт; $m_з$ - масса заряда, кг.

Таблица 4.1

Рекомендуемые значения $q_{взр}$ для применяемых ВВ

Аммонит ПЖВ-20	3360		Аммонит АП-5ЖВ	3780

Угленит Э-6	2570		Аммонит скальный №1	5400
Победит ВП-4	3810		Аммонит № 6 ЖВ	4290
Аммонит АП-4ЖВ	3560		Игданит	3790

4.6. Тепловыделение при работе шахтных ***вентиляторов*** происходит в результате работы электродвигателя, внутренних потерь энергии в вентиляторе и аэродинамического сжатия воздуха. Количество теплоты $Q_{вен}$, кДж/ч, поступающее в выработку при работе вентилятора, выражается формулой

$$Q_{вен} = 3600 \cdot V_{вс} \frac{h_в}{1000 \eta_{ву}} = 3{,}6 \cdot V_{вс} \frac{h_в}{\eta_{ву}}, \quad (4.14)$$

где $V_{вс}$ - количество воздуха, проходящего по выработке (секундный расход), м^3/с; $h_в$ - депрессия выработки, Па;

$$h_в = \alpha_в \cdot P \cdot l \frac{v^2}{S}, \quad (4.15)$$

где $\alpha_в$ - коэффициент аэродинамического сопротивления трения выработки, Н·с^2/м^4 = Па· с^2/м^2; P, l, S - периметр, длина и площадь поперечного сечения выработки, м, м, м^2; v - средняя скорость движения воздуха по выработке, м/с;

$$\eta_{ву} = \eta_в \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_п, \quad (4.16)$$

$\eta_в$ = 0,6÷0,8; $\eta_{дв}$ = 0,85÷0,95 и $\eta_п$ - к. п. д. соответственно вентиляторной установки, вентилятора, двигателя и редукторной ($\eta_п$ = 1) или ременной ($\eta_п$ = = 0,9÷0,95) передач.

Подставляя (4.15) в (4.16) и учитывая, что

$$V_{вс} = v \cdot S \text{ м}^3/\text{с}, \quad (4.17)$$

получим (кДж/ч)

$$Q_{вен} = 3{,}6 \cdot \alpha_в \cdot P \cdot l \frac{v^3}{\eta_{ву}}. \quad (4.18)$$

4.7. Тепловыделение при работе ***людей*** $Q_л$, кДж/ч

$$Q_л = q_л \cdot n_л, \quad (4.19)$$

где $q_л$ - количество теплоты, выделяемое работающим человеком, кДж/ч·чел $q_л$ = 1050÷2500 кДж/ч·чел.; $n_л$ - число одновременно работающих людей в выработке.

5. Общее тепловыделение в выработку $Q_{общ}$, кДж/ч, находится суммированием всех частных выделений теплоты

$$Q_{общ} = \sum_{i=1}^{n} Q_i \qquad (4.20)$$

Способы искусственного охлаждения шахтного воздуха

Целью искусственного охлаждения шахтного воздуха является отвод определенного («излишнего») количества теплоты от него при помощи охлаждающего вещества. Тепло от воздуха можно отвести путем соприкосновения последнего с какой-либо холодной поверхностью или путем смешения его с газообразной струей, имеющей температуру ниже температуры воздуха.

Борьба с избыточным выделением теплоты в горные выработки ведется по нескольким направлениям:

- предохранение воздуха от нагревания при его движении к местам потребления;
- охлаждение воздуха без применения специальных холодильных машин;
- охлаждение воздуха с применением холодильных машин (кондиционирование).

Способы предупреждения нагревания шахтного воздуха включают в себя следующее:

- увеличение количества подаваемого в выработки воздуха путем повышения мощности вентиляторных установок, увеличения скорости движения воздуха, расширения сечений воздухоподающих выработок;

- замена машин с электроприводам машинами с пневматическим приводом;
- тепло- и гидроизоляция стен выработок;
- теплоизоляция и тщательное уплотнение воздухоподающих трубопроводов;
- предупреждение возникновения интенсивных окислительных процессов;
- сокращение пути движения воздуха к местам потребления путем выбора соответствующей схемы проветривания, проведения дополнительных выработок и скважин;
- подача воздуха к местам потребления по специально пройденным выработкам, где скорость движения воздуха может быть существенно увеличена;
- замена восходящего проветривания очистных выработок нисходящим проветриванием (при соблюдении соответствующих требований ПБ).

Для предотвращения нагревания воздуха без применения холодильных машин используются следующие способы:

- осушение воздуха сорбентами, т. е. веществами, способными поглощать влагу из воздуха (например, хлористым кальцием);
- охлаждение воздуха льдом;
- охлаждение воздуха жидким воздухам, при испарении которого поглощается значительное количество теплоты;
- охлаждение воздуха сжатым воздухам (например, от пневмо-кондиционеров);
- охлаждение воздуха водой: путем непосредственного соприкосновения охлаждающей воды с воздухом либо через поверхность труб, где воздух охлаждается в специальных теплообменниках;

- пропускание воздуха через тепловыравнивающие каналы путем подвода воздуха к стволу по горизонтальным выработкам, пройденным на глубине среднегодовой температуры.

Наиболее эффективным является искусственное охлаждение воздуха в системах кондиционирования: в компрессорных и абсорбционных холодильных установках. Холодильные установки бывают передвижные и стационарные. Передвижные установки предназначены для охлаждения воздуха в тупиковых выработках или в отдаленных очистных забоях. Стационарные установки располагаются как на земной поверхности, так и в подземных условиях.

Хладопроизводительность (холодильная мощность) **отечественных шахтных холодильных агрегатов и кондиционеров составляет:**

- передвижных кондиционеров ВК-230 - 230 кВт, КПШ-3 – 105 кВт, КПШ-40 - 47 кВт, КПШ-40П с пневмоприводом - 52 кВт;
- турбокомпрессионных холодильных машин ШХТМ-1300 - 1500 кВт, ХТМФ-235М-2000 - 2325 кВт, ХТМФ-248-4000 - 4650 кВт;
- поршневой холодильной машины МФ-220-1РШ - 255 кВт;
- абсорбционной холодильной машины АБХА-2500-2В – 2800 кВт.

Для стационарной работы на поверхности используются машины ХТМФ-235-2000, ХТМФ-248-4000, АБХА-2500-2В, а машины ШХТМ-1300 и МФ-220-1РШ устанавливаются на глубоких горизонтах.

Охлаждение шахтного воздуха с применением холодильных машин становится необходимым, когда общее тепловыделение в выработку $Q_{общ}$ превышает тепловыделение в нее, допускаемое Правилами безопасности, $Q_{пб}$, т. е. при условии

$$Q_{общ} > Q_{пб}.$$

Поскольку эти количества теплоты описываются формулами:

$Q_{общ} = c_р \cdot \rho \cdot V_{теп} \cdot (t_{пб} - t_н)$ и $Q_{пб} = c_р \cdot \rho \cdot V_в \cdot (t_{пб} - t_н)$,

то критерий необходимости кондиционирования воздуха в выработке может быть записан в виде соотношения

$$V_{\text{теп}} > V_{\text{в}},$$

где $V_{\text{теп}}$ - количество воздуха, которое необходимо подать в выработку по тепловому фактору без охлаждения воздуха, м^3/ч;

$$V_{\text{теп}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{c_{\text{р}} \cdot \rho \cdot \Delta t'} \qquad (4.21)$$

где $c_{\text{р}}$ - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, кДж/(кг·К) $c_{\text{р}}$ = 0,241 ккал/(кг·К)·4,1868 кДж/ккал = 1,009 кДж/(кг·К); ρ - плотность воздуха, кг/м^3; Δt - перепад температур между выходящим (отработанным) и входящим (свежим) воздухам, проходящим по выработке, К (^{o}С):

для стволов $\Delta t = t_{\text{в}} - t_{\text{н}}$, для подземных выработок $\Delta t = t_{\text{п}} - t_{\text{в}}$.

При необходимости кондиционирования воздуха следует выбрать тип кондиционера, рассчитать потребное количество кондиционеров и проверить правильность их установки.

Требуемая хладопроизводительность кондиционера $N_{\text{к}}'$, кВт, находится по формуле

$$N_{\text{к}}' = \frac{c_h \cdot \rho \cdot V_d (t_{\text{н}} - t_{\text{пб}})}{3600} \qquad (4.22)$$

К установке принимают кондиционер хладопроизводительностью

$$N_K \geq N_K'$$

При установке кондиционера в выработке (обычно одного) температура смеси за кондиционером $t_{\text{см}}$, ^{o}С (=К), определяется соотношением

$$t_{\text{см}} = t_{\text{п}} - 3600 \frac{N_{\text{к}}}{c_{\text{р}} \cdot \rho \cdot V_{\text{в}}} \qquad (4.23)$$

Достаточность установки кондиционера проверяется по условию

$$t_{\text{см}} < t_{\text{в}}$$

Если $t_{\text{см}} > t_{\text{в}}$, то необходимо установить более мощный кондиционер.

Пример расчета. Исходные данные:

выработка - ствол шахты,

$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 38{,}5$ м^2,

$r_э = 3{,}5$ м,

$d = d_э = 7$ м,

$P = \pi \cdot d = 22$ м,

$l = H = 1200$ м,

$\alpha = 0^o$,

$H_0 = 20$ м,

$\delta = \frac{1}{\Gamma_{ст}} = 0{,}035$ м/^{o}C,

порода - песчаник,

$\rho_п = 2400$ кг/м^3,

$c_п = 0{,}858$ кДж/(кг·К),

$\lambda = 9{,}21$ кДж/(м·ч·К),

$a = \frac{\lambda}{c_п \cdot \rho_п} = 0{,}00477$ м^2/ч,

v = 2 м/с,

$\tau = 7$ лет $= 7 \cdot 365 \cdot 24 = 61320$ ч,

$t_н = 8{,}5$ ^{o}C,

$t_в = t_{пб} = 24$ ^{o}C,

$N_{потр} = 100$ кВт,

$N_п = 90$ кВт,

$\alpha_б = 0{,}0040$ кгс·с^2/м^4 =

$= 0{,}0392$ Па· с^2/м^2,

$N_{тр} = 100$ кВт,

$n = 7$ человек.

Для обеспечения возможности выполнения расчета тепловыделений по приведенным выше формулам принимаем дополнительно следующие данные (параметры):

$\beta = 0{,}01$ кг/(м^2·ч·К),

$r = 2256$ кДж/кг,

$\rho = 1{,}25$ кг/м^3,

$q_{ок} = 16$ кДж/(м^2·ч),

$к_з = 0{,}8$,

$\eta_{дв} = 0{,}95$,

$P_{тр} = 0{,}05$,

$q_б = 200$ кДж/(м^2·ч),

$l_ц = 5$ м,

$q_п = 2000$ кДж/(ч·чел),

$\eta_{ву} = \eta_у \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_п = 0{,}7 \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}95 = 0{,}56$,

$c_р = 1{,}009$ кДж/(кг·К).

Подсчитываем количества теплоты, выделяющиеся в выработку.

1. Тепловыделение при охлаждении горных пород

$$\alpha_k = 12.4 \cdot \frac{v^{0.8}}{d_э{}^{0.2}} = 12.4 \cdot \frac{2^{0.8}}{7^{0.2}} = 14.32, \text{ кДж/(м}^2\text{·ч·К;}$$

$$\alpha_и = 1.3 \cdot \beta \cdot r = 1{,}3 \cdot 0{,}001 \cdot 2256 = 29{,}33, \text{ кДж/(м}^2\text{·ч·К);}$$

$$\alpha_0 = \alpha_k + \alpha_и = 14{,}32 + 29{,}33 = 43{,}65, \text{ кДж/(м}^2\text{·ч·К);}$$

$$K_т = \frac{\lambda}{1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 \cdot R_э}} \cdot \left[\frac{1}{2R_э} + \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot a \cdot \tau}\left(1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 \cdot R_э}\right)}\right] =$$

$$\frac{9{,}211}{1+\frac{9{,}211}{2 \cdot 42{,}65 \cdot 2{,}5}} \cdot \left[\frac{1}{2 \cdot 3{,}5} + \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot 0{,}00447 \cdot 61320}\left(1+\frac{9{,}211}{2 \cdot 42{,}65 \cdot 2{,}5}\right)}\right] = 1{,}57,$$

кДж/(м^2·ч·К);

$$t_п = t_Н + (H - H_0)\delta = 8{,}5 + (1200 - 20)0{,}035 = 50\ °C;$$

$$Q_{охл} = K_т \cdot P \cdot l(t_п - t_в) = 1{,}57 \cdot 22 \cdot 1200(50 - 24) = 107764 \text{ кДж/ч.}$$

2. Тепловыделение при сжатии шахтного воздуха

$$V_и = 3600 \cdot v \cdot S = 3600 \cdot 2 \cdot 38{,}5 = 277200 \text{ м}^3\text{/ч;}$$

$$Q_{сж} = 0{,}00981 \cdot \rho \cdot V_В \cdot H = 0{,}00981 \cdot 1.25 \cdot 277200 \cdot 1200 = 4078998$$

кДж/ч.

3. Тепловыделение при окислительных процессах

$$Q_{ок} = q_{ок} \cdot V^{0{,}8} \cdot P \cdot l = 16 \cdot 2^{0{,}8} \cdot 22 \cdot 1200 = 735441 \text{ кДж/ч.}$$

4. Тепловыделение от местных источников:

- при работе электродвигателей горных машин и освещения

$$Q_{ЭД} = \frac{3600 \cdot N_{потр} \cdot K_з}{\eta_{ДВ}} = \frac{3600 \cdot 100 \cdot 0{,}8}{0{,}95} = 303158 \text{ кДж/ч;}$$

- при спуске груза лебедкой

$$Q_{ЛС} = 3600 \cdot N_п \cdot K_з = 3600 \cdot 90 \cdot 0{,}8 = 259200 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе трансформатора

$$Q_{ТР} = 3600 \cdot N_{ТР} \cdot P_{ТР} = 3600 \cdot 100 \cdot 0{,}5 = 18000 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе шахтных вентиляторов

$$Q_{ВЕН} = 3{,}6 \cdot \alpha_В \cdot P \cdot l \frac{V^3}{\eta_{ВУ}} = 3{,}6 \cdot 0{,}0392 \cdot 22 \cdot 1200 \frac{2^3}{0{,}565} = 52751 \text{ кДж/ч;}$$

- при затвердевании монолитной бетонной крепи

$$Q_б = q_б \cdot P \cdot l_ц = 200 \cdot 22 \cdot 5 = 22000 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе людей

$$Q_Л = q_л \cdot n_л = 2000 \cdot 7 = 14000 \text{ кДж/ч.}$$

5. Общее тепловыделение в ствол

$$Q_{общ} = \sum_{i-1}^{n} Q_i = Q_{охл} + Q_{сж} + Q_{ок} + Q_{эд} + Q_{пс} + Q_{тр} + Q_{вен} + Q_б + Q_л = 1077648 + 4078998 + 735441 + 303158 + 259200 + 18000 + 52751 + 22000 + 14000 = 6561196$$

кДж/ч.

Находим количество воздуха, необходимое для проветривания выработки по тепловому фактору без охлаждения воздуха

$$V_{теп} = \frac{Q_{общ}}{C_р \cdot \rho (t_{нб} - t_Н)} = \frac{6561196}{1{,}009 \cdot 1{,}25 (24 - 8{,}5)} = 335611 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Проверяем условие достаточности расхода воздуха по тепловому фактору $V_{теп} \langle V_в$.

В рассматриваемом случае это условие не выполняется, так как

$$V_{теп} = 335611 < V_В = 277200$$

Следовательно, требуется искусственное охлаждение воздуха при помощи холодильных машин.

Определяем требуемую хладопроизводительность холодильной машины

$$N_к = \frac{C_р \cdot \rho \cdot V_В (t_П - t_{пб})}{3600} = \frac{1{,}009 \cdot 1{,}25 \cdot 277200 (50 - 24)}{3600} = 2525 \text{ кВт.}$$

Принимаем $N_к$ = 2550 кВт. Температура смеси теплого и охлажденного воздуха за кондиционером составит

$$t_{см} = t_п - \frac{3600 \cdot N_k}{c_р \cdot \rho \cdot V_В} = 50 - \frac{3600 \cdot 2550}{1{,}009 \cdot 1{,}25 \cdot 277200} = 23{,}7$$

что удовлетворяет требованиям ПБ.

Варианты заданий

Перечень вариантов заданий к расчету тепловыделений в горные выработки приведен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Исходные данные для расчетов тепловыделений

	Величины	Номер варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Выработка	Штрек		Уклон		Квершлаг		Бремберг		Ствол	
2	S, м^2	8	10	7	6	12	14	10	12	44,2	33,2
3	P, м	11,8	13,2	11,0	10,2	14,4	15,6	13,2	14,4	23,6	20,4
4	L, м	900	1000	300	500	700	600	1000	900	1100	1200
5	α, °	6	8	40	50	10	8	15	20	90	90
6	H, м	800	900	600	700	1000	800	1200	1500	1100	1200

Продолжение табл. 4.2

7	H_0, м	20	21	22	23	24	25	30	35	28	30
8	$\Gamma_{ст}$, м/°С	30	25	26	27	31	29	32	28	34	27
9	Порода	Бурый уголь	Каменный уголь	Каменный уголь	Каменный уголь	Песчаник	Песчаник	Каменный уголь	Каменный уголь	Глинистый и песчанистый сланец	Песчаник
10	V, м/с	0,5	0,75	1,0	1,5	1,0	2,0	1,5	2,0	1,0	0,5
11	τ, м/с	3	2	6	8	5	9	10	7	6	4
12	$t_н$, °С	8,5	2,5	3,0	2,5	7,5	8,3	7,9	4,2	8,0	7,5
13	$t_в = t_{пб}$, °С	24	23	20	25	23	25	24	26	24	23
14	$N_{потр}$, кВт	70	60	50	40	100	90	50	50	100	100
15	$N_л$, кВт	-	-	50	50	-	-	-	-	-	100

16	$N_{тр}$, кВт	5	10	-	-	5	5	5	5	10	10
17	$\alpha_в$, Па·с^2/м^2	0,017	0,019	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013	0,020	0,049	0,049
18	$n_л$, чел.	7	6	3	3	6	5	6	6	5	8

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте климатические условия в горных выработках глубоких шахт.

2. Как осуществляется теплоотдача тела человека в окружающую среду?

3. Какой микроклимат в выработках глубоких шахт считается допустимым?

4. Перечислите виды (формы) нагревания воздуха, движущегося по горным выработкам.

5. Как выполняется тепловое кондиционирование воздуха в горных выработках?

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. ЦВЕТА СИГНАЛЬНЫЕ И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Цель работы – ривить практические навыки в применении сигнальных цветов и знаков безопасности; изучить назначение, характеристики и порядок применения сигнальных цветов и знаков безопасности.

Теоретические положения.

Для предупреждения многих несчастных случаев на производстве и в быту эффективным средством является цветовое оформление машин, приборов, помещений и рациональное применение сигнальных цветов и знаков безопасности, которые устанавливает ГОСТ Р 12.4.026–01 [1].

Различают прямое психологическое воздействие цвета на челове- ка, вызывающее, например, чувство радости или печали, создающее впе- чатление легкости или тяжести какого-либо предмета, удаленности или близости его, и вторичное воздействие, связанное с ассоциациями. Напри- мер, красный, оранжевый и желтый цвета ассоциируются с огнем, солн- цем, т. е. теплом. Такие цвета создают впечатление тепла и называются те- плыми цветами. Белый, голубой, зеленый и некоторые другие цвета ассо- циируются с холодом и называются холодными цветами.

Сигнальные цвета применяются для окраски поверхностей конст- рукций, приспособлений и элементов производственного оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих.

ГОСТом установлены красный, желтый, зеленый и синий сигналь- ные цвета. Для усиления контраста сигнальных цветов они применяются на фоне контрастных цветов. Контрастные цвета применяются также для выполнения символов и поясняющих надписей.

Красный сигнальный цвет применяется: для запрещающих знаков; надписей и символов на знаках пожарной безопасности, обозначений от-

ключающих устройств механизмов и машин, в том числе аварийных; внутренних поверхностей открывающихся кожухов и корпусов, ограждающих движущиеся элементы механизмов и машин и их крышек; рукояток кранов аварийного сброса давления; корпусов масляных выключателей, находя- щихся в рабочем состоянии под напряжением, и обозначения пожарной техники.

Желтый сигнальный цвет используется: для предупреждающих знаков элементов строительных конструкций, которые могут явиться причиной получения травм (низкие балки, выступы и перепады в полости пола, малозаметные ступени, пандусы), мест, в которых существует опасность падения, сужений проездов, колонн, стоянок и опор производствен- ного оборудования (открытые движущиеся части оборудования); кромок штампов, прессов, ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на высоте, и т. п. элементов внутрицехового и межцехового транспорта, подъемно-транспортного оборудования и строительно-дорожных машин, кабин и ограждений кранов, боковых поверхностей электрокаров, погрузчиков, тележек и постоянных и временных ограждений или элементов ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, у проемов, ям, котлованов, выносных площадок, постоянных и временных ограждений лестниц, перекрытий строящихся зданий; балконов и других мест, где возможно падение с высоты, емкостей, содержащих вещества с опасными и вредными свойствами, на которые предупреждающую окраску наносят в виде полосы шириной 50–100 мм в зависимости от размещения емкости; границ подходов к эвакуационным или запасным выходам.

Зеленый сигнальный цвет применяется для предписывающих знаков дверей и светового табло эвакуационных или запасных выходов, сигнальных ламп.

Синий сигнальный цвет используется для указательных знаков. Символ на знаках безопасности – это простое, всем понятное изображение характера опасности, мер предосторожности, инструктивных указаний или информации

по безопасности. Знаки должны быть установлены в местах, пребывание в которых связано с возможной опасностью для работающих, а также на производственном оборудовании, являющемся источником такой опасности. Знаки безопасности, устанавливаемые на воротах и входных дверях помещений, обозначают, что зона их действия – все помещение. При необходимости ограничения зоны действия знака приводятся соответствующие указания с вышеуказанным ГОСТом. Они контрастно выделются на окружающем их фоне и находятся в поле зрения людей, для которых предназначены. На местах и участках, являющихся временно опасными, устанавливаются переносные знаки и временные ограждения, окрашенные в сигнальный цвет. Всего предусмотрено четыре группы знаков безопасности:

1 запрещающий (в виде круга);

2 предупреждающий (в виде треугольника);

3 предписывающий (в виде квадрата);

4 указательный (в виде вертикального прямоугольника).

Для более полного усвоения формы символов на знаках и мест их установки следует дополнительно изучить раздел 3 ГОСТ Р 12.4.026-01 [1]. Для этого ниже дается необходимая выдержка из данного ГОСТа.

Стандарт не распространяется:

- на цвета, применяемые для световой сигнализации всех видов транспорта, транспортных средств и дорожного движения;
- цвета, знаки и маркировочные щитки баллонов, трубопроводов, емкостей для хранения и транспортирования газов и жидкостей;
- дорожные знаки и разметку, путевые и сигнальные знаки железных дорог, знаки для обеспечения безопасности движения всех видов транспорта (кроме знаков безопасности для подъемно-транспортных меха- низмов, внутризаводского, пассажирского и общественного транспорта);
- знаки и маркировку опасных грузов, грузовых единиц, требующих специальных условий транспортирования и хранения;

- знаки для электротехники.

Назначение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки состоит в обеспечении однозначного понимания определенных требований, касающихся безопасности, сохранения жизни и здоровья людей, снижения материального ущерба без применения слов или с их минимальным количеством.

Сигнальные цвета, знаки безопасности и сигнальную разметку следует применять для привлечения внимания людей, находящихся на производственных, общественных объектах и в иных местах, к опасности, опасной ситуации, предостережения в целях избегания опасности, сообщения о возможном исходе в случае пренебрежения опасностью, предписания или требования определенных действий, а также для сообщения необходимой информации.

Применение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки на производственных, общественных объектах и в иных местах не заменяет необходимости проведения организационных и технических мероприятий по обеспечению условий безопасности, использования средств индивидуальной и коллективной защиты, обучения и инструктажа по технике безопасности.

Размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах должна проводить организация-изготовитель. При необходимости дополнительное размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах, находящихся в эксплуатации, проводит эксплуатирующая их организация.

Графические символы и поясняющие надписи на знаках безопасности отраслевого назначения, не предусмотренные настоящим стандартом, необходимо устанавливать в отраслевых стандартах, нормах, правилах с соблюдением требований настоящего стандарта.

Назначение и правила применения сигнальных цветов.

Стандарт устанавливает следующие сигнальные цвета: красный, желтый, зеленый, синий. Для усиления зрительного восприятия цветографических изображений знаков безопасности и сигнальной разметки сигнальные цвета следует применять в сочетании с контрастными цветами – белым или черным. Контрастные цвета необходимо использовать для выполнения графических символов и поясняющих надписей.

Сигнальные цвета необходимо применять:

- для обозначения поверхностей, конструкций (или элементов конструкций), приспособлений, узлов и элементов оборудования, машин, механизмов и т. п., которые могут служить источниками опасности для лю- дей, поверхности ограждений и других защитных устройств, систем бло- кировок и т. п.;
- обозначения пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов;
- знаков безопасности, сигнальной разметки, планов эвакуации и других визуальных средств обеспечения безопасности;
- светящихся (световых) средств безопасности (сигнальные лампы, табло и др.);
- обозначения пути эвакуации.

Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета установлены в табл. 5.0.

Красный сигнальный цвет следует применять:

- для обозначения отключающих устройств механизмов и машин, в том числе аварийных;
- внутренних поверхностей крышек (дверец) шкафов с открытыми токоведущими элементами оборудования, машин, механизмов и т. п. (если оборудование, машины, механизмы имеют красный цвет, то внутренние поверхности крышек (дверец) должны быть окрашены лакокрасочными

материалами желтого сигнального цвета);

- рукояток кранов аварийного сброса давления;

- корпусов масляных выключателей, находящихся в рабочем состоянии под напряжением;

- обозначения различных видов пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов, требующих оперативного опознания (пожарные машины, наземные части гидрант-колонок, огнетушители, баллоны, устройства ручного пуска систем (установок) пожарной автоматики, средств оповещения, телефоны прямой связи с пожарной охраной, насосы, пожарные стенды, бочки для воды, ящики для песка, а также ведра, лопа- ты, топоры и т. п.);

- окантовки пожарных щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей. Ширина окантовки – 30–100 мм (допускается выполнять окантовку пожарных щитов в виде чередующихся наклонных под углом 45–60° полос красного сигнального и белого контра- стного цветов);

- орнаментовки элементов строительных конструкций (стены, колонны) в виде отрезка горизонтально расположенной полосы для обозначения мест нахождения огнетушителя, установки пожаротушения с ручным пуском, кнопки пожарной сигнализации и т. п. Ширина полос – 150–300 мм. Полосы должны располагаться в верхней части стен и колонн на высоте, удобной для зрительного восприятия с рабочих мест, проходов и т. п. В состав орнаментовки, как правило, следует включать знак пожарной безопасности с соответствующим графическим символом средства противопожарной защиты;

- сигнальных ламп и табло с информацией, извещающей о нару- шении технологического процесса или нарушении условий безопасности:

«Тревога», «Неисправность» и др.;

- обозначения захватных устройств промышленных установок и промышленных роботов;

Таблица 5.0

Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета

Сигнальный цвет	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Красный	Непосредственная опасность Аварийная или опасная ситуация Пожарная техника, средства противо-пож. защиты, их элементы	Запрещение опасного поведения или действия.Обозначение непо-средственной опасности Сообщение об аварийном отключении или аварийном состоянии оборудования (техноло- гического процесса) Обозначение и определение мест нахождения пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов	Белый
Желтый	Возможная опас-ность	Обозначение возможной опасно- сти, опасной ситуации. Преду- преждение о возможной опасно-сти	Черный
Зеленый	Безопасность, безопасные усло-вия	Сообщение о нормальной работе оборудования, нормальном со- стоянии технологического про-цесса	Белый
	Помощь, спасение	Обозначение пути эвакуации, аптечек, кабинетов, средств по оказанию первой медицинской помощи	
Синий	Предписание во избежание опасно-сти	Требование обязательных дейст- вий в целях обеспечения безо-пасности	Белый
	Указание	Разрешение определенных дей-ствий	

- обозначения временных ограждений или элементов временных ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий, ям, котлованов, временных ограждений мест химического, бактериологического и радиационного загрязнения, а также ограждений других мест, зон, участков, вход на которые временно запрещен.

Поверхность временных ограждений должна быть целиком окра- шена красным сигнальным цветом или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы красного сигнального и белого контрастного цветов. Ширина полос – 20–300 мм при соотношении ширины полос крас- ного и белого цветов от 1:1 до 1,5:1,0;

- запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности.

Не допускается использовать красный сигнальный цвет:

- для обозначения стационарно устанавливаемых средств противопожарной защиты (их элементов), не требующих оперативного опознания (пожарные извещатели, пожарные трубопроводы, оросители установок пожаротушения и т. п.);

- на пути эвакуации во избежание путаницы и замешательства (кроме запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности).

Желтый сигнальный цвет следует применять:

а) для обозначения элементов строительных и иных конструкций, которые могут явиться причиной получения травм работающими: низких балок, выступов и перепадов в плоскости пола, малозаметных ступеней, пандусов, мест, в которых существует опасность падения (кромки погрузочных платформ, грузовых поддонов, неогражденных площадок, люков, проемов и т. д.), сужений проездов, малозаметных распорок, узлов, колонн, стоек и опор в местах интенсивного движения внутризаводского транспорта и т. д.;

б) обозначения узлов и элементов оборудования, машин и механизмов, неосторожное обращение с которыми представляет опасность для людей:

открытых движущихся узлов, кромок оградительных устройств, не полностью закрывающих движущиеся элементы (шлифовальные круги, фрезы, зубчатые колеса, приводные ремни, цепи и т. п.), ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на высоте, а также постоянно подвешенных к потолку или стенам технологической арматуры и механизмов, выступающих в рабочее пространство;

в) обозначения опасных при эксплуатации элементов транспортных средств, подъемно-транспортного оборудования и строительно-дорожных машин, площадок грузоподъемников, бамперов и боковых поверхностей электрокаров, погрузчиков, тележек, поворотных платформ и боковых поверхностей стрел экскаваторов, захватов и площадок автопогрузчиков, рабочих органов сельскохозяйственных машин, элементов грузоподъемных кранов, обойм грузовых крюков и др.;

г) подвижных монтажных устройств, их элементов и элементов грузозахватных приспособлений, подвижных частей кантователей, траверс, подъемников, подвижных частей монтажных вышек и лестниц;

д) внутренних поверхностей крышек, дверец, кожухов и других ограждений, закрывающих места расположения движущихся узлов и элементов оборудования, машин, механизмов, требующих периодического доступа для контроля, ремонта, регулировки и т. п.

Если указанные узлы и элементы закрыты съемными ограждениями, то окрашиванию лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета подлежат сами движущиеся узлы, элементы и (или) поверхности смежных с ними неподвижных деталей, закрываемые ограждениями;

е) постоянных ограждений или элементов ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий: у проемов, ям, котлованов, выносных площадок, постоянных ограждений лестниц, балконов, перекрытий и других мест, в которых возможно падение с высоты.

Поверхность ограждения должна быть целиком окрашена

лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов.

Ширина полос – 20–300 мм при соотношении ширины полос желтого и черного цвета от 1:1 до 1,5:1,0;

ж) обозначения емкостей и технологического оборудования, содержащих опасные или вредные вещества.

Поверхность емкости должна быть целиком окрашена лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов.

Ширина полос – 50–300 мм в зависимости от размера емкости при соотношении ширины полос желтого и черного цвета от 1:1 до 1,5:1,0;

з) обозначения площадей, которые должны быть всегда свободными на случай эвакуации (площадки у эвакуационных выходов и подходы к ним, возле мест подачи пожарной тревоги, возле мест подхода к средствам противопожарной защиты, средствам оповещения, пунктам оказания первой медицинской помощи, пожарным лестницам и др.).

Границы этих площадей должны быть обозначены сплошными линиями желтого сигнального цвета, а сами площади – чередующимися наклонными под углом 45–60° полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина линий и полос – 50 – 100 мм;

и) предупреждающих знаков безопасности.

На поверхность объектов и элементов, перечисленных в а) и в), допускается наносить чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос – 50– 300 мм в зависимости от размера объекта и расстояния, с которого должно быть видно предупреждение.

Если оборудование, машины и механизмы окрашены лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета, то перечисления б) и д), их узлы и

элементы должны быть обозначены чередующимися наклонными под углом 45–60° полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос – 20–300 мм в зависимости от размера узла (элемента) оборудования при соотношении ширины полос желтого и черного цветов от 1:1 до 1,5:1,0.

Для строительно-дорожных машин и подъемно-транспортного оборудования, которые могут находиться на проезжей части, допускается применять предупреждающую окраску в виде чередующихся красных и белых полос.

Синий сигнальный цвет следует применять:

- для окрашивания светящихся (световых) сигнальных индикаторов и других сигнальных устройств указательного или разрешающего назначения;
- предписывающих и указательных знаков безопасности.

Зеленый сигнальный цвет следует применять:

- для обозначения безопасности (безопасных мест, зон безопасного состояния);
- сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования, нормальном состоянии технологических процессов и т. п.;
- обозначения пути эвакуации;
- эвакуационных знаков безопасности и знаков безопасности медицинского и санитарного назначения.

Характеристики сигнальных и контрастных цветов.

Знаки безопасности следует размещать (устанавливать) в поле зрения людей, для которых они предназначены.

Знаки безопасности должны быть расположены таким образом, чтобы они были хорошо видны, не отвлекали внимания и не создавали неудобств при выполнении людьми своей профессиональной или иной деятельности, не загораживали проход, проезд, не препятствовали перемещению грузов.

Знаки безопасности, размещенные на воротах и на (над) входных(ми) дверях(ми) помещений, означают, что зона действия этих знаков

распространяется на всю территорию и площадь за воротами и дверями.

Размещение знаков безопасности на воротах и дверях следует выполнять таким образом, чтобы зрительное восприятие знака не зависело от положения ворот или дверей (открыто, закрыто). Эвакуационные знаки безопасности Е 22 «Выход» и Е 23 «Запасный выход» должны размещаться только над дверями, ведущими к выходу.

Знаки безопасности, установленные у въезда (входа) на объект (участок), означают, что их действие распространяется на объект (участок) в целом.

При необходимости ограничить зону действия знака безопасности соответствующее указание следует приводить в поясняющей надписи на дополнительном знаке.

Знаки безопасности, изготовленные на основе несветящихся материалов, следует применять в условиях хорошего и достаточного освеще- ния.

Знаки безопасности с внешним или внутренним освещением следует применять в условиях отсутствия или недостаточного освещения.

Световозвращающие знаки безопасности следует размещать (устанавливать) в местах, где отсутствует освещение или имеется низкий уровень фонового освещения (менее 20 лк по СНиП 23-05-95): при проведении работ с использованием индивидуальных источников света, фонарей (например, в туннелях, шахтах и т. п.), а также для обеспечения безопасности при проведении работ на дорогах, автомобильных трассах, в аэропортах и т. п.

Фотолюминесцентные знаки безопасности следует применять там, где возможно аварийное отключение источников света, а также в качестве элементов фотолюминесцентных эвакуационных систем для обеспечения самостоятельного выхода людей из опасных зон в случае возникновения аварий, пожара или других чрезвычайных ситуаций.

Для возбуждения фотолюминесцентного свечения знаков безопасности необходимо наличие в помещении, где они установлены, искусст- венного или естественного освещения.

Освещенность поверхности фотолюминесцентных знаков безопасности источниками света должна быть не менее 25 лк.

Основные и дополнительные знаки безопасности.

Основные знаки безопасности необходимо разделять на следующие группы: запрещающие знаки; предупреждающие знаки; знаки пожарной безопасности; предписывающие знаки; эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения; указательные знаки.

Геометрическая форма, сигнальный цвет, смысловое значение основных знаков безопасности должны соответствовать приведенным в табл. 5.1

Таблица 5.1

Геометрическая форма, сигнальный цвет, смысловое значение основных знаков безопасности

Группа	Геометрическая форма <*>	Сигнальный цвет	Смысловое значение
Запрещающие знаки	Круг с поперечной полосой	Красный	Запрещение опасного пове- дения или действия
Предупреждающие знаки	Треугольник	Желтый	Предупреждение о возмож- ной опасности. Осторож- ность. Внимание
Предписывающие знаки	Круг	Синий	Предписание обязательных действий во избежание опасности
Знаки пожарной безопасности <**>	Квадрат или прямоугольник	Красный	Обозначение и указание мест нахождения средств проти- вопожарной защиты, их эле- ментов
Эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения	Квадрат или прямоугольник	Зеленый	Обозначение направления движения при эвакуации. Спасение, первая помощь при авариях или пожарах. Надпись, информация для обеспечения безопасности
Указательные знаки	Квадрат или прямоугольник	Синий	Разрешение. Указание. Над- пись или информация

Примечание: <*> Рисунки не приводятся. <**> К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки: Р 01 «Запрещается курить», Р 02 «Запрещается пользо- ваться открытым огнем», Р 04 «Запрещается тушить водой», Р 12 «Запрещается загромождать проходы (или) складировать» (табл. 5.2);

- предупреждающие знаки: W 01 «Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся ве- щества», W 02 «Взрывоопасно», W 11

«Пожароопасно. Окислитель» (табл. 5.3).

Таблица 5.2

Запрещающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 01		Запрещается курить	Использовать, когда курение мо- жет стать причиной пожара. На дверях и стенах помещений, уча- стках, где имеются горючие и лег- ковоспламеняющиеся вещества, или в помещениях, где курить за- прещается
Р 02		Запрещается пользоваться от- крытым огнем и курить	Использовать, когда открытый огонь и курение могут стать при- чиной пожара. На входных дверях, стенах помещений, участках, ра- бочих местах, емкостях, производ- ственной таре
Р 03		Проход запрещен	У входа в опасные зоны, помеще- ния, участки и др.
Р 04		Запрещается тушить водой	В местах расположения электро- оборудования, складах и других местах, где нельзя применять воду при тушении горения или пожара
Р 05		Запрещается использовать в качестве питьевой воды	На техническом водопроводе и емкостях с технической водой, не- пригодной для питья и бытовых нужд
Р 06		Доступ посторонним запрещен	На дверях помещений, у входа на объекты, участки и т. п. для обо- значения запрета на вход (проход) в опасные зоны или для обозначе- ния служебного входа (прохода)

Продолжение таблицы 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 07		Запрещается движение средств наполь- ного транспорта	В местах, где запрещается применять средства напольного транс- порта (например, погрузчики или напольные транспортеры)
Р 08		Запрещается прикасаться. Опасно	На оборудовании (узлах оборудо- вания), дверцах, щитах или других поверхностях, прикосновение к которым опасно
Р 09		Запрещается прикасаться. Корпус под на- пряжением	На поверхности корпусов, щитов и т. п., где есть возможность пора- жения электрическим током
Р 10		Не включать!	На пультах управления и включе- ния оборудования или механизмов при ремонтных и пусконаладоч- ных работах
Р 11		Запрещается работа (присутствие) людей со стимуляторами сердечной деятельности	В местах и на оборудовании, где запрещено работать или находить- ся людям с вживленными стиму- ляторами сердечной деятельности
Р 12		Запрещается за- громождать про- ходы и (или) складировать	На пути эвакуации, у выходов, в местах размещения средств про- тивопожарной защиты, аптечек первой медицинской помощи и других местах
Р 13		Запрещается подъем (спуск) людей по шахтному стволу (запрещается транспортировка пассажиров)	На дверях грузовых лифтов и дру- гих подъемных механизмов

Продолжение табл. 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 14		Запрещается вход (проход) с животными	На воротах и дверях зданий, со- оружений, помещений, объектов, территорий и т. п., где не должны находиться животные, где запре- щен вход (проход) вместе с жи- вотными
Р 16		Запрещается работа (присутствие) людей, имеющих металлические имплантанты	На местах, участках и оборудова- нии, где запрещено работать или находиться людям с вживленными металлическими имплантантами
Р 17		Запрещается разбрызгивать воду	На местах и участках, где запре- щено разбрызгивать воду
Р 18		Запрещается пользоваться мобильным (сотовым) телефоном или переносной рацией	На дверях помещений, у входа на объекты, где запрещено пользоваться средствами связи, имею- щими собственные радиочастот- ные электромагнитные поля
Р 21		Запрещение (прочие опасности или опасные действия)	Применять для обозначения опасности, не предусмотренной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с поясняющей надписью или с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью
Р 27		Запрещается иметь при (на) себе металлические предметы (часы и т. п.)	При входе на объекты, на рабочих местах, оборудовании, приборах и т. п. Область применения знака может быть расширена
Р 30		Запрещается принимать пищу	На местах и участках работ с вредными для здоровья веществами, а также в местах, где прием пищи запрещен. Область применения знака может быть расшире- на

Окончание табл. 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 32		Запрещается подходить к элементам оборудования с маховыми движениями большой амплитуды	На оборудовании и рабочих местах по обслуживанию оборудования с элементами, выполняющими маховые движения большой амплитуды
Р 33		Запрещается брать руками. Сыпучая масса (непрочная упа- ковка)	На производственной таре, в складах и иных местах, где используют сыпучие материалы
Р 34		Запрещается пользоваться лифтом для подъема (спуска) людей	На дверях грузовых лифтов и других подъемных механизмах. Знак входит в состав группового знака безопасности «При пожаре лифтом не пользоваться, выходить по лестнице»

Таблица 5.3

Предупреждающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 01		Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся ве- щества	Использовать для привлечения внимания к помещениям с легковоспламеняющимися веществами. На входных дверях, дверцах шкафов, емкостях и т. д.

Продолжение табл.5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 02		Взрывоопасно	Использовать для привлечения внимания к взрыво- опасным веществам, а так- же к помещениям и участ- кам. На входных дверях, стенах помещений, дверцах шкафов и т. д.
W 03		Опасно. Ядовитые ве- щества	В местах хранения, выделения, производства и применения ядовитых веществ
W 04		Опасно. Едкие и корро- зионные вещества	В местах хранения, выде- ления, производства и применения едких и корро- зионных веществ
W 05		Опасно. Радиоактивные вещества или ионизи- рующее излучение	На дверях помещений, дверцах шкафов и в других местах, где находятся и применяются радиоактивные вещества или имеется ионизирующее излучение. Допускается применять знак радиационной опасно- сти по ГОСТ 17925
W 06		Опасно. Возможно падение груза	Вблизи опасных зон, где используется подъемно-транспортное оборудование
W 07		Внимание. Автопогруз- чик	В помещениях и на участках, где проводятся погрузочно-разгрузочные работы

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 08		Опасность поражения электрическим током	На опорах линий электропередачи, электрооборудовании и приборах, дверцах силовых щитков, на элек-тротехнических панелях и шкафах, а также на ограж- дениях токоведущих частей оборудования, механизмов, приборов
W 09		Внимание. Опасность (прочие опасности)	Применять для привлече- ния внимания к прочим ви- дам опасности, не обозна- ченной настоящим стан- дартом. Знак необходимо использовать вместе с дополнительным знаком безопасности с поясняю- щей надписью
W 10		Опасно. Лазерное излу- чение	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где имеет- ся лазерное излучение
W 11		Пожароопасно. Окисли- тель	На дверях помещений, дверцах шкафов для привлечения внимания на наличие окислителя

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 12		Внимание. Электромагнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют электромагнитные поля
W 13		Внимание. Магнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют магнитные поля
W 14		Осторожно. Малозаметное препятствие	В местах, где имеются малозаметные препятствия, о которые можно споткнуться
W 15		Осторожно. Возможность падения с высоты	Перед входом на опасные участки и в местах, где возможно падение с высоты
W 16		Осторожно. Биологическая опасность (инфекционные вещества)	В местах хранения, производства или применения вредных для здоровья биологических веществ
W 17		Осторожно. Холод	На дверцах холодильников и морозильных камер, компрессорных агрегатах и других холодильных аппаратах
W 18		Осторожно. Вредные для здоровья аллергические (раздражающие) вещества	В местах хранения, произ- водства или применения вредных для здоровья аллергических (раздражающих) веществ

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 19		Газовый баллон	На газовых баллонах, скла- дах и участках хранения и применения сжатых или сжиженных газов. Цвет баллона черный или белый, выбирается по ГОСТ 19433
W 20		Осторожно. Аккумуля- торные батареи	В помещениях и на участках изготовления, хранения и применения аккумуля- торных батарей
W 22		Осторожно. Режущие валы	На участках работ и оборудовании, имеющем незащищенные режущие валы
W 23		Внимание. Опасность зажима	На дверцах турникетов и шлагбаумах
W 24		Осторожно. Возможно опрокидывание	На дорогах, рампах, складах, участках, где возможно опрокидывание внутризаводского транспорта
W 25		Внимание. Автоматическое включение (запуск) оборудования	На рабочих местах, оборудовании или отдельных узлах оборудования с автоматическим включением
W 26		Осторожно. Горячая поверхность	На рабочих местах и обо-рудовании, имеющем на-гретые поверхности

Окончание табл.5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 27		Осторожно. Возможно травмирование рук	На оборудовании, узлах оборудования, крышках и дверцах, где возможно получить травму рук
W 28		Осторожно. Скользко	На территории и участках, где имеются скользкие места
29		Осторожно. Возможно затягивание между вращающимися элемен- тами	На рабочих местах и обо- рудовании, имеющем вра- щающиеся элементы, на- пример на валковых мель- ницах
W 30		Осторожно. Сужение проезда (прохода)	На территориях, участках, в цехах и складах, где имеются сужения прохода (проезда) или присутствуют выступающие конструкции, затрудняющие проход (проезд)

Таблица 5.4

Предписывающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по при- менению
M 01		Работать в защитных очках	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов зрения

Продолжение табл. 5.4

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
М 02		Работать в защитной каске (шлеме)	На рабочих местах и участках, где требуется защита головы
М 03		Работать в защитных наушниках	На рабочих местах и участках с повышенным уровнем шума
М 04		Работать в средствах индивидуальной защиты органов дыхания	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов дыхания
М 05		Работать в защитной обуви	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной защиты
М 06		Работать в защитных перчатках	На рабочих местах и участках работ, где требуется защита рук от воздействия вредных или агрессивных сред, защита от возможного поражения электрическим током
М07		Работать в защитной одежде	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной зашиты
М 08		Работать в защитном щитке	На рабочих местах и участках, где необходима защита лица и органов зрения

Продолжение табл. 5.4

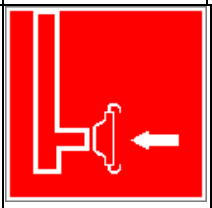
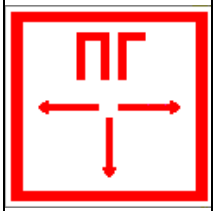
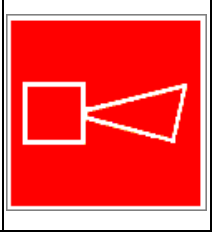
Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
М 09		Работать в предохранительном (страховочном) поясе	На рабочих местах и участках, где для безопасной работы требуется применение предохранительных (страховочных) поясов
М 10		Проход здесь	На территориях и участках, где разрешается проход
М 11		Общий предписывающий знак (прочие предписания)	Для предписаний, не обозначенных настоящим стандартом. Знак необходимо применять вместе с поясняющей надписью на дополнительном знаке безопасности
М 12		Переходить по надземному переходу	На участках и территориях, где установлены надземные переходы
М 13		Отключить штепсельную вилку	На рабочих местах и оборудовании, где требуется отключение от электросети при наладке или остановке электрооборудования и в других случаях
М 14		Отключить перед работой	На рабочих местах и оборудовании при проведении ремонтных или пусконаладочных работ
М 15		Курить здесь	Используется для обозначения места курения на производственных объектах

Таблица 5.5

Знаки пожарной безопасности

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по применению
F 01-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими знаками пожар- ной безопасности для указания направления движе- ния к месту нахождения (размещения) средства противопожарной зашиты
F 01-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты
F 02		Пожарный кран	В местах нахождения комплекта пожарного крана с пожарным рукавом и стволом
F 03		Пожарная лестница	В местах нахождения пожарной лестницы
F 04		Огнетушитель	В местах размещения огнетушителя
F 05		Телефон для использования при пожаре	В местах размещения телефона, по которому мож- но вызвать пожарную охрану

Продолжение табл. 5.5

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по применению
F 06		Место размещения нескольких средств противопожарной защиты	В местах одновременного нахождения (размещения) нескольких средств противопожарной защиты
F 07		Пожарный водоисточник	В местах нахождения пожарного водоема или пир- са для пожарных машин
F 08		Пожарный сухотрубный стояк	В местах нахождения пожарного сухотрубного стояка
F 09		Пожарный гидрант	У мест нахождения подземных пожарных гидран- тов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние от знака до гидранта в метрах
F 10		Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики	В местах ручного пуска установок пожарной сигна- лизации, пожаротушения и (или) систем противодым- ной защиты. В местах (пунктах) подачи сигнала пожарной тревоги
F 11		Звуковой оповещатель пожарной тревоги	В местах нахождения зву- кового оповещателя или совместно со знаком F 10 «Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики»

К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки: Р 01 «Запрещается курить», Р 02 «Запрещается пользоваться открытым огнем», Р 04 «Запрещается тушить водой», Р 12 «Запрещается загромождать проходы и (или) складировать»;
- предупреждающие знаки: W 01 «Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся вещества», W 02 «Взрывоопасно», W 11 «Пожароопасно. Окислитель»;
- эвакуационные знаки;

Таблица 5.6

Эвакуационные знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 01-01		Выход здесь (левосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с левой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуа- ционному выходу
Е 01-02		Выход здесь (правосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с правой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 02-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения

Продолжение табл.5.6

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 02-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
Е 03		Направление к эвакуационному выходу на- право	На стенах помещений для указаниянаправления движения к эвакуационному выходу
Е 04		Направление к эвакуационному выходу налево	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 05		Направление к эвакуационному выходу направо вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 06		Направление к эвакуационному выходу нале- во вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плос- кости
Е 07		Направление к эвакуационному выходу на- право вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 08		Направление к эвакуационному выходу налево вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 09		Указатель двери эвакуа- ционного выхода	Над дверями эвакуацион- ных выходов

Продолжение табл. 5.6.

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 10		Указатель двери эвакуационного выхода (левосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
Е 11		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или под- вешивается к потолку
Е 12		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку
Е 13		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 14		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 15		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 16		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 17		Для доступа вскрыть здесь	На дверях, стенах помеще- ний и в других местах, где для доступа в помещение или выхода необходимо вскрыть определенную кон- струкцию, например раз- бить стеклянную панель

Продолжение табл. 5.6.

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 18		Открывать движением от себя	На дверях помещений для указания направления от- крывания дверей
Е 19		Открывать движением на себя	На дверях помещений для указания направления от- крывания дверей
Е 20		Для открывания сдви- нуть	На дверях помещений для обозначения действий по открыванию сдвижных две- рей
Е 21		Пункт (место) сбора	На дверях, стенах помеще- ний и в других местах для обозначения заранее преду- смотренных пунктов (мест) сбора людей в случае воз- никновения пожара, аварии или другой чрезвычайной ситуации
Е 22		Указатель выхода	Над дверями эвакуацион- ного выхода или в составе комбинированных знаков безопасности для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 23		Указатель запасного выхода	Над дверями запасного выхода

Эвакуационные знаки следует устанавливать в положениях, соответствующих направлению движения к эвакуационному выходу.

Изображение графического символа фигуры человека в дверном проеме на эвакуационных знаках Е 01-01 и Е 01-02 смыслового значения

«Выход здесь» должно совпадать с направлением движения к эвакуационному выходу».

Таблица 5.7

Знаки медицинского и санитарного назначения

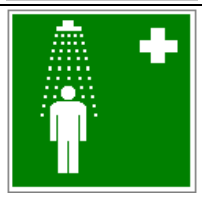
Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по при-менению
ЕС 01		Аптечка первой медицинской помощи	На стенах, дверях помещений для обозначения мест размещения аптечек первой медицинской помощи
ЕС 02		Средства выноса (эвакуации) пораженных	На дверях и стенах помещений в местах размеще- ния средств выноса (эва- куации) пораженных
ЕС 03		Пункт приема гигиенических процедур (душевые)	На дверях и стенах помещений в местах расположения душевых и т. п.
ЕС 04		Пункт обработки глаз	На дверях и стенах поме- щений в местах располо- жения пункта обработки глаз
ЕС 05		Медицинский кабинет	На дверях медицинских кабинетов
ЕС 06		Телефон связи с медицинским пунктом (скорой медицинской помощью)	В местах установки телефонов

Таблица 5.8.

Указательные знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по при- менению
D 01		Пункт(место) приема пищи	На дверях комнат приема пищи, буфетах, столовых, бытовых помещениях и в других местах, где разре- шается прием пиши
D 02		Питьевая вода	На дверях бытовых помещений и в местах распо- ложения кранов с водой, пригодной для питья и бы- товых нужд (туалеты, душевые, пункты приема пищи и т. д.)
D 03		Место курения	Используется для обозначения места курения на общественных объектах

Порядок выполнения работы

1. Изучить выдержку из ГОСТ Р 12.4.026–01.

2. Проверить усвоение материала, ответив на контрольные вопросы:

В какой цвет окрашено поле предупреждающего знака?

Какой размер имеет сторона треугольника предупреждающего знака № 4, наносимого на тару и оборудование?

Какой цвет имеет символическое изображение на запрещающем знаке?

Какую форму имеет предписывающий знак?

Какую форму имеет запрещающий знак?

Расстояние от наблюдателя до знака составляет 45 м. Какой размер должен иметь внешний диаметр круга запрещающего знака, мм?

Какой цвет имеют символические изображения или поясняю- щие надписи, наносимые на указательные знаки?

Расстояние от наблюдателя до знака составляет 60 м. Какие размеры

(стороны прямоугольника) должен иметь указательный знак, мм?

Какой цвет имеет квадрат, помещенный внутри указательного знака?

Какой размер имеет внешний диаметр круга запрещающего знака № 5, наносимого на производственное оборудование и тару?

3. Составить отчет. Отчет должен включать:

- цель практической работы;
- ответы на вопросы задания;
- зарисовку формы знаков (запрещающего, предупреждающего, предписывающего, указательного) с указанием цвета поля, символов, надпи- сей.

4. Показать отчет преподавателю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 12.4.026–01. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение, правила применения. Общие технические требования и реко- мендации. Методы испытания [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-поисковой системы «Техэксперт».

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Цель задания - ознакомиться с понятием и причинами возникновения несчастных случаев, порядком их расследования и учет на производстве, также с методами анализа травматизма.

Порядок выполнения задания:

а) изучить и законспектировать общие сведения по пункту 1;

б) изучить методы анализа и рассчитать по вариантам показатели травматизма по пункту 2 (см контр. вопросы к пунктам 1 и 2);

в)изучить «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» и законспектировать ответы на контрольные вопросы к пункту 3.

Общие сведения о несчастных случаях.

Несчастным случаем на производстве называют случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работы [1].

Повреждение здоровья в результате несчастного случая называют **травмой**. Травма, полученная работающим на производстве, называется **производственной**.

Опасным называют производственный фактор, воздействие которого при определенных условиях на работающего приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Вредным называют производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеваниям или снижению его трудоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) по природе

действия подразделяют на 4 группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Производственные травмы в зависимости от характера воздействующих факторов подразделяются на:

а) механические повреждения (ушибы, ранения, вывихи, переломы, сотрясения мозга);

б) поражение электрическим током (электроудар, электротравма);

в) термические повреждения (ожоги пламенем, нагретыми частями оборудования, горячей водой и пр.);

г) химические повреждения (ожоги, острые отравления);

д) комбинированные повреждения (сочетание нескольких опасных факторов).

Производственные травмы по тяжести подразделяются на 6 категорий:

- микротравма (после оказания помощи можно продолжать работу).
- легкая травма (потеря трудоспособности на 1 или несколько дней).
- травма средней тяжести (многодневная потеря трудоспособности);
- тяжелая травма (когда требуется длительное лечение);
- травма, приводящая к инвалидности (частичная или полная утрата трудоспособно-сти);
- смертельная травма.

Причины возникновения производственных травм:

- организационные (нарушение технологического процесса и требований техники безопасности (ТБ), неправильная организация рабочего места и режима труда);
- технические (техническое несовершенство оборудования, неисправность механизмов, отсутствие или не использование защитных средств);
- санитарно-гигиенические (несоответствие условий труда требованиям КЗоТ, системе стандартов по безопасности труда (ССБТ), санитарным нормам(СН), строительным нормам и правилам (СНиП) и др.

- психофизиологические (неудовлетворительное состояние здоровья, переутомление, стресс, опьянение и др.).

Методы анализа показателей травматизма

Разработке мероприятий по улучшению условий труда предшествует необходимый этап - исследование и анализ причин травматизма. Для анализа состояния производственного травматизма применяют методы: статистический, экономический, монографический и топографический.

Статистический метод позволяет количественно оценить повторяемость несчастных случаев по ряду относительных коэффициентов. В результате сравнения полученных коэффициентов за отчетный период с предшествующим периодом можно оценить эффективность профилактических мер. Обычно при этом методе анализа несчастные случаи группируются по однородным признакам: профессиям, видам работ, возрасту, стажу работ, причинам, вызвавшим травму. Простота и наглядность являются несомненным достоинством этого метода. Однако у него есть и недостаток - он не выявляет опасные произ-водственные факторы. Среди основных показателей травматизма, используемых при статистическом методе анализа, являются:

а) коэффициент частоты травматизма - число пострадавших при несчастных случаях за отчетный период на 1ООО работающих, определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = T_{\text{х}} \cdot \frac{1000}{P_{\text{с}}},$$

где Кч - коэффициент частоты травматизма; Т - число учтенных травм с потерей трудоспособности; Рс - среднесписочное число работающих за отчетный период.

б) коэффициент тяжести травматизма - число человеко-дней нетрудоспособно-сти, которое приходится на один несчастный случай и определяется по формуле:

$$\text{К}_{\text{Т}} = \frac{\text{Д}}{\text{Т}},$$

где Кт - коэффициент тяжести травматизма; Д - общее количество дней

нетрудоспособности за отчетный период; Т - количество учтенных травм.

в) коэффициент календарной повторяемости несчастных случаев

- показывает через сколько рабочих дней в среднем повторяются несчастные случаи и оп-ределяется по формуле:

$$В = 22{,}5 \cdot \frac{12}{Т},$$

где В - календарная повторяемость несчастных случаев; Т - число несчастных случаев за отчетный период.

г) коэффициент средней повторяемости - показывает на сколько человекодней приходится один несчастный случай, определяется по формуле:

$$B_{ср} = 22{,}5 \cdot 12 \cdot \frac{Р_с}{Т},$$

где Вср - коэффициент средней повторяемости несчастных случаев; Рс - среднесписочное число работающих за отчетный период; Т - число несчастных случаев за отчетный период.

д) коэффициент опасности работ - характеризуется тяжестью и частотой несчастных случаев, определяется по формуле:

$$О_р = К_Т \cdot Т_х \cdot \frac{100}{Р_с \cdot М \cdot 22{,}5},$$

где Ор - коэффициент опасности работ; Кт - коэффициент тяжести травматизма ; Т - количество учтенных несчастных случаев; Рс - среднесписочное число работающих; М - число месяцев в отчетном периоде.

Таблица 5.0

Исходные данные для расчета показателей травматизма

Показатели	Варианты									
										0
Отчетн										

ый период, мес. (М)				2				2		
Число несчастных случаев (Т)				0				1		
Число дней нетрудоспособности (Д)	80	00	80	20	00	50	70	20	60	00
Средне списочное числоработающих (Рс)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Экономический метод анализа производственного травматизма позволяет оценить эффективность финансовых затрат на профилактику травматизма с расходами на органи-зационные и технические мероприятия. Для более полной и глубокой характеристики травматизма экономический метод часто используют в сочетании с монографическим методом.

Монографический метод анализа травматизма состоит в углубленном и всестороннем изучении отдельного производства, цеха или участка. Он включает описание технологического процесса, оборудования и особенностей технологического регламента, описание опасных зон на рабочих местах, также санитарно-гигиенические условия труда. При этом обращается внимание на наличие защитных приспособлений, ограждений и травмоопасных ситуаций

Монографический метод анализа травматизма характеризуется полнотой, но трудоемок. Этот метод позволяет выявить потенциальную опасность не только в действующих производствах, но и на этапе проектирования, тем самым исключить причины травматизма.

Топографический метод анализа травматизма проводится по месту происшествия. При этом все несчастные случаи условными знаками наносятся на план производственного участка или схему механизма в тех местах, где они произошли. В результате этого выявляются опасные зоны, требующие соответствующих защитных мер и особого внимания.

Контрольные вопросы к пунктам 1 и 2

1. Что такое несчастный случай?
2. Что такое опасный производственный фактор?
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. На какие группы подразделяются опасные и вредные производственные факторы?
5. Какие различают разновидности производственных травм?
6. Какие выделяют категории производственных травм?
7. Каковы основные причины возникновения производственных травм?
8. Какие существуют методы анализа производственного травматизма ?
9. В чем заключается статистический метод анализа производственного травматизма?
10. Как определяется коэффициент частоты травматизма?
11. Как определяется коэффициент тяжести травматизма?
12. Как определяется коэффициент календарной повторяемости несчастных случаев?
13. Как определяется коэффициент средней повторяемости несчастных случаев?
14. Как определяется коэффициент опасности работ?
15. В чем заключается экономический метод анализа производственного травматизма?
16. В чем заключается монографический метод анализа производственного травматизма?

17. В чем заключается топографический метод анализа производственного травматизма?

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях

Расследование и учет несчастных случаев на производстве проводят в соответствии с “Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях”, утвержденного Постановлением Министерства труда и социального раз-вития Российской Федерации от 24 октября 2002г. №73, а также статьями 227-231 Трудового кодекса РФ (ТК РФ).

Несчастный случай на производстве - это случай, происшедший с работающим вследствие воздействия опасного производственного фактора (для застрахованного – это страховой случай).

Несчастные случаи в зависимости от причин, места и времени происшествия делятся на две группы: несчастные случаи, связанные с работой и несчастные случаи, не связанные с работой (бытовые травмы).

Несчастные случаи, не связанные с производством, но происшедшие на производстве - это несчастные случаи, происшедшие при изготовлении предметов в личных целях, самовольном использовании транспорта предприятия, участии в спортивных мероприятиях на территории предприятия, при хищении имущества предприятия.

Бытовые несчастные случаи - это несчастные случаи, происшедшие в быту (дома) или при нахождении на предприятии вне рабочего времени.

Расследование несчастных случаев на производстве выполняется в соответствии с Трудовым кодексом РФ и «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утверждённым постановлением Минтруда России № 73 от 24 октября 2002 года. Этим же постановлением утверждены формы документов, необходимых для расследования и учёта несчастных случаев на производстве.

Расследование несчастного случая может быть достаточно сложным

процессом, поскольку интересы пострадавшего и работодателя часто не совпадают.

Действие нормативных актов по расследованию и учёту несчастных случаев на производстве распространяется на:

- работодателей - физических лиц, вступивших в трудовые отношения с работниками;
- уполномоченных работодателем лиц (представители работодателя);
- физических лиц, осуществляющих руководство организацией (руководители организации);
- физических лиц, состоящих в трудовых отношениях с работодателем;
- других лиц, участвующих с ведома работодателя в его производственной деятельности своим личным трудом, правоотношения которых не предполагают заключения трудовых договоров.

Расследованию подлежат травмы, в том числе причиненные другими лицами, включая:

- тепловой удар, ожог, обморожение;
- утопление; поражение электрическим током или молнией;
- укусы, нанесенные животными и насекомыми;
- повреждения, полученные в результате взрывов, аварий и т.п.

Расследованию и учёту подлежат несчастные случаи происшедшие:

- при исполнении трудовых обязанностей, в том числе во время коман-дировки, при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- на территории организации, в течение рабочего времени, в том числе во время следования на работу и с работы, а также в течение вре-мени, необходимого для приведения в порядок рабочего места;
- при следовании на работу или с работы на транспортном средстве работодателя, а также на личном транспортном средстве при использовании его в производственных целях;
- во время служебных поездок на общественном транспорте, а также

при следовании по заданию работодателя к месту выполнения работ и обратно, в том числе пешком;

- при следовании к месту служебной командировки и обратно;
- при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха;
- во время междусменного отдыха при работе вахтовым методом;
- при привлечении к участию в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Работники организации обязаны незамедлительно извещать руководство о каждом происшедшем несчастном случае, об ухудшении состояния своего здоровья в связи с проявлениями признаков острого заболевания.

О каждом страховом случае работодатель в течение суток обязан сообщить страховщику (фонд социального страхования).

О групповом несчастном случае (пострадало два и более человек), тяжёлом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом, работодатель в течение суток обязан направить извещение соответственно:

1) о несчастном случае, происшедшем в организации:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;
- в федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
- в организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай;
- в территориальные объединения организаций профсоюзов;
- в территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел в организации (объекте), подконтрольной этому органу;
- страховщику.

2) о несчастном случае, происшедшем у работодателя - физического лица:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту нахождения работодателя - физического лица;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
- в территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел на объекте, подконтрольном этому органу;
- страховщику.

О групповых несчастных случаях, тяжелых несчастных случаях и несчастных случаях со смертельным исходом также информируется Федеральная инспекция труда Минтруда России.

Если указанные несчастные случаи, произошли в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, то соответствующим образом информируются специально уполномоченные органы государственного надзора.

Для расследования несчастного случая на производстве в организации работодатель незамедлительно создает комиссию в составе не менее трех человек. Во всех случаях состав комиссии должен состоять из нечетного числа членов.

В состав комиссии включаются специалист по охране труда организации, представители работодателя, представители профсоюзного органа (коллектива), уполномоченный (доверенный) по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченный им представитель. Состав комиссии утверждается приказом работодателя. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

В расследовании несчастного случая на производстве у работодателя - физического лица принимают участие указанный работодатель или уполномоченный его представитель, доверенное лицо пострадавшего,

специалист по охране труда, который может привлекаться к расследованию несчастного случая и на договорной основе.

Несчастный случай на производстве, происшедший с лицом, направленным для выполнения работ к другому работодателю, расследуется комиссией, образованной работодателем, у которого произошел несчастный случай. В состав данной комиссии входит уполномоченный представитель работодателя, направившего это лицо.

Несчастные случаи, происшедшие на территории организации с работниками сторонних организаций при исполнении ими задания направившего их работодателя, расследуются комиссией, формируемой этим работодателем.

Несчастные случаи, происшедшие с работниками при выполнении работы по совместительству, расследуются комиссией, формируемой работодателем, у которого фактически производилась работа по совместительству.

Расследование несчастных случаев со студентами, проходящими произ-водственную практику (выполняющими работу под руководством работодателя), проводится комиссиями, формируемыми и возглавляемыми этим работодателем. В состав комиссии включаются представители образовательного учреждения.

Для расследования группового несчастного случая, тяжёлого несчастного случая и несчастного случая со смертельным исходом в комиссию дополнительно включаются:

- государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта РФ или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения профсоюзов. Возглавляет комиссию государственный инспектор труда;
- по требованию пострадавшего (или его родственников) в расследовании несчастного случая может принимать участие его доверенное лицо;

- в случае острого отравления или радиационного воздействия, превысившего установленные нормы, в состав комиссии включается также представитель территориального центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- при несчастном случае, происшедшем в организациях на объектах, подконтрольных территориальным органам Федерального горного и промышленного надзора России, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа и возглавляет комиссию представитель этого органа;
- при групповом несчастном случае с числом погибших 5 и более человек в состав комиссии включаются также представители Федеральной инспекции труда, федерального органа исполнительной власти по ведомственной принадлежности и общероссийского объединения профсоюзов. Председателем комиссии является главный государственный инспектор труда по субъекту Российской Федерации, а на объектах, подконтрольных территориальному органу Федерального горного и промышленного надзора России, - руководитель этого территориального органа.

При крупных авариях с человеческими жертвами 15 и более человек расследование проводится комиссией, назначаемой Правительством России.

Расследование несчастных случаев (в том числе групповых), в результате которых пострадавшие получили повреждения, отнесенные в соответствии с установленными квалифицирующими признаками к категории легких, проводится в течение трех дней.

Расследование иных несчастных случаев проводится в течение 15 дней. В некоторых случаях председатель комиссии может продлить срок расследования, но не более чем на 15 дней. Несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено работодателю или в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего в течение месяца.

Тяжелые несчастные случаи и несчастные случаи со смертельным

исходом, происшедшие с лицами, выполнявшими работу на основе договора гражданско-правового характера, расследуются в установленном порядке государственными инспекторами труда на основании заявления пострадавшего (доверенного лица, членов его семьи).

В ходе расследования несчастного случая комиссия производит осмотр места происшествия, выявляет и опрашивает очевидцев несчастного случая и должностных лиц, знакомится с действующими в организации нормативными и распорядительными документами, по возможности получает объяснения от пострадавшего.

Расследуются в установленном порядке и по решению комиссии могут квалифицироваться как не связанные с производством:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства;
- смерть или иное повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось алкогольное, наркотическое или иное токсическое опьянение (отравление) работника;
- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий, квалифицированных правоохранительными органами как уголовное правонарушение.

При поступлении жалобы пострадавшего, выявлении сокрытого несчастного случая, установления нарушений порядка расследования и в некоторых иных случаях, государственный инспектор труда, независимо от срока давности несчастного случая, проводит дополнительное расследование.

Несчастные случаи, квалифицированные, как несчастные случаи на производстве, подлежат оформлению актом о несчастном случае на производстве по форме Н-1*.

Акт формы Н-1 составляется комиссией в двух экземплярах. При несчастном случае на производстве с застрахованным работником составляется дополнительный экземпляр акта формы Н-1.

При групповом несчастном случае на производстве акты формы Н-1 составляются на каждого пострадавшего отдельно.

В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного работника, содействовавшей возникновению или увеличению размера вреда, причиненного его здоровью, в акте расследования указывается степень его вины в процентах, с учетом заключения профсоюзного или иного уполномоченного застрахованным представительного органа данной организации (не более 25%).

По результатам расследования каждого группового несчастного случая, тяжелого несчастного случая или несчастного случая со смертельным исхо-дом составляется соответствующий акт в двух экземплярах.

Работодатель в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать пострадавшему один экземпляр утвержденного им и заверенного печатью акта формы Н-1. Вторые экземпляры акта с копиями материалов расследования хранятся в течение 45 лет работодателем.

При страховых случаях третий экземпляр утвержденного и заверенного печатью акта формы Н-1 работодатель направляет страховщику.

Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируются работодателем в журнале регистрации несчастных случаев на производстве и включаются в годовую форму федерального государственного статистического наблюдения за травматизмом на производстве.

В случае ликвидации организации или прекращения работодателем - физическим лицом предпринимательской деятельности оригиналы актов о расследовании несчастных случаев на производстве подлежат передаче на хранение правопреемнику, а при его отсутствии - соответствующему государственному органу.

Государственный надзор и контроль за соблюдением установленного порядка расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве осуществляется органами Федеральной инспекции труда.

Контрольные вопросы к пункту 3

1. Какие несчастные случаи считаются связанными с производством и подлежат расследованию и учету?

2. На кого распространяется действие Положения о порядке расследования и учета несчастных случаев?

3. Как должен действовать работодатель при возникновении несчастного случая на предприятии?

4. Что необходимо сделать сразу же после свершения несчастного случая на произ-водстве?

5. Куда должен сообщить работодатель и в какие сроки о групповом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом?

6. Кто несет ответственность за организацию и своевременное расследование и уче-та несчастных случаев?

7. Кто входит в комиссию по расследованию несчастных случаев, каковы ее обязанности?

8. В какие сроки должно быть проведено расследование несчастного случая?

9. Какие несчастные случаи квалифицируются как не связанные с производством?

10. Что делают при установлении грубой неосторожности пострадавшего?

11. В какие сроки и комиссией какого состава расследуются групповые несчастные случаи или со смертельным исходом?

12. Какие условия должен обеспечить работодатель для работы комиссии, проводя-щей расследование несчастного случая?

13. Каким документом оформляются несчастные случаи на производстве?

14. Какой организацией учитывается акт о несчастном случае?

15. В какие сроки и куда должны быть отправлены материалы расследования групповых несчастных случаев?

16. Какие организации и должностные лица разбирают разногласия при

оформлении актов по форме Н - 1 ?

17. Каковы полномочия государственного инспектора по охране труда в случае нарушения порядка расследования несчастного случая?

Форма Н-1

Один экземпляр направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ
_____
(подпись, фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))
"__" _____ 200_ г.

Печать

АКТ N ____
О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая _____
_____
(число, месяц, год и время происшествия
несчастного случая,
_____
количество полных часов от начала работы)
2. Организация (работодатель), работником которой является
(являлся) пострадавший _____
(наименование, место нахождения,
юридический адрес, ведомственная
и отраслевая
_____
принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности);
фамилия, инициалы работодателя -
_____
физического лица)
Наименование структурного подразделения _____
_____
3. Организация, направившая работника _____
_____
(наименование, место нахождения, юридический адрес,
отраслевая принадлежность)
4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:
_____
(фамилия, инициалы, должности и место работы)
_____
5. Сведения о пострадавшем:
фамилия, имя, отчество _____
пол (мужской, женский) _____
дата рождения _____
профессиональный статус _____
профессия (должность) _____
стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай
_____,
(число полных лет и месяцев)
в том числе в данной организации _____
(число полных лет и месяцев)
6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____
(число, месяц, год)
Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый,

---------- -------
(нужное подчеркнуть)
целевой)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год)
Стажировка: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 200_ г.
_____
(если не проводилась - указать)
Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 200_ г. _____
(если не проводилось - указать)
Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год, N протокола)
7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай
_____
(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных
_____
факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)
_____
Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю
_____
(наименование, тип, марка, год выпуска, организация - изготовитель)
8. Обстоятельства несчастного случая
_____
(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий
_____
и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,
_____
установленные в ходе расследования)
_____
_____
_____
8.1. Вид происшествия _____
_____
8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья
_____
8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения _____
(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по
_____
результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)
8.4. Очевидцы несчастного случая _____
_____
(фамилия, инициалы, постоянное место жительства,

домашний телефон)
9. Причины несчастного случая _____
(указать основную
и сопутствующие причины
_____
несчастного случая со ссылками на нарушенные требования
законодательных и иных
_____
нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)
_____
_____
_____
_____
10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:
_____
(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием
требований законодательных,
_____
иных нормативных правовых и локальных нормативных актов,
предусматривающих их
_____
ответственность за нарушения, явившиеся причинами
несчастного случая, указанными в п. 9
_____
настоящего акта; при установлении факта грубой
неосторожности пострадавшего указать
_____
степень его вины в процентах)
_____
Организация (работодатель), работниками которой являются данные
лица
_____
(наименование, адрес)
11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая _____
(фамилии, инициалы, дата)
_____

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.О.ОО2 - 8О. Термины и определения.
2. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях
3. И.М.Чижевский, Г.Б.Куликов, Ю.А.Сидорин. Охран труда в полиграфии. М., 1988.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Цель работы – ознакомиться со средствами защиты органов ды- хания и получить практические навыки их использования.

Теоретические положения

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты человека от попадания внутрь организма, на кожные покровы и повседневную одежду радиоактивных веществ (РВ), отравляющих веществ (ОВ) и бактериальных средств (БС).

По принципу применения средства индивидуальной защиты делятся:

– на средства защиты повседневного применения (промышленные СИЗ);

– средства защиты эпизодического применения (СИЗ для аварийных работ и пострадавших в очагах ЧС).

По объектам защиты средства индивидуальной защиты делятся:

– на средства защиты органов дыхания;

– средства защиты кожи.

По принципу действия средства индивидуальной защиты делятся:

– на фильтрующие (принцип фильтрации состоит в том, что воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности организма человека, очищается от вредных примесей при прохождении через средство защиты);

– изолирующие (средства защиты изолирующего типа полностью изолируют организм человека от окружающей среды с помощью материалов, непроницаемых для воздуха и вредных примесей).

По способу подачи воздуха различают средства индивидуальной

защиты делятся:

– с принудительной подачей воздуха;

– самовсасывающие.

По кратности использования средства индивидуальной защиты

- на СИЗ многократного использования;

- СИЗ однократного использования.

По способу изготовления средства индивидуальной защиты делятся:

- на средства, изготовленные промышленностью;

- простейшие средства, изготовленные из подручных материалов. Кроме средств индивидуальной защиты существуют медицинские средства защиты [1].

Средства защиты органов дыхания.

Фильтрующий противогаз.

Фильтрующий противогаз предназначен для защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от воздействия ОВ, РВ, БС, (АХОВ), а также различных вредных примесей, присутствующих в воздухе.

В настоящее время имеются фильтрующие гражданские противогазы различной модификации и промышленные противогазы.

Для защиты населения наибольшее распространение получили фильтрующие противогазы: для взрослого населения – ГП-5 (ГП-5М), ГП-7 (ГП-7В); для детей – ПДФ-Ш, ПДФ-Д, ПДФ-2Ш, ПДФ-2Д, КЗД.

Гражданский противогаз (ГП-5). В состав комплекта входят два основных элемента: фильтрующе-поглощающая коробка ГП-5 и лицевая часть ШМ-62у. Шлем-маска имеет 5 ростов (0, 1, 2, 3, 4). Кроме того, противогаз комплектуется сумкой, наружными утеплительными манжетами (НМУ-1) и коробкой с незапотевающими пленками (рис. 9.1) [2]. У него нет соединительной трубки.

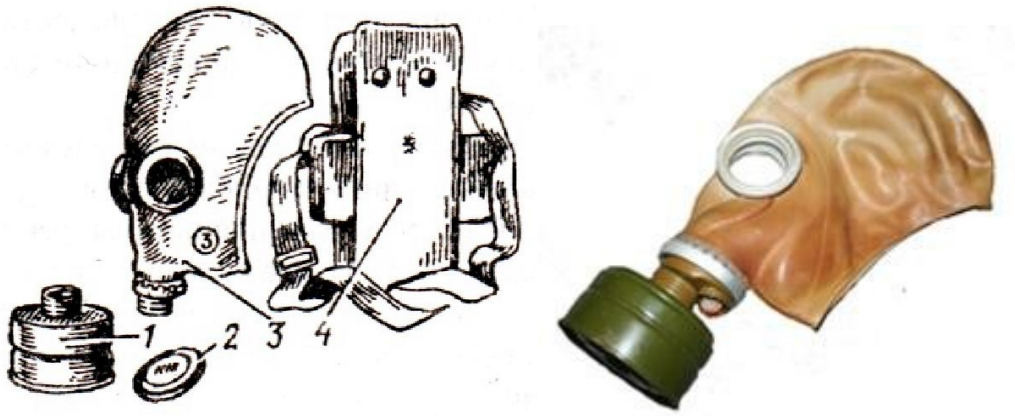


Рис. 7.1 Гражданский фильтрующий противогаз (ГП-5):

1 – фильтрующе-поглощающая коробка ГП-5; 2 - коробка с незапотевающими пленками; 3 – лицевая часть ШМ-62у; 4 – сумка

Внутри фильтрующе-поглощающей коробки ГП-5 расположены противоаэрозольный фильтр и шихта. Лицевая часть ШМ-62у представляет собой шлем-маску, изготовленную на основе резины из натурального или синтетического каучука. В шлем-маску вмонтированы очковый узел и клапанная коробка. Клапанная коробка имеет один вдыхательный и два выдыхательных клапана и служит для распределения потоков воздуха. Незапотевающие пленки изготавливаются из целлюлозы и бывают односторонние (НП) и двусторонние (НПН). Они устанавливаются с внутренней стороны стекол противогаза желатиновым покрытием к глазам и фиксируются прижимными кольцами. Желатин равномерно впитывает конденсированную влагу, тем самым сохраняя прозрачность пленки.

Комплект из 6 пленок упакован в металлическую коробку. Утеплительные манжеты используются только зимой при температуре ниже – 10 ^{o}С. Манжета надевается на обойму очков с внешней стороны. Пространство между стеклами манжет и очков предохраняет очки шлем- маски от замерзания.

Гражданский противогаз (ГП-5М). В комплект противогаза входит шлем-маска (ШМ-66Му) с мембранной коробкой для переговорного устройства. В лицевой части сделаны сквозные вырезы для ушных раковин, что обеспечивает нормальную слышимость.

Подгонка противогаза начинается с определения требуемого роста лицевой части. Рост лицевой части типа ШМ-62у, ШМ-66Му определяется по величине вертикального обхвата головы путем ее измерения по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок. Измерения округляют до 0,5 см. До 63 см берут нулевой рост, от 63,5 до 65,5 см – первый, от 66 до 68 см – второй, от 68,5 до 70,5 см – третий, от 71 см и более – четвертый.

Перед применением противогаз следует проверить на исправность и герметичность. Осматривая лицевую часть, следует определить ее целостность, обратив внимание на стекла очкового узла. После этого нуж- но проверить клапанную коробку, состояние клапанов. Они не должны быть покороблены, засорены или порваны. На фильтрующе-поглощающей коробке не должно быть вмятин, проколов, в горловине – повреждений. Обращается внимание на то, чтобы в коробке не пересыпались зерна поглотителя.

Наиболее совершенными в настоящее время являются противогазы ГП-7 и ГП-7В. Их основными отличиями являются: более совершенная конструкция и форма шлем-маски, обеспечивающая возможность безопасного приема воды, жидких лекарств, других жидкостей в зараженной зоне без снятия маски. Наличие в комплекте фильтрующе-поглощающих коробок обеспечивает защиту от конкретных видов твердых химических веществ (ТХВ), а также увеличенные сроки работоспособности. Ростовка лицевой части предусматривает три размера. Как и другие типы противогазов, они состоят из фильтрующе- поглощающей коробки и лицевой части.

Гражданский противогаз (ГП-7). В комплект противогаза входят фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7к, лицевая часть в виде маски МГП, сумка, защитный трикотажный чехол, коробка с незапотевающими пленками, утеплительные манжеты. Его масса в комплекте без сумки – около 900 г (фильтрующе-поглощающая коробка – 250 г, лицевая часть – 600 г).

Фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7к по конструкции аналогична коробке ГП-5, но с улучшенными характеристиками, уменьшено ее сопротивление, что облегчает дыхание. Лицевая часть МГП представляет собой маску объемного типа с «независимым» обтюратором, с наголовником (предназначен для закрепления лицевой части) в виде резиновой пластины с пятью лямками (лобная, две височные, две щечные), с очковым узлом, переговорным устройством (мембраной), узлами клапана вдоха и выдоха, прижимными кольцами для закрепления незапотевающих пленок (рис. 9.2) [2]. «Независимый» обтюратор представляет собой полосу тонкой резины и служит для создания надежной герметизации лицевой части на голове. При этом механическое воздействие лицевой части на голову очень незначительно. На каждой лямке с интервалом в 1 см нанесены упоры ступенчатого типа, которые предназначены для надежного закрепления их в пряжках. У каждого упора имеется цифра, указывающая его порядковый номер. Это позволяет точно фиксировать нужное положение лямок при подгонке маски. Нумерация цифр идет от свободного конца лямки к затылочной пластине. Гидрофобный трикотажный чехол надевается на фильтрующе-поглощающую коробку и предохраняет ее от заражения, снега, пыли и влаги.

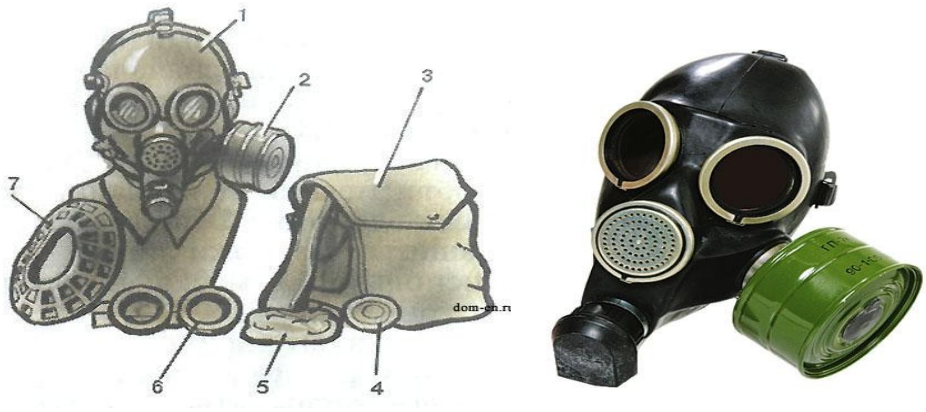


Рис. 7.2. Противогаз ГП-7:

1 – лицевая часть; *2* – фильтрующе-поглощающая коробка; *3* – сумка; *4* – коробка с незапотевающими пленками; *5* – трикотажный чехол; *6* – утеплительные манжеты

Гражданский фильтрующий противогаз (ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ) – это одна из самых последних и совершенных моделей противогазов для населения. В реальных условиях он обеспечивают высокую защиту от паров отравляющих веществ нервнопаралитического действия (типа зарин, зоман и др.), общеядовитого действия (хлорциан, синильная кислота и др.), радиоактивных веществ (радионуклидов йода и его органических соедине- ний (типа йодистый метил и др.)); от капель отравляющих веществ кожно- нарывного действия (иприт и др.), бактериальных, аварийных химически опасных веществ (АХОВ). ГП-7 имеет малое сопротивление дыханию, обеспечивает надежную герметизацию и небольшое давление лицевой час- ти на голову. Благодаря этому им могут пользоваться люди старше 60 лет и больные с легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Подбор лицевой части необходимого типоразмера ГП-7 осуществляется на основа- нии результатов измерения мягкой сантиметровой лентой горизонтального и вертикального обхвата головы.

Правила определения размера противогаза.

Для определения размера противогаза нужно знать горизонталь- ный и вертикальный обхват головы. Горизонтальный обхват измеряется по замкнутой линии, которая проходит спереди по надбровным дугам, сбоку чуть выше (на 2–3 см) ушной раковины и сзади по наиболее выступающей части головы. А вертикальный обхват можно определить посредством из- мерения длины вертикальной линии, проходящей через подбородок, щеки и макушку. Полученные измерения следует округлить так, чтобы послед- няя цифра была 0 или 5. Затем нужно сложить оба результата и посмот- реть, какой размер противогаза вам нужен [3]:

- менее 1190 мм – первый размер;
- от 1195 до 1210 мм – второй размер;
- от 1215 до 1235 мм – третий размер;
- от 1240 до 1260 мм – четвертый размер;
- от 1265 до 1285 мм – пятый размер;

- от 1290 до 1310 мм – шестой размер.

Надевается противогаз после сигнала «Химическая тревога» по команде «Газы», либо по своей инициативе. Вынув противогаз из специальной сумки, следует взять шлем-маску за его нижнюю часть так, чтобы большие пальцы рук находились снаружи, а остальные были внутри. Далее нужно приложить нижнюю часть шлема-маски под подбородок и натянуть его на голову резким движением рук вверх.

Учитывая то, что операции, которые описаны выше, придется проводить вслепую, нужно достаточно долго тренироваться. Хотя все зависит от человека и степени его обучаемости. Хорошо попрактиковавшись, можно приблизиться к армейским нормативам на надевание противогаза – около 7–10 с. Наличие у противогаза переговорного устройства (мембра- ны) обеспечивает четкое понимание передаваемой речи, значительно облегчает пользование средствами связи (телефон, радио).

Гражданские противогазы ГП-7В, ГП-7ВМ, УЗС-ВК, КЗД-6, фильтр ДОТ, фильтр ВК, ДПГ-3 (рис. 7.3). ГП-7В отличается от ГП-7 тем, что в нем лицевая часть МГП-В имеет устройство для приема воды, пред- ставляющее собой резиновую трубку с мундштуком и ниппелем.

ГП-7ВМ отличается от ГП-7В тем, что маска М-80 имеет очковый узел в виде трапециевидных изогнутых стекол, обеспечивающих возможность работы с оптическими приборами.

Гражданский фильтрующий противогаз ГП-7 обеспечивает защиту органов дыхания, глаз и кожи лица человека от вредных веществ и приме- сей, находящихся в воздухе. Это проверенная временем и надежная модель противогаза для гражданского населения.






а *б* *в* *г*



д *е* *ж*

Рис. 7.3. Гражданские противогазы:

а – ГП-7(В, ВМ); *б* – УЗС-ВК; *в* – ПДФ-2; г – КЗД-6; *д* – фильтр ДОТ; *е* – фильтр ВК; *ж* – ДПГ-3;

Подбор лицевой части необходимого типоразмера ГП-7 осуществляется на основании результатов измерения мягкой сантиметровой лентой горизонтального и вертикального обхвата головы. Горизонтальный обхват определяется измерением головы по замкнутой линии, проходящей спереди по надбровным дугам, сбоку на 2–3 см выше края ушной раковины и сзади через наиболее выступающую точку головы. Вертикальный обхват определяется измерением головы по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок. Измерения округляются с точностью до 5 мм. По сумме двух измерений устанавливают нужный типоразмер (табл. 7.0). [4].

Правильно подобранная шлем-маска (маска) должна плотно прилегать к лицу и исключать возможность проникновения наружного воздуха в органы дыхания, минуя фильтрующе-поглощающую коробку.

Таблица 7.0

Типоразмеры противогазов

Рост лицевой части		1		2		3		
Положение упоров лямок	ГП-7, ГП-7В	4-8-8	3-7-8	3-7-8	3-6-7	3-6-7	3-5-6	3-4-5
	ГП-7ВМ	4-8-6	3-7-6	3-7-6	3-6-5	3-6-5	3-5-4	3-4-3
Сумма горизонтального и вертикального обхвата головы		До 1185	1190–1210	121–1235	1240–1260	1265–1285	1290–1310	1310 и более

*Примечание. П*оложение лямок наголовника устанавливают при подгонке противогаза.

Противогаз УЗС-ВК – аварийно-спасательное средство многоразового действия, применяется для защиты органов дыхания человека от вредных веществ, может использоваться во всех климатических зонах.

Противогаз ПДФ-2 предназначен для защиты органов дыхания, зрения и лица детей (старше 1,5 года) от отравляющих веществ (ОВ), опасных биологических веществ (ОБВ), радиоактивной пыли (РП).

Камера защитная детская (КЗД-6) предназначена для защиты детей в возрасте до 1,5 года от отравляющих веществ, радиоактивной пыли и бактериальных средств. Детская защитная камера похожа на обычную сумку, поэтому переносить ребенка в ней очень удобно.

Дополнительный патрон (ДПГ-3) предназначен для использования в комплекте с ГП-7, ГП-7В и детскими противогазами, для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз человека от сильнодействующих ядовитых веществ: аммиака, диметиламина, нитробензола.

Фильтр ДОТ соответствует новым ГОСТам, гармонизированным с европейскими стандартами EN141, EN143. Он значительно эффективнее по сравнению с противогазовыми коробками, выпускаемыми по старым ГОСТа, за счет уникальных поглотителей от отравляющих веществ, опас- ных биологических веществ, радиоактивной пыли, сильнодействующих ядовитых веществ.

Фильтр ВК предназначен для очистки вдыхаемого воздуха от органических газов и паров с температурой кипения выше 65 ^{o}C (циклогек- сан, бензол, ксилол, толуол, бензин, керосин, галоидоорганические соеди- нения (хлорпикрин, хлорацетофенон и т. п.), нитросоединения бензола).

Промышленные противогазы. Существует несколько марок промышленных фильтрующих противогазов, которые являются индивидуальным средством защиты органов дыхания и зрения рабочих различных отраслей промышленности, сельского хозяйства от воздействия

вредных веществ (газы, пары, пыль, дым и туман), присутствующих в воздухе.

Запрещается применять промышленные противогазы при недостатке кислорода в воздухе (менее 18 %), например при работах в емкостях, цистернах, колодцах и других изолированных помещениях.

Не допускается применение промышленных противогазов для защиты от низкокипящих жидкостей, плохо сорбирующихся органических веществ, например метана, этилена, ацетилена. Не рекомендуется работать в таких противогазах, если состав газов и паров вредных веществ неизвестен (Рис. 7.4).



ППФМ-92 ПФМГ-96 ПФСГ-98 ППФ-95

Рис. 7.4. Промышленные противогазы

Противогазы ППФМ-92, ПФМГ-96, ПФСГ-98 предназначены для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от вредных газо- и парооб- разных веществ и аэрозолей, присутствующих в воздухе рабочей зоны. ППФ-95 предназначены для защиты органов дыхания, зрения и лица рабо- чих различных отраслей промышленности и сельского хозяйства от воз- действия вредных газов, паров, пыли, дыма и тумана, присутствующих в воздухе. Фильтрующие противогазы надежны в атмосфере, содержащей не менее 18 % кислорода.

Промышленный противогаз состоит из снаряженной коробки, лицевой части (шлем-маски) с соединительной трубкой и сумки. Фильтрующая коробка служит для очистки воздуха, вдыхаемого человеком, от ядовитых веществ и вредных примесей. В зависимости от состава этих примесей она может содержать один или несколько специальных поглотителей или сочетание поглотителя с аэрозольным фильтром. При этом коробки строго специализированы по составу поглотителей, а поэтому отличаются друг от

друга окраской и маркировкой. Шлем-маски промышленных противогазов изготавливаются пяти ростов – 0, 1, 2, 3, 4. Чтобы подобрать шлем-маску, надо мягкой сантиметровой линейкой произвести два измерения головы. Вначале определить длину круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через высшую точку головы (макушку). Затем измерить длину полуокружности, проходящей от отверстия одного уха к отверстию другого по лбу через надбровные дуги. Результаты двух обмеров суммируют и находят требуемый рост шлем-маски.

При сумме до 93 см размер нулевой, от 93 до 95 см – первый, от 95 до 99 см – второй, от 99 до 103 см – третий, от 103 и выше – четвертый [4].

Противогазы комплектуют коробками двух размеров (большая и малая) и трех типов: без аэрозольного фильтра, с аэрозольным фильтром (на коробке белая вертикальная полоса), без аэрозольного фильтра с уменьшенным сопротивлением дыханию (имеет индекс 8 в маркировке). В зависимости от вида вредного вещества выпускают коробки следующих марок: А, В, Г, Е, КД, СО, М (табл. 9.2) [5].

Коробки марок А, В, Г, Е, КД изготавливаются как с аэрозольными фильтрами, так и без них; коробка БКФ – только с аэрозольными фильтрами; коробки СО и М – без аэрозольных фильтров. Белая вертикальная полоса на коробке означает, что она оснащена аэрозольным фильтром.

Таблица 7.1

Характеристика промышленных противогазов

Марка противогаза	Маркировка и окраска	Соединения, от которых защищают ПП
А	Коричневая	Пары органических соединений (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сероуглерод, спирты, эфиры, галоидоорганические соединения, нитросоединения бензола и его гомологи, тетроэтилсвинец, фосфор- и хлорорганические ядохимикаты)

Продолжение табл. 7.1

Марка противогаза	Маркировка и окраска	Соединения, от которых защищают ПП
В	Желтая	Кислые газы и пары (диоксида серы, гидрид серы, хлор, циан гидрида, окислы азота, хлориды водорода, фосген), фосфор- и хлорорганические ядохимикаты
Г	Черно-желтая	Пары ртути и ртутьорганическе ядохимикаты на основе этилмеркурхлорида
Е	Черная	Гидрид мышьяка и гидрид фосфора
К	Зеленая	Аммиак, а также пыль, дым, туман
КД	Серая, с бе- лой поло- сой	Аммиак и сероводород
БКФ	Защитная, с белой полосой	Кислые газы и пары, пары органических веществ, гидрид мышьяка, гидрид фосфора, пыль, дым, туман
СО	Белая	Оксид углерода
М	Красная	Оксид углерода в присутствии паров органических ве- ществ, кислые газы, аммиак, гидрид мышьяка, гидрид фосфора, пары органических соединений (бензин, керо- син, ацетон, бензол, ксилол, сероуглерод, толуол, спирты, эфиры, анилин, соединения бензола и его гомологи)
П-2У	Красная с белой поло- сой	Пары карбонилов никеля и железа, оксид углерода и со-путствующие аэрозоли
Б	Синяя	Бороводороды: диборан, пентаборан, этилентаборан, ди-этилдекаборан и их аэрозоли
УМ	Защитная	Пары и аэрозоли гептила, амил, самин, нитромеланж, амидол
ГФ	Голубая	Газообразный гексафторид урана, фтор, фтористый водо- род, радиоактивные аэрозоли

Пользование противогазом. Подобрав шлем-маску, ее обязательно

примеряют. Новую лицевую часть предварительно необходимо протереть снаружи и внутри чистой тряпочкой или тампоном ваты, смоченным в воде, а клапаны выдоха продуть. Шлем-маску, бывшую в употреблении, следует отсоединить от коробки, протереть двухпроцентным раствором формалина или промыть водой с мылом и просушить.

При сборке противогаза шлем-маску берут в левую руку за клапанную коробку, а правой рукой ввинчивают до отказа фильтрующе- поглощающую коробку навинтованной горловиной в патрубок клапанной коробки шлем-маски.

При переводе противогаза в «боевое» положение необходимо:

– снять головной убор и зажать его между коленями или положить рядом;

– убрать волосы со лба и висков, женщинам следует гладко

– зачесать волосы назад, заколки и украшения снять (их попадание под обтюратор приведет к нарушению герметичности);

– вынуть шлем-маску из сумки, взять ее обеими руками за утолщенные края у нижней части так, чтобы большие пальцы рук были с наружной стороны, а остальные – внутри. Подвести шлем-маску к подбородку и резким движением рук вверх и назад натянуть ее на голову так, чтобы не было складок, а очки пришлись против глаз (ГП-5, ГП-5М);

– для правильного надевания ГП-7 надо взять лицевую часть обеими руками за щечные лямки так, чтобы большие пальцы захватывали их изнутри. Задержать дыхание, закрыть глаза. Затем зафиксировать подбородок в нижнем углублении обтюратора и движением рук вверх и назад натянуть наголовник на голову и подтянуть до упора щечные лямки;

– сделать полный выдох (для удаления зараженного воздуха из-под шлем-маски, если он туда попал в момент надевания), открыть глаза и возобновить дыхание;

– надеть головной убор, застегнуть сумку и закрепить ее на туловище.

Дополнительные патроны

В результате развития химической и нефтехимической промышленности

в производстве увеличено применение химических веществ. Многие из них по своим свойствам вредны для здоровья людей. Их называют сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ).

С целью расширения возможностей гражданских противогазов по защите от СДЯВ для них введены дополнительные патроны (ДПГ-1 и ДПГ-3).

ДПГ-1 в комплекте с противогазом защищает от двуокиси азота, метила хлористого, окиси углерода и окиси этилена. ДПГ-3 в комплекте с противогазом защищает от аммиака, хлора, диметиламина, нитробензола, сероводорода, сероуглерода, синильной кислоты, тетраэтилсвинца, фенола, фурфурола, хлористого водорода.

Внутри патрона ДПГ-1 два слоя шихты – специальный поглотитель и гопкалит. В ДПГ-3 только один слой поглотителя. Чтобы защитить шихту от увлажнения при хранении, горловины должны быть постоянно закрытыми: наружная – с навинченным колпачком с прокладкой, внутренняя – с ввернутой заглушкой [6].

Изолирующие противогазы. Изолирующие противогазы (ИП) являются специальными средствами защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от любых вредных примесей, находящихся в воздухе независимо от их свойств и концентраций. Они используются также в тех случаях, когда невозможно применение фильтрующих противогазов, например при наличии в воздухе очень высоких концентраций отравляющих веществ или любой вредной примеси, кислорода менее 16 %, а также при работе под водой на небольшой глубине. Виды противогазов представлены на Рис. 7.5.



ИП-4М ИП-6 ПДА-3М

Рис. 9.5. Изолирующие противогазы

Изолирующие противогазы используют в случае, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают должной степени защиты, или когда в воздухе недостаточно кислорода. Источником кислорода в таком противогазе служит патрон, снаряженный специальным веществом. Для нужд населения выпускают ИП-4М, ИП-4МК, ИП-5, ИП-6, ИП-7, ПДА- 3М.

Действие изолирующих противогазов основано на использовании химически связанного кислорода. Они имеют замкнутую маятниковую схему дыхания: выдыхаемый воздух попадает в регенеративный патрон, вещество которое содержится в нем поглощает углекислый газ и влагу, а взамен выделяет необходимый для дыхания кислород. Затем дыхательная смесь попадает в дыхательный мешок. При вдохе газовая смесь из дыхательного мешка снова проходит через регенеративный патрон, дополнительно очищается и поступает для дыхания. Материалы, из которых изготовлены противогазы, не оказывают отрицательного воздействия на организм. Применение незапотевающих пленок, а при отрицательных температурах и утеплительных манжет сохраняет прозрачность стекол в течение всего времени работы в противогазе при любой физической нагрузке. Грантируется высокая эксплуатационная безопасность.

ИП-4М, ИП-4МК используют при авариях, стихийных бедствиях. ИП-5, ИП-6 предназначены для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз человека в непригодной для дыхания атмосфере независимо от состава и концентрации вредных веществ в воздухе, а также при недостатке или отсутствии кислорода. Портативный дыхательный аппарат (ПДА-3М) предназначен для экстренной защиты органов дыхания, зрения и кожи лица человека в непригодной для дыхания атмосфере при эвакуации из опасной зоны, выполнении аварийных работ, а также в ожидании помощи [5].

По принципу действия изолирующие противогазы делятся на две группы: ИП-5); КИП-8).

- противогазы на основе химически связанного кислорода (ИП-4,

- противогазы на основе сжатого кислорода или воздуха (КИП-7, Исходя из принципа защитного действия, основанного на полной изоляции органов дыхания от окружающей среды, время пребывания в изолирующем противогазе зависит не от физико-химических свойств ОВ,РВ, БС и их концентраций, а от запаса кислорода и характера выполняемой работы.

Противогазы шланговые изолирующие презназначены для защиты органов дыхания, глаз и кожи человека от любых вредных примесей в воздухе независимо от их концентрации, а также для работы в условиях недостатка кислорода в воздухе рабочей зоны. Комплектуются возду- ходводящим шлангом длиной 10 или 20 м на барабане или в сумке.

Респираторы.

Респираторы представляют собой облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров, аэрозолей и пыли (рис. 7.6).

Респираторы делятся на два типа. Первый – это респираторы, у которых полумаска и фильтрующий элемент одновременно служат и лицевой частью. Второй – это респираторы, которые очищают вдыхаемый воздух в фильтрующих патронах, присоединяемых к полумаске.



Рис. 7.6. Респираторы:

а – «Кама»; б – «Снежок»; в – У-2к; г – РП-КМ; д – Ф-62Ш; е – «Ас- тра 2»; ж – РПГ-67; з – РУ-6 Ом

Респираторы по назначению делят на следующие виды [5]:

противоаэрозольные – для защиты органов дыхания от пыли, дыма, тумана, содержащих токсичные, бактериальные и другие опасные элементы, за счет пропускания вдыхаемого воздуха через фильтр из специального материала (респираторы «Лепесток», «Кама», «Снежок-П», У-2к, «Астра-2», Ф-62ш, РПА-1 и др.). Для фильтров в таких респираторах ис- пользуют материалы типа ФП (фильтр Петрянова), обладающие высокой эластичностью, механической прочностью, большой пылеемкостью, стой- костью к химическим агрессивным веществам и прекрасными фильтрую- щими свойствами;

противогазовые – для защиты от паров и газов за счет фильтрования вдыхаемого воздуха через фильтрпатроны различных марок, различающихся составом адсорбирующего материала. При этом фильтр-патрон каждой марки защищает от газов только определенного вида (РПГ-67);

универсальные – одновременно защищают от аэрозолей и отдель- ных видов газов и паров. Респираторы имеют противоаэрозольный фильтр и сменные противогазовые патроны разных марок (РУ-60м) или противо- газовые фильтры из ионообменного волокнистого материала («Снежок- ГП», «Лепесток-Г»).

По конструктивному оформлению различают респираторы двух типов:

фильтрующие маски – их фильтрующий элемент одновременно служит лицевой частью;

патронные – самостоятельно выполненные лицевая часть и фильтрующий элемент.

По характеру вентилирования подмасочного пространства респи- раторы делят на бесклапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух прохо- дит через фильтрующий элемент) и клапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух движется по различным каналам благодаря системе клапанов вдоха и выдоха).

В зависимости от срока службы различают респираторы одноразо- вого (типа «Лепесток», «Кама», У-2к и т. п.) и многоразового пользования, в которых предусмотрена возможность замены фильтров или их много- кратная регенерация (Ф-62ш, «Астра-2», РУ-60м и др.).

Респираторы ШБ-1, «Лепесток-5», «Лепесток-40» и «Лепесток-200» одинаковы и представляют собой сплошную легкую полумаску- фильтр из материала ФПП (фильтрующее полотно Петрянова). В нерабо- чем состоянии респиратор имеет вид круга. Каркасность его в рабочем со- стоянии обеспечивают пластмассовая распорка и алюминиевая пластина. Плотное прилегание респиратора к лицу достигается при помощи резино- вого шнура, вшитого в периметр круга, а также благодаря электростатиче- скому заряду материала ФПП, который образует полосу обтюрации. На го- лове респиратор крепят четырьмя шнурами.

Противоаэрозольные респираторы. В качестве фильтров в респираторах используют тонковолокнистые фильтровальные материалы. Наибольшее распространение получили полимерные фильтровальные материалы типа ФП (фильтр Петрянова) благодаря их хорошей эластичности, большой пылеемкости, а главное, высоким фильтрующим свойствам. Важной отличительной особенностью материалов ФП, изготовленных из перхлорвинила и других полимеров, обладающих изоляционными свойствами, является то, что они несут электростатические заряды, которые резко повышают эффективность улавливания аэрозолей и пыли.

Респиратор противопылевый У-2К (в гражданской обороне Р-2) обеспечивает защиту органов дыхания от силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, радиоактивной и другой пыли, от некоторых бактериальных средств, дустов и порошкообразных удобрений, не выделяющих токсичные газы и пары. Использовать респиратор целесообразно при кратковременных работах небольшой интенсивности и запыленности воздуха. Не рекомендуется применять, когда в атмосфере сильная влага.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску, наружный фильтр которой изготовлен из полиуретанового поропласта зеленого цвета, а внутренняя его часть – из тонкой воздухонепроницаемой полиэтиленовой пленки, в которую вмонтированы два клапана вдоха (рис. 9.7). Клапан выдоха размещен в передней части полумаски и защищен экраном. Между поропластом и полиэтиленовой пленкой расположен второй фильтрующий слой из материала ФП. Для плотного прилегания респиратора к лицу в области переносицы имеется носовой зажим – фигурная алюминиевая пластина. Респиратор крепится при помощи регулируемого оголовья.



Рис. 7.7. Респираторы У-2К (Р-2)

Респираторы У-2К изготавливаются трех ростов, которые обозначаются на внутренней подбородочной части полумаски. Определение роста производится путем измерения высоты лица человека, т. е. расстояния между точкой наибольшего углубления переносицы и самой нижней точкой подбородка. При величине измерения от 99 до 109 мм берут первый рост, от 109 до 119 мм – второй, от 119 и выше – третий.

Принцип действия респиратора основан на том, что при вдохе воздух последовательно проходит через фильтрующий полиуретановый слой маски, где очищается от грубодисперсной пыли, а затем через фильтрующий полимерный материал (ФП), в котором происходит очистка воздуха от тонкодисперсной пыли. После очистки вдыхаемый воздух через клапаны вдоха попадает в подмасочное пространство и в органы дыхания.

При выдохе воздух из подмасочного пространства выходит через клапан выдоха наружу.

Чтобы подогнать респиратор У-2К (Р-2), нужно:

- вынуть его из полиэтиленового мешочка и проверить его исправность, надеть полумаску на лицо так, чтобы подбородок и нос разместились внутри нее, одна нерастягивающаяся тесьма оголовья располагалась бы на теменной части головы, а другая – на затылочной;
- с помощью пряжек, имеющихся на тесемках, отрегулировать их длину (для чего следует снять полумаску) таким образом, чтобы надетая полумаска плотно прилегала к лицу;
- на подогнанной надетой полумаске прижать концы носового зажима к носу.

Для проверки плотности прилегания респиратора к лицу необходимо плотно закрыть отверстия предохранительного экрана клапана выдоха ладо- нью и сделать легкий выдох. Если при этом по линии прилегания полумаски к лицу воздух не выходит, а лишь несколько раздувает респиратор, значит, он надет герметично. Если воздух проходит в области носа, то надо плотнее прижать концы носового зажима.

После снятия респиратора необходимо удалить пыль с наружной части полумаски с помощью щетки или вытряхиванием. Внутреннюю поверхность необходимо протереть и просушить, после чего респиратор необходимо вложить в полиэтиленовый пакет, который закрывается кольцом. Противоаэрозольный респиратор Ф-62Ш (однопатронный) – это средство индивидуальной защиты органов дыхания человека от различных видов промышленных пылей, он не защищает от газов, паров вредных ве- ществ, аэрозолей органических соединений. Предназначен для защиты от силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, табачной пыли, пыли порошкообразных удобрений и интоксицидов, а также других видов пыли, не выделяющих токсичных газов. Широко применяется шахтерами. Респиратор противоаэрозольный ФА-2002

предназначен для защиты лица, глаз, органов дыхания от аэрозолей различной природы (пыль, дым, туман) при их суммарной концентрации не более 15 ПДК и при концентрации кислорода не менее 17 % (Рис. 7.8).



Ф-62Ш



ФА-2002

Рис. 7.8. Респираторы противоаэрозольные Ф-62Ш и ФА-2002

Универсальные респираторы

Газопылезащитные респираторы занимают как бы промежуточное положение между респираторами противопылевыми и противогазами. Они легче, проще и удобнее в использовании, чем противогаз. Однако защищают только органы дыхания при концентрации вредных веществ не более 10–15 ПДК. Глаза, лицо остаются открытыми. Вместе с тем такие респираторы во многих случаях довольно надежно предохраняют человека в газовой и пылегазовой среде.

Респиратор газопылезащитный РУ-60М (рис. 7.9) защищает органы дыхания от воздействия вредных веществ, присутствующих в воздухе одновременно в виде паров, газов и аэрозолей (пыли, дыма, тумана).



Рис. 7.9. Респиратор газопылезащитный (РУ-60М)

Запрещается применять эти респираторы для защиты от высокотоксичных веществ типа синильной кислоты, мышьяковистого, фосфористого, цианистого водорода, тетраэтилсвинца, низкомолекулярных углеводородов (метан, этан), а также от веществ, которые в парогазообразном состоянии могут проникнуть в организм через неповрежденную

кожу. Респиратор РУ-60М состоит из резиновой полумаски, обтюратора, поглощающих патронов (марки А, В, КД, Г), пластмассовых манжет с клапанами вдоха, клапана выдоха с предохранительным экраном и оголовья. С этими респираторами разрешается работать в средах, где концентрация пыли не более 100 мг/м^3.

Противогазовые респираторы. Респиратор противогазовый (РПГ-

67) – это средство индивидуальной защиты, применяется на предприятиях химической, металлургической и в других отраслях производства при концентрациях вредных веществ, не превышаю-

щих 10–15 ПДК.

Газодымозащитный комплект. Статистика показывает, что пожары с большим количеством человеческих жертв чаще всего встречаются в гостиницах, театрах, универсамах, ресторанах, вечерних клубах, учебных заведениях, на предприятиях, использующих легковоспламеняю- щиеся материалы.

Помещения быстро заполняются окисью углерода и другими токсическими газами. Люди гибнут от отравлений. Чтобы защитить органы дыхания и глаза от ядовитых газов, а голову человека от огня при выходе из горящего помещения, создан специальный газодымозащитный комплект (Рис. 9.10).



Рис. 9.10 Газодымозащитный комплект

Газодымозащитный комплект (ГДЗК) состоит из огнестойкого капюшона с прозрачной смотровой пленкой. В нижней части расположена эластичная манжета.

Внутри капюшона находится резиновая полумаска, в которой закреплен фильтрующе-сорбирующий патрон с клапаном вдоха. ГДЗК имеет регулируемое оголовье. При надевании следует широко растянуть эластичную манжету и накинуть капюшон на голову так, чтобы

манжета плотно облегала шею, при этом длинные волосы заправляются под капюшон. Очки можно не снимать. ГДЗК обеспечивает защиту от окиси углерода и цианистого водорода не менее 15 мин. Сопротивление при вдохе при 30 л/мин – не более 149 Па (15 мм вод. ст). Масса 800 г. Комплект хранится в картонной коробке в пакете из трехслойной полиэтиленовой пленки.

Капюшон «Феникс» предназначен для самостоятельной эвакуации из мест возможного отравления химически опасными и вредными вещест- вами. Защищает от продуктов горения, аэрозолей, паров и газов, опасных химических веществ, образующихся при аварийных ситуациях (Рис. 9.11).

Самоспасатели СИП-1, СПИ-20, СПФ, «Экстремал ПРО» (Рис. 9.11) предназначены для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды. Применяются при экстренной эвакуации людей в случае террористических актов, а также с мест пожара в общественных зданиях, на транспорте, из жилых домов и т. п.



а *б* *в* *г*

Рис. 9.11. Самоспасатели:

а – СИП-1; б – СПИ-20; в – СПФ; г – капюшон «Феникс»; д – «Экстремал ПРО».

Самоспасатель противопожарный СИП-1 предназначен для защиты органов дыхания, зрения и головы при самостоятельной эвакуации из помещений (гостиниц, высотных зданий, вагонов) во время пожара или при других аварийных ситуациях, от любых вредных веществ независимо от их концентрации и при недостатке кислорода в воздухе.

Порядок выполнения работы

1. Записать название и цель работы.
2. Законспектировать виды и назначение противогазов в виде табл. 7.3.

Таблица 7.3

Виды и назначение противогазов

Наименование и марка	Назначение, вид веществ, от которых защищает	Комплектация	Примечание*
Фильтрующие противогазы			
Гражданские			
ГП-5			
…			

… т. д.			

*В примечании указать, для каких возрастных групп предназначен, особенности мар- ки и т. п.

3. Указать правила пользования противогазами.

4. Измерить при помощи гибкого сантиметра лицевую часть головы и подобрать для себя размер противогаза ГП-5 (ГП-7) по росту.

5. Измерить при помощи гибкого сантиметра высоту своего лица и подобрать размер респиратора У-2К.

6. Показать отчет преподавателю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / С. В. Белов [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. – М.: Высш. шк., 2009. – 616 с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учеб. пособие для вузов / В. А. Акимов [и др.]. – М. : Высш. шк., 2008. – 592 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрез- вычайных ситуациях : учеб. пособие для вузов / Я. Д. Вишняков [и др.]. – М. : Академия, 2008. – 304 с.

4. Емельянов В. М., Коханов В. Н., Некрасов П. А. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие для вузов. – М. : Академический проект : Трикста, 2005. – 480 с.

5. Вознесенский В. В. Средства защиты органов дыхания и кожи. Противога- зы, респираторы и защитная одежда, основы их эксплуатации : учеб. пособие. – М. : Воен. знания, 2010. – 80 с.

6. Семенов С. Н., Лысенко В. П. Проведение занятий по гражданской обороне : метод. пособие. – М. : Высш. шк., 1990. – 96 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. ИНЖЕНЕРНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В НИХ

Наименование работы: Действия населения при ЧС военного характера.

Цель: изучить действия населения при ЧС военного характера при угрозе применения радиационного, химического или биологического оружия, определить применяемые средства индивидуальной защиты, обосновать выбор защитных сооружений.

Время: 4 часа

Материально-техническое обеспечение: инструкционная карта, ручка, противогаз, респиратор, ватно-марлевая повязка

Методика выполнения

Задание:

1. Изучить индивидуальные средства защиты населения.

2. Изучить виды укрытий и правила поведения в убежищах и укрытиях.

3. Изучить применение СИЗ при угрозе применения химического и биологического оружия.

4. Отчет о работе оформить в виде плана-конспекта.

5. Заполнить таблицу.

№	ЧС	Опасность	Поражающие факторы	Основные средства защиты

Ядерное оружие – самое страшное оружие современности. Поражение людей при его применении зависит от того, где они находились в момент ядерного взрыва. Наиболее эффективным средством защиты от всех поражающих факторов ядерного оружия являются убежища (укрытия). Находясь в убежищах (укрытиях), необходимо постоянно держать в готовности к немедленному использованию средства индивидуальной защиты. Средства

индивидуальной защиты подразделяют на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), средства индивидуальной защиты глаз (СИЗГ), средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК). К средствам защиты органов дыхания человека относятся противогазы (фильтрующие (рис.8.1.) и изолирующие (рис.2.)) и респираторы (рис.3.), а также простейшие средства защиты – противопыльные тканевые маски (ПТМ-1) (рис.4.) и ватно-марлевые повязки (рис.5.), изготовляемые обычно силами самого населения.

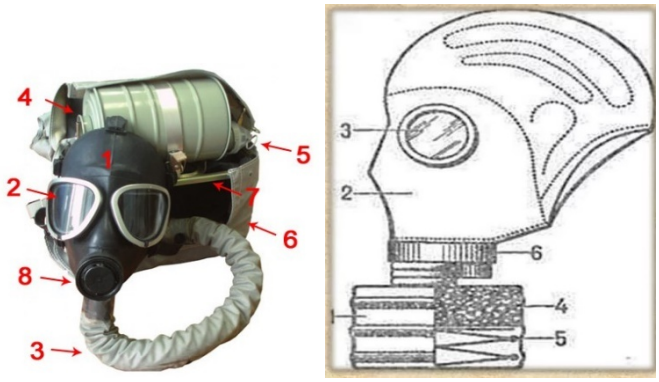


Рис. 8.1 Фильтрующий противогаз

1-фильтрующе-поглощающая коробка; 2-лицевая часть противогаза; 3-очковой узел; 4-шихга (обеспечивает поглощение паров и газов, и токсичных в-в); 5-ПАФ (противоаэрозольный фильтр); 6-клапанная коробка.



Рис.8.2. Изолирующий противогаз

1-лицевая часть, 2-очковый узел, 3-соеденительная трубка, 4-регенераторный патрон, 5-пусковое устройство патрона, 6-дыхательный мешок, 7-каркас, 8-устройство для переговоров.

Порядок надевания противогаза:

1. По команде «Газы!» задержите дыхание, не вдыхая воздух.

2. Закрыть глаза.

3. Достать противогаз из противогазной сумки, левой рукой доставая противогаз, а правой держа сумку снизу.

4. Вынуть пробку-заглушку из противогазной коробки.

5. Перед надеванием противогаза расположить большие пальцы рук снаружи, а остальные внутри.

6. Приложить нижнюю часть шлем-маски на подбородок.

7. Резко натянуть противогаз на голову снизу-вверх.

8. Выдохнуть.

9. Необходимо, чтобы после не образовалось складок, очковый узел должен быть расположен на уровне глаз.

10. Перевести сумку на бок.

Снятие:

1. По команде «Отбой!» брать за фильтровальную коробку и, потянув сверху-вниз, снять его.

2. Убрать противогаз в противогазную сумку.

3. Застегнуть пуговицы.

Таблица 8.0

Подбор размера противогаза

Обхват головы	Размер противогаза
До 63	0
63,5-65,5	1
66-68	2
68,5-70,5	3
71 и более	4

В качестве защиты органов дыхания от радиоактивной пыли и различных вредных аэрозолей могут быть использованы респираторы. Они просты в применении, малогабаритны и рассчитаны на массовое применение. Широко используются при выполнении работ, связанных с пылеобразованием.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску, снабженную двумя клапанами вдоха, клапаном выхода (с предохранительным экраном),

оголовьем, состоящим из эластичных растягивающихся (и не растягивающихся) тесемок, и носовым зажимом. Работать в нем можно до 12 ч

Респираторы Р-2 изготовляются трех ростов -1,2 и 3-го, которые обозначаются внутренней подбородочной части полумаски.

Простейшими средствами защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и биологических средств (при действиях во вторичном облаке) являются противопыльная тканевая маска ПТМ-1 (рис.8.3).

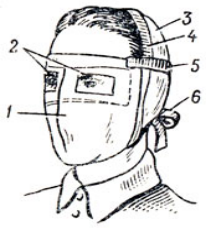


Рис.8.3. Противопыльная тканевая маска

1-корпус маски, 2-смотровые отверстия, 3-крепления, 4-резиновая тесьма, 5-поперечная резинка, 6-завязки.

И ватно-марлевая повязка (рис.8.4.) От ОВ (отравляющих веществ) они не защищают. Их изготавливает преимущественно само население. Маска состоит из корпуса и крепления. Корпус шьется из двух одинаковых по форме тканевых фильтрующих половинок, собранных на 4-5 слоев. На нем имеются смотровые отверстия со вставленными стеклами. Крепится маска на голове при помощи вставленной резинки и двух завязок.

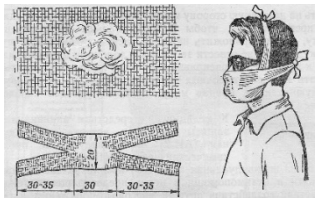


Рис.8.4. Ватно-марлевая повязка

Ватно-марлевая повязка изготовляется из куска марли размером 100 х50 см и ваты. На марлю накладывают слой ваты толщиной 2-3 см, длинной 30 см, шириной 20 см. Марлю с обеих сторон загибают и накладывают на вату. Концы марли разрезают на 30-35 см с каждой стороны, чтобы образовались две пары завязок. Марлевые повязки делают из 10-12 слоев марли. Они шьются также в

виде маски, закрывающей лицо или только подбородок, нос и рот. Для защиты глаз используются противопыльные очки.



Рис.8.5.Защитные очки

К средствам индивидуальной защиты глаз (СИЗГ), в первую очередь, относятся защитные очки, предохраняющие от пыли, твердых частиц, химически неагрессивных жидкостей и газов, от слепящего яркого света, ультрафиолетового, инфракрасного излучения и от сочетания излучений указанных видов с воздействия летящих твердых частиц, а так же очкизащищающие от лазерного излучения и других опасных факторов.

К **средствам индивидуальной защиты кожи (СИЗК)** относят защитную одежду фильтрующего и изолирующего типа. К изолирующим средствам защиты кожи относятся общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК), общевойсковой защитный комплекс (ОЗК) (рис.8.6.), легкий защитный костюм (Л-1) , защитный комбинезон или костюм.

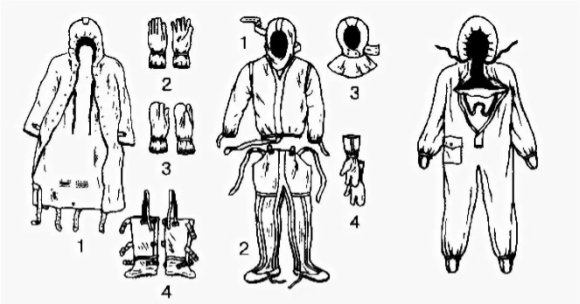


Рис. 7. Общевойсковой защитный комплект: 1 — защитный плащ; 2, 3 — защитные перчатки; 4 — защитные чулки

Рис. 8. Легкий защитный костюм Л-1: 1 — рубаха с капюшоном; 2 — брюки с защитными чулками; 3 — подшлемник; 4 — перчатки

Комплект защитной фильтрующей одежды

Рис. 8.6 Защитный костюм

Общевойсковой комплексный защитный костюм (ОЗК) предназначен для комплексной защиты от светового излучения и радиоактивной пыли, паров и аэрозолей ОВ и биологических аэрозолей. Он состоит из пропитанных специальным составом куртки, брюк, защитного белья, головного убора, подшлемника.

Простейшие средства защиты кожи применяются при отсутствии табельных средств. Может быть использована прежде всего производственная одежда (спецовка) – куртка и брюки, комбинезоны, халаты с капюшоном, сшитые из брезента, огнезащитной или прорезиненной ткани, грубого сукна. Они способны не только защищать от попадания на кожу людей радиоактивных веществ и биологических средств, но и не пропускать в течение некоторого времени капельножидких отравляющих веществ.

Обычная одежда, обработанная специальной пропиткой, может защищать и от паров отравляющих веществ. В качестве пропитки используют моющие средства или мыльно-масляную эмульсию. Основные представители неионогенных моющих средств – ОП-7 и ОП-10 (ОП-7иОП-10 - вспомогательные вещества, представляющие собой продукты обработки смеси моно- и диалкилфенолов окисью этилена. Вспомогательные вещества ОП-7 и ОП-10 относятся к неионогенным поверхностно-активным веществам. Применяются в качестве смачивающих, эмульсирующих, стабилизирующих поверхностно-активных веществ. Хорошо растворимы в воде). Синтетические моющие средства в чистом виде используются редко и служат исходным материалом для приготовления моющих средств, которые состоят из моющего вещества, активных добавок (соли фосфорной кислоты, сульфат натрия, метасиликат натрия и др.) и веществ, предохраняющих кожу (карбоксиметилцеллюлоза, дермоланы – высокомолекулярные циклические соединения, содержащие группы SO_2,NH_4,далгоны – конденсированные фосфаты).

Придать повседневной одежде защитные от отравляющих веществ свойства можно, пропитав ее раствором, который может быть приготовлен в домашних условиях. 2,5-3 л раствора, необходимого для пропитки одного комплекта одежды, можно получить если растворить 250-300 г измельченного хозяйственного мыла в 2-3 л горячей воды (60-70 ° С), добавить в раствор 0,5 л минерального (машинного) и другого масла и, подогревая,перемешивать раствор до получения однородной мыльно-масляной эмульсии. Одежду помещают в большую емкость (бак, ведро) и заливают раствором. Пропитанная одежда отжимается и просушивается (утюжке не подлежит).

В летную жаркую погоду необходимо соблюдать установленные сроки работы в защитной одежде. Зимой для предупреждения обмораживания следует надевать ее на ватник, использовать подшлемник, теплые портянки, в резиновые сапоги подкладывать теплые стельки, защитные перчатки одевать поверх обычных шерстяных или фланелевых. Обычно длительность пребывания людей в убежищах зависит от степени радиоактивного заражения местности. Если убежище находится в зоне заражения с уровнями радиации от 8 до 80 Р/ччерез один час после ядерного взрыва, то время пребывания в нем укрываемых людей составит от нескольких часов до одних суток (рис.8.7) .



Рис.8. 7. Ватно-марлевая повязка

В зоне заражения с уровнями радиации от 80 до 240 Р/ч нахождение людей в защитном сооружении увеличивается до 3 сут. В зоне заражения с уровнем радиации 240 Р/ч и выше это время составит 3 сут. и более. По истечении указанных сроков из убежищ (укрытий) можно перейти в жилые помещения. В течение последующих 1-4 сут. (в зависимости от уровней радиации в зонах

заражения) из таких помещений можно периодически выходить наружу, но не более чем на 3-4 ч в сутки.

В условиях сухой и ветреной погоды, когда возможно пылеобразование, при выходе из помещений следует использовать СИЗОД. Чтобы благополучно пережить указанные сроки пребывания в убежищах, необходимо иметь запасы продуктов питания (не менее чем на 4 сут. (крупы, сахар и соль, галеты, сухари, консервы, макаронные изделия, мука, сухофрукты, шоколад, подсолнечное масло, мед, варенье. уксус, вода)), питьевой воды (из расчета 3 л на человека в сутки), а также предметы первой необходимости и медикаменты.

Если в результате ядерного взрыва убежище (укрытие) окажется поврежденным, принимают меры к быстрому выходу из него, надев СИЗОД. Если основным и ли запасным выходом воспользоваться невозможно, приступают к расчистке одного из заваленных выходов или к проделыванию выхода. После выхода из очага ядерного поражения (зоны радиоактивного заражения) необходимо провести частичную дезактивацию и санитарную обработку, т.е. удалить радиоактивную пыль. При частичной дезактивации следует осторожно снять одежду, ни в коем случае не снимая СИЗОД. Встав спиной к ветру, вытряхнуть ее, развесить одежду на перекладине или веревке и обмести с нее пыль сверху вниз с помощью щетки или веника. Одежду можно выколачивать и палкой.

После этого следует продезактивировать обувь: протереть тряпками и ветошью, смоченными водой, очистить веником или щеткой. Резиновую обувь можно мыть. Противогаз дезактивируют в особой последовательности. Фильтрующе-поглощающую коробку вынимают из сумки, сумку тщательно вытряхивают. Затем тампоном, смоченным мыльной воде, моющим раствором или жидкостью из противохимического пакета обрабатывают фильтрующе-поглощающую коробку, соединительную трубку и наружную поверхность шлема-маски (маски). Лишь после этого противогаз снимают.

Противопыльные тканевые маски при дезактивации тщательно вытряхивают, чистят щетками, при возможности полощут или стирают в воде. Зараженные ватно-марлевые повязки сжигают. При частичной санитарной обработке открытые участки тела: руки, лицо, шею, глаза обмывают незараженной водой. Нос, рот и горло полощут. Важно, чтобы при обмывке лица зараженная вода не попала в глаза, рот и нос. При недостатке воды обработку проводят путем многократного протирания участков тела тампонами из марли (ваты, пакли, ветоши), смоченными незараженной водой. Протирание следует проводить сверху вниз. каждый раз переворачивая тампон чистой стороной. Зимой может использоваться незараженный снег.

Летом санитарную обработку можно организовать в реке или другом проточном водоеме. Частичная дезактивация и санитарная обработка, проводимые в одноразовом порядке, не всегда гарантируют полное удаление радиоактивной пыли. Потому после их проведения обязательно проводится дозиметрический контроль. Если заражение одежды и тела окажется выше допустимой нормы, частичные дезактивацию и санитарную обработку повторяют. В необходимых случаях проводится полная санитарная обработка. Своевременно проведенные частичные дезактивация и санитарная обработка могут полностью предотвратить или сильно снизить степень поражения людей радиоактивными веществами.

Если люди во время ядерного взрыва находятся вне убежища укрытия, следует использовать естественные ближайшие укрытия (рис.10). Если таких укрытий нет, надо повернуться к взрыву спиной, лечь на землю лицом вниз, руки спрятать под себя. Через 15-20 с. после взрыва, когда пройдет ударная волна, следует встать и немедленно надеть противогаз, респиратор или какое-либо другое СИЗОД. В случае отсутствия специальных средств следует закрыть рот и нос платком, шарфом или плотным материалом.

Задача состоит в том, чтобы исключить попадание внутрь организма радиоактивных веществ. Их поражающее действие бывает значительным в

течение длительного времени, поскольку выведение их из организма происходит медленно. Далее необходимо стряхнуть осевшую на одежду и обувь пыль, надеть имеющиеся средства защиты кожи.

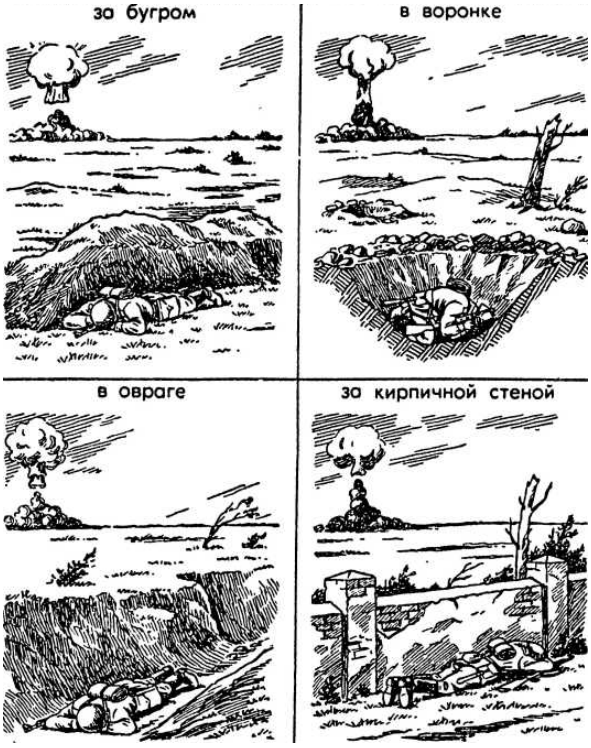


Рис 8.8 Естественные укрытия при внезапном ядерном взрыве

Для этого можно использовать имеющиеся одежду и обувь. Затем следует побыстрее покинуть очаг поражения или укрыться в ближайшем защитном сооружении.

Оставаться на зараженной радиоактивными веществами местности вне убежищ (укрытий), несмотря на использование средств индивидуальной защиты, опасно. Это сопряжено с возможностью облучения и, как следствие, развития лучевой болезни. В целях уменьшения возможности поражения радиоактивными веществами в зонах заражения запрещается принимать пищу, пить и курить. Приготовление пиши должно вестись на незараженной местности или, в крайнем случае, на местности, где уровень радиации не превышает 1 Р/ч. При выходе из очага поражения необходимо учитывать, что в результате ядерных взрывов разрушаются здания, сети коммунального хозяйства. При этом отдельные элементы зданий могут обрушиться через

некоторое время после взрыва. Продвигаться надо посередине улицы, стараясь возможно быстрее попасть в безопасное место. Нельзя трогать электропровода. Направление движения из очага поражения следует выбирать, ориентируясь на знаки ограждения, расставленные разведкой гражданской обороны. Они ведут всторону снижения уровней радиации. Двигаясь по зараженной территории, надо стараться не поднимать пыли, обходить лужи, не создавать брызг.

В результате применения химического оружия возникают очаги химического поражения-территории, в пределах которой в результате воздействия химического оружия произошли массовые поражения людей и сельскохозяйственных животных. Размеры очага зависят от масштаба и способа применения БТХВ (боевые токсичные химические вещества - это химические соединения, которые способны поражать людей и животных на больших площадях, проникать в различные сооружения, заражать местность и водоемы), его типа метеорологических условий, рельефа местности. Особенно опасны стойкие БТХВ нервнопаралитического действия. Их пары распространяются по ветру на довольно большое расстояние (15-25 км и более). Поэтому люди и животные могут быть поражены ими не только в районе применения химических боеприпасов, но и далеко за его пределами. Длительность поражающего действия БТХВ тем меньше, чем сильнее ветер и восходящие потоки воздуха. В лесах, парках, оврагах, на узких улицах они сохраняются дольше, чем на открытой местности. Современные отравляющие вещества обладают чрезвычайно высокой токсичностью.

При обнаружении признаков применения противником отравляющих веществ, далее ОВ (по сигналу «Химическая тревога») надо срочно надеть противогаз, а в случае необходимости - средства защиты кожи. Если поблизости имеется убежище, нужно укрыться в нем. Перед тем как войти в убежище, следует снять использованные средства защиты кожи и верхнюю одежду и оставить их в тамбуре убежища. Эта мера предосторожности исключает занос ОВ в убежище. Противогаз снимают после входа в убежище.

При пользовании укрытием, например, подвалом, не следует забывать, что оно м служить защитой лишь от попадания на кожные покровы и одежду капельножидких ОВ. Однако оно не защищает от паров или аэрозолей отравляющих веществ, находящихся в воздухе. Находясь в таких укрытиях, при наружном заражении обязательно надо воспользоваться противогазом. Находиться в убежище (укрытии) следует до получения распоряжения на выход из него. Когда такое распоряжение поступит, необходимо надеть требуемые средства индивидуальной защиты - противогазы и средства защиты кожи и выйти за пределы очага поражения по направлениям, обозначенным специальными указателями. Если нет ни указателей, ни постов, то двигаться следует перпендикулярно направлению ветра.

На зараженной ОВ территории надо двигаться быстро, но не пыль (брызги). Нельзя прислоняться к зданиям и прикасаться к окружающим предметам. Не следует наступать на видимые капли и мазки ОВ. На зараженной территории запрещается снимать противогазы и другие средства защиты. Особо осторожно нужно двигаться через парки, сады, огороды и поля. На листьях и ветках растений могут находиться осевшие капли ОВ, при прикосновении к ним можно заразить одежду и обувь, что может привести к поражению.

По возможности следует избегать движения оврагами и лощинами, через луга и болота, в этих местах возможен длительный застой паров ОВ. В городах пары ОВ могут застаиваться в замкнутых кварталах, парках, а также в подъездах и на чердаках домов. Зараженное облако в городе распространяется на наибольшие расстояния по улицам,тоннелям, трубопроводам.

ОВ на кожных покровах, одежде, обуви или средствах индивидуальной защиты необходимо немедленно снять их тампонами из марли или ваты; если таких тампонов нет, капли ОВ можно снять тампонами из бумаги или ветоши. Пораженные места следует обработать раствором из противохимического пакета или тщательно промыть теплой водой с мылом. После выхода из очага

химического поражения немедленно проводится полная санитарная обработка. Если это невозможно, проводятся частичные дегазация и санитарная обработка.

Очагом биологического поражения считаются территорииподвергшиеся непосредственному воздействию бактериальных (биологических) средств, создающих источник распространения инфекционных заболеваний. Заражение людей и животных происходит в результате вдыхания зараженного воздуха, попадания микробов или токсинов на слизистую оболочку и поврежденную кожу, употребления в пищу зараженных продуктов питания и воды.

Причиной заражения могут быть укусы зараженных насекомых и клещей, соприкосновения с зараженными предметами, ранения осколками боеприпасов, снаряженных БС (биологические средства поражения - общее название болезнетворных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, предназначенных для использования в системах биологического оружия с целью поражения людей, животных и растений). Заражение возможно также в результате непосредственного общения с больными людьми (животными). Ряд заболеваний быстро передается от больных людей к здоровым и вызывает эпидемии (чума, холера, тиф, грипп и др.). К основным средствам защиты населения от биологического оружия относятся вакциносывороточные препараты, антибиотики, сульфамидные и другие лекарственные вещества, используемые для специальной и экстренной профилактики инфекционных болезней.

Употребимы такие средства индивидуальной и коллективной защиты. Своевременное и правильное применение средств индивидуальной защиты и защитных сооружений предохранит от попадания БС в органы дыхания, на кожные покровы и одежду. Необходимо строгое соблюдение правил личной гигиены и санитарно-гигиенических требований к питанию и водоснабжению населения. Приготовление и прием питии должны исключать возможность ее заражения бактериальными средствами. Посуду необходимо мыть дезинфицирующими растворами или обрабатывать кипячением. В случае

применения противником биологического оружия возможно возникновение значительного количества инфекционных заболеваний.

Основными формами борьбы с эпидемиями являются обсервация и карантин. Делается это в тех случаях, когда примененные возбудители болезней относятся к особо опасным (чума, холера и др.). Карантинный режим предусматривает полную изоляцию очага поражения от окружающего населения. Это наиболее эффективный способ противодействия распространению инфекционных заболеваний. На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, выход людей, вывод животных и вывоз имущества запрещаются. Транзитный проезд транспорта через очаги поражения запрещается. Объекты экономики переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Рабочие смены разбиваются на отдельные группы как можно более малочисленные по составу. Контакт между ними сокращается до минимума. Питание и отдых рабочих и служащих организуются по группам в специально отведенных для этого помещениях. Работа учебных заведений, зрелищных учреждений, рынков и т.д. прекращается. Людям не разрешается без крайней необходимости выходить их своих квартир. Продукты питания, вода и предметы первой необходимости доставляются им специальными командами.

При выполнении срочных работ вне зданий люди должны быть обязательно в средствах индивидуальной защиты. Если установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных, вместо карантина применяется обсервация. Она предусматривает медицинское наблюдение за очагом поражения и проведение необходимых лечебно-профилактических мероприятий. Изоляционно-ограничительные меры при обсервации менее строгие: организуются дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция имеет целью обеззараживание объектов внешней среды, которые необходимы для нормальной деятельности и безопасного нахождения людей. Для дезинфекции применяются растворы хлорной извести и хлорамина,

лизол, формалин, могут использоваться горячая вода (с мылом или содой) и пар.

Дезинсекция и дератизация-это мероприятия, связанные соответственно с уничтожением насекомых и истреблением грызунов, которые являются переносчиками инфекционных заболеваний. Для уничтожения насекомых применяют физические (кипячение, проглаживание накаленным утюгом и др.), химические (применение дезинсектирующих средств) и комбинированные способы.

Истребление грызунов в большинстве случаев проводят с помощью механических приспособлений (ловушек различных типов) и химических препаратов. После проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации проводится полная санитарная обработка лиц, принимавших участие в осуществлении названных мероприятий. При необходимости организуется санитарная обработка и остального населения.

Контрольные вопросы

1. Перечислите СИЗОД.

2. Перечислите СИЗ кожи.

3. Назовите порядок изготовления ВМП.

4. При каких опасностях используются индивидуальные средства защиты?

5. Что является основным средством защиты при угрозе применения ядерного оружия?

6. Что относится к основным средством защиты населения от биологического оружия?

7.Какие индивидуальные средства защиты применяются при химической угрозе?

8. Какие действия предполагает санитарная обработка?

9. В чем отличие дезинфекции от дезинсекции?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косолапова Н. В. Основы безопасности жизнедеятельности: учебник / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. 3-е изд., стереот. М.: Академия, 2013. 320 с.: ил.

2. Безопасности жизнедеятельности: учебник / Е. А. Арустамов. 9-е изд., стереот. М.: Академия, 2013 с.: ис.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по [illegible] методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.04 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Авторы: Кузнецов А. М., Тетерев Н. А.

Одобрены на заседании кафедры
Безопасности горного производства
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Елохин В. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 14.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией
Горно-механического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ……..4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ……..……...….5
ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ……...……..5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ……...5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ……...……..5
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ…….5
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ…….5
СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ…….……..5
НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА……. ……..5
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА…….…… ……..6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ…….……..……7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..…..11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……....12

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живет в мире различного рода опасностей, т.е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования – обучения и воспитания – человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе БЖД излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек – среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса БЖД студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы БЖД; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса БЖД для студентов всех направлений и специальностей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

В последующем разделе пособия приведена развернутая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Она содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает те темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется дополнительная литература. При освоении указанных ниже тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебникам освойте каждый структурный элемент темы.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы Вы можете получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные понятия и определения. Характеристика форм трудовой деятельности. Опасности среды обитания. Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ

Анатомо-физиологическая характеристика человека. Анализаторы человека. Защитные механизмы организма.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Гелиофизические и метеорологические факторы. Производственная пыль. Механические опасности. Опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Механические колебания и волны. Электробезопасность. Электромагнитные излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Химические опасности. Биологические опасности. Психологические опасности. Экологические опасности. Социальные опасности. Санитарно-гигиенические требования к устройству и содержанию предприятий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Стихийные бедствия. Аварии на особо опасных объектах экономики. Аварии на объектах горной промышленности и подземных геологоразведочных работ. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Заболеваемость. Травматизм. Методы анализа травматизма.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы обеспечения безопасности деятельности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Время отдыха. Подготовка работников к безопасному труду. Система управления охраной труда на предприятии. Экономические аспекты охраны труда.

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

• КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные термины теории безопасности деятельности, дайте их определения.
2. Охарактеризуйте основные формы трудовой деятельности.
3. Что понимают под опасностью среды обитания? Как классифицируют опасности?
4. Сформулируйте аксиому о потенциальной опасности деятельности.
5. В чем состоит идентификация (распознавание) опасности?
6. Что такое квантификация опасностей?
7. Назовите методы анализа безопасности деятельности.
8. Приведите примеры расчета производственного риска.
9. В чем заключается концепция приемлемого риска?
10. Что такое управление риском?
11. Охарактеризуйте системный анализ безопасности деятельности.
12. Перечислите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
13. Изложите сущность естественной системы защиты человека от опасностей.
14. Дайте анатомо-физиологическую характеристику человека.
15. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности его деятельности?
16. Опишите зрительный, слуховой и обонятельный анализаторы.
17. Опишите вестибулярный, кинестетический и кожный анализаторы.
18. Что понимают под защитными механизмами человеческого организма?
19. Охарактеризуйте действие гелиофизических и метеорологических факторов на человека.
20. Какое действие оказывают высокие и низкие температуры, повышенная и пониженная влажность на организм человека?
21. Как действуют на организм человека вредные газы и пары?
22. В чем заключается вредное действие производственной пыли на организм? Как ведется борьба с пылью?
23. Назовите средства индивидуальной защиты работающих от пыли.
24. Как классифицируют механические опасности?
25. Перечислите методы и средства защиты от механических опасностей.
26. Укажите, как обеспечивается безопасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27. Охарактеризуйте действие инфразвука и ультразвука на организм и меры защиты от них.
28. Объясните действие шума на организм. Перечислите методы и средства коллективной и индивидуальной защиты от шума.

29. Как борются с вибрацией на горных предприятиях?
30. Объясните действие электрического тока на организм человека.
31. Укажите опасности, связанные с применением электрического тока на горных предприятиях.
32. Назовите основные меры безопасности при эксплуатации электроустановок.
33. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
34. В чем состоит молниезащита зданий и сооружений?
35. Назовите способы защиты работающих от воздействия электрических и электромагнитных полей.
36. Укажите меры защиты от инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучений.
37. Как влияет освещение на условия труда? Перечислите виды освещения.
38. Укажите средства нормализации освещения производственных помещений, рабочих мест и горных выработок.
39. Охарактеризуйте виды ионизирующих излучений.
40. Назовите общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
41. Охарактеризуйте методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
42. Перечислите химические опасности (вредные вещества) и укажите меры защиты от них.
43. Назовите биологические опасности и меры защиты от них.
44. Что понимают под психологическими опасностями?
45. Какие естественные факторы воздействуют на биосферу Земли?
46. В чем заключается антропогенное воздействие на природу?
47. Назовите методы и средства обеспечения экологической безопасности на горных предприятиях.
48. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к устройству и содержанию предприятий?
49. Что такое чрезвычайная ситуация?
50. Перечислите признаки, характеризующие чрезвычайные ситуации.
51. Как классифицируют чрезвычайные ситуации по причинам возникновения?
52. Охарактеризуйте стихийные бедствия. Укажите мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий.
53. Перечислите виды аварий на особо опасных объектах экономики (народного хозяйства). В чем заключается профилактика возникновения аварий на таких объектах?
54. Какие аварии происходят на объектах горной промышленности? Укажите методы профилактики и ликвидации таких аварий.
55. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.

56. Перечислите основные принципы и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
57. Какие действия надлежит выполнить населению при стихийных бедствиях и авариях?
58. Укажите действия населения при возникновении угрозы нападения противника.
59. Какие действия должно выполнять население в очагах поражения и после выхода из них?
60. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объектов экономики?
61. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.
62. Назовите принципы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
63. Какие приемы и способы проведения АСиДНР используются в очагах поражения?
64. Перечислите меры безопасности при проведении АСиДНР.
65. По каким признакам классифицируют травмы и несчастные случаи на производстве?
66. Перечислите причины травматизма.
67. Укажите причины несчастных случаев на шахтах.
68. Опишите порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
69. В чем заключается профилактика травматизма?
70. Какие методы используются при анализе травматизма?
71. Как расследуются профессиональные заболевания?
72. Кто назначает комиссию по расследованию профессионального заболевания?
73. Каким образом определяется окончательный диагноз острого профессионального заболевания?
74. Назовите меры профилактики профессиональных заболеваний.
75. Назовите меры профилактики производственного травматизма.
76. Изложите правовые основы обеспечения безопасности деятельности.
77. Какие обязанности возложены на администрацию предприятия по обеспечению охраны труда?
78. Перечислите виды подготовки работников к безопасному труду.
79. Что понимают под системой управления охраной труда на предприятиях?
80. Назовите основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность деятельности.
81. Какова продолжительность ежедневной работы?
82. Какова профессиональная подготовка работников к безопасному труду?

83. Опишите систему управления охраной труда.
84. Назовите фонды охраны труда.
85. Чем обусловливается эффективность мероприятий по охране труда?
86. Опишите медицинское обслуживание работников.
87. Какие существуют льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда?
88. Поясните суть обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
89. Назовите обязательные принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.
90. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?
91. Как осуществляются страховые выплаты по социальному страхованию?
92. Как начисляется пособие по временной нетрудоспособности?
93. Каков порядок привлечения к дисциплинарной ответственности?
94. Кто может привлекать к дисциплинарной ответственности.
95. Кто может привлекать к административной ответственности?
96. В каких случаях привлекают к уголовной ответственности?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удается. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 272 с.

Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Подюков, В.В. Токмаков, В.М. Куликов ; под ред. В.В. Токмакова ; Уральский государственный горный уни-верситет. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : УГГУ, 2007. - 314 с.

Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 5-е изд., исправл. и доп. – М.: Изд-во «Юрай», 2015. – 702с.

Безопасность жизнедеятельности: энциклопедический словарь / под ред. проф. Русака О. Н. – СПб.: Инф-изд. агент «Лик», 2003.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / К. З. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин, М. А. Сребный / под ред. К. З. Ушакова. – М.: Изд-во МГГУ, 2000. – 430 с.

Воронов Е. Т., Резник Ю. Н., Бондарь И. А. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы БЖД. Охрана труда: учебное пособие. – Чита: Изд-во ЧитГУ, 2010. – 390 с.

Занько Н. К., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – М.: Лань, 2012. – 672 с.

Субботин А. И. Управление безопасностью труда: учебное пособие. – М.: Изд-во МГГУ, 2014. – 266 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.05.01 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Екатеринбург

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Перечень тестовых заданий:

1. Физическая культура представляет собой

А) учебный предмет в школе

Б) выполнение физических упражнений

В) процесс совершенствования возможностей человека

Г) часть общей культуры общества

2. Физическая подготовленность, приобретаемая в процессе физической подготовки к трудовой или иной деятельности, характеризуется:

А) высокой устойчивостью к стрессовым ситуациям, воздействию неблагоприятных условий внешней среды и различным заболеваниям

Б) уровнем работоспособности и запасом двигательных умений и навыков

В) хорошим развитием систем дыхания, кровообращением, достаточным запасом надежности, эффективности и экономичности

Г) высокими результатами в учебной, трудовой и спортивной деятельности

3. Под физическим развитием понимается:

А) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни

Б) размеры мускулатуры, формы тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность

В) процесс совершенствования физических качеств при выполнении физических упражнений

Г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом

4. Физическая культура ориентирована на совершенствование

А) физических и психических качеств людей

Б) техники двигательных действий

В) работоспособности человека

Г) природных физических свойств человека

5. Отличительным признаком физической культуры является:

А) развитие физических качеств и обучение двигательным действиям

Б) физическое совершенство

В) выполнение физических упражнений

Г) занятия в форме уроков

6. В иерархии принципов в системе физического воспитания принцип всестороннего развития личности следует отнести к:

А) общим социальным принципам воспитательной стратегии общества

Б) общим принципам образования и воспитания

В) принципам, регламентирующим процесс физического воспитания

Г) принципам обучения

7. Физическими упражнениями называются:

А) двигательные действия, с помощью которых развивают физические качества и укрепляют здоровье

Б) двигательные действия, дозируемые по величине нагрузки и продолжительности выполнения

В) движения, выполняемые на уроках физической культуры и во время утренней гимнастики

Г) формы двигательных действий, способствующие решению задач физического воспитания

8. Нагрузка физических упражнений характеризуется:

А) подготовленностью занимающихся в соответствии с их возрастом, состоянием здоровья, самочувствием во время занятия

Б) величиной их воздействия на организм

В) временем и количеством повторений двигательных действий

Г) напряжением отдельных мышечных групп

9. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:

А) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий

Б) степенью преодолеваемых при их выполнении трудностей

В) утомлением, возникающим при их выполнении

Г) частотой сердечных сокращений

10. Если ЧСС после выполнения упражнения восстанавливается за 60 сек до уровня, который был в начале урока, то это свидетельствует о том, что нагрузка

А) мала и ее следует увеличить

Б) переносится организмом относительно легко

В) достаточно большая и ее можно повторить

Г) чрезмерная и ее нужно уменьшить

11. Интенсивность выполнения упражнений можно определить по ЧСС. Укажите, какую частоту пульса вызывает большая интенсивность упражнений

А) 120-130 уд/мин

Б) 130-140 уд/мин
В) 140-150 уд/мин
Г) свыше 150 уд/мин

12. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:

А) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости
Б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации
В) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения.
Г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнить большой объем физической работы за отведенный отрезок времени.

13. Что понимают под закаливанием:

А) купание в холодной воде и хождение босиком
Б) приспособление организма к воздействию внешней среды
В) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми
Г) укрепление здоровья

14. Во время индивидуальных занятий закаливающими процедурами следует соблюдать ряд правил. Укажите, какой из перечисленных ниже рекомендаций придерживаться не стоит:

А) чем ниже температура воздуха, тем интенсивней надо выполнять упражнение, т.к. нельзя допускать переохлаждения
Б) чем выше температура воздуха, тем короче должны быть занятия, т.к. нельзя допускать перегревания организма
В) не рекомендуется тренироваться при активном солнечном излучении
Г) после занятия надо принять холодный душ

15. Правильное дыхание характеризуется:

А) более продолжительным выдохом
Б) более продолжительным вдохом
В) вдохом через нос и выдохом через рот
Г) ровной продолжительностью вдоха и выдоха

16. При выполнении упражнений вдох не следует делать во время:

А) вращений и поворотов тела
Б) наклонах туловища назад
В) возвращение в исходное положение после наклона
Г) дыхание во время упражнений должно быть свободным,
рекомендации относительно времени вдоха и выдоха не нужны

17. Что называется осанкой?

А) качество позвоночника, обеспечивающее хорошее самочувствие и настроение
Б) пружинные характеристики позвоночника и стоп
В) привычная поза человека в вертикальном положении
Г) силуэт человека

18. Правильной осанкой можно считать, если вы, стоя у стены, касаетесь ее:

А) затылком, ягодицами, пятками
Б) лопатками, ягодицами, пятками
В) затылком, спиной, пятками
Г) затылком, лопатками, ягодицами, пятками

19. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому, что:

А) он обеспечивает ритмичность работы организма
Б) он позволяет правильно планировать дела в течение дня
В) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня
Г) он позволяет избегать неоправданных физических напряжений

20. Замена одних видов деятельности другими, регулируема режимом дня, позволяет поддержать работоспособность в течение дня, потому что:

А) это положительно сказывается на физическом и психическом состоянии человека
Б) снимает утомление нервных клеток организма
В) ритмическое чередование работы с отдыхом предупреждает возникновение перенапряжения
Г) притупляется чувство общей усталости и повышает тонус организма

21. Систематические и грамотно организованные занятия физическими упражнениями укрепляют здоровье, так как

А) хорошая циркуляция крови во время упражнений обеспечивает поступление питательных веществ к органам и системам организма
Б) повышается возможность дыхательной системы, благодаря чему в организм поступает большее количество кислорода, необходимого для образования энергии
В) занятия способствуют повышению резервных возможностей организма
Г) при достаточном энергообеспечении организм легче противостоит простудным и инфекционным заболеваниям

22. Почему на уроках физической культуры выделяют подготовительную, основную и заключительную части?

А) так учителю удобнее распределять различные по характеру упражнения

Б) это обусловлено необходимость управлять динамикой работоспособности занимающихся.

В) выделение частей в уроке требует Министерство образовании России

Г) потому, что перед уроком, как правило, ставятся задачи, и каждая часть урока предназначена для решения одной из них

23. Укажите, в какой последовательности должны выполняться в комплексе утренней гимнастикой перечисленные упражнения: 1. Дыхательные. 2. На укрепление мышц и повышение гибкости. 3. Потягивания. 4 бег с переходом на ходьбу. 5. Ходьба с постепенным повышение частоты шагов. 6. Прыжки. 7.Поочередное напряжение и расслабление мышц. 8. Бег в спокойном темпе.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Б) 7, 5, 8, 6, 2, 3, 2, 1, 4

В) 3, 7, 5, 8, 1, 2, 6, 4

Г) 3, 1, 2, 4, 7, 6, 8, 4

24. Под силой как физическим качеством понимается:

А) способность поднимать тяжелые предметы

Б) свойство человека противодействовать внешним силам за счет мышечных напряжений

В) свойство человека воздействовать на внешние силы за счет внешних сопротивлений

Г) комплекс свойств организма, позволяющих преодолевать внешнее сопротивление либо противодействовать ему.

25. Выберите правильное распределение перечисленных ниже упражнений в занятии по общей физической подготовке. 1. Ходьба или спокойный бег в чередовании с дыхательными упражнениями. 2. Упражнения, постепенно включающие в работу все большее количество мышечных групп. 3. Упражнения на развитие выносливости. 4. Упражнения на развитие быстроты и гибкости. 5. упражнения на развитие силы. 6. Дыхательные упражнения.

А) 1, 2, 5, 4, 3, 6

Б) 6, 2, 3, 1, 4, 5

В) 2, 6, 4, 5, 3, 1

Г) 2,1, 3, 4, 5, 6

26. Основная часть урока по общей физической подготовке отводится развитию физических качеств. Укажите, какая последовательность воздействий на физические качества наиболее эффективна. 1. Выносливость. 2. Гибкость. 3. быстрота. 4. Сила.

А) 1, 2, 3, 4

Б) 2,3,1,4

В) 3, 2, 4, 1

Г) 4,2 ,3, 1

27. Какие упражнения неэффективны при формировании телосложения

А) упражнения, способствующие увеличению мышечной массы

Б) упражнения, способствующие снижению массы тела

В) упражнения, объединенные в форме круговой тренировки

Г) упражнения, способствующие повышению быстроты движений

28. И для увеличения мышечной массы, и для снижения веса тела можно применять упражнения с отягощением. Но при составлении комплексов упражнений для увеличения мышечной массы рекомендуется:

А) полностью проработать одну группу мышц и только затем переходит к упражнениям, нагружающим другую группу мышц

Б) чередовать серии упражнений, включающие в работу разные мышечные группы

В) использовать упражнения с относительно небольшим отягощением и большим количеством повторений

Г) планировать большое количество подходов и ограничивать количество повторений в одном подходе

29. Под быстротой как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, позволяющих передвигаться с большой скоростью

Б) комплекс свойств, позволяющий выполнять работу в минимальный отрезок времени

В) способность быстро набирать скорость

Г) комплекс свойств, позволяющий быстро реагировать на сигналы и выполнять движения с большой частотой

30. Для развития быстроты используют:

А) подвижные и спортивные игры

Б) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции

В) упражнения на быстроту реакции и частоту движений

Г) двигательные действия, выполняемые с максимальной скоростью

31. Лучшие условия для развития быстроты реакции создаются во время:

А) подвижных и спортивных игр

Б) челночного бега

В) прыжков в высоту

Г) метаний

32. Под гибкостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата, определяющий глубину наклона

Б) способность выполнять упражнения с большой амплитудой за счет мышечных сокращений.

В) комплекс свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев

Г) эластичность мышц и связок

33. Как дозируются упражнения на развитие гибкости, т.е. сколько движений следует делать в одной серии:

А) Упражнение выполняется до тех пор, пока не начнет уменьшаться амплитуда движений

Б) выполняются 12-16 циклов движения

В) упражнения выполняются до появления пота

Г) упражнения выполняются до появления болевых ощущений

34. Для повышения скорости бега в самостоятельном занятии после разминки рекомендуется выполнять перечисленные ниже упражнения. Укажите их целесообразную последовательность: 1. Дыхательные упражнения. 2. Легкий продолжительный бег. 3. Прыжковые упражнения с отягощением и без них. 4. дыхательные упражнения в интервалах отдыха. 5. Повторный бег на короткие дистанции. 6.Ходьба. 7. Упражнения на частоту движений.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Б) 7, 5, 4, 3, 2, 6, 1

В) 2, 1, 3, 7, 4, 5, 6

Г) 3, 6, 2, 7, 5, 4, 1

35. При развитии гибкости следует стремиться

А) гармоничному увеличению подвижности в основных суставах

Б) достижению максимальной амплитуды движений в основных суставах

В) оптимальной амплитуде движений в плечевом, тазобедренном, коленом суставах

Г) восстановлению нормальной амплитуды движений суставов

36. Под выносливостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки

Б) комплекс свойств, определяющих способность противостоять утомлению

В) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь

Г) способность сохранять заданные параметры работы

37. Выносливость человека не зависит от:

А) функциональных возможностей систем энергообеспечения

Б) быстроты двигательной реакции

В) настойчивости, выдержки, мужественности, умения терпеть

Г) силы мышц

38. При развитии выносливости не применяются упражнения, характерными признаками которых являются:

А) максимальная активность систем энергообеспечения

Б) умеренная интенсивность

В) максимальная интенсивность

Г) активная работа большинства звеньев опорно-двигательного аппарата

39. Техникой физических упражнений принято называть

А) способ целесообразного решения двигательной задачи

Б) способ организации движений при выполнении упражнений

В) состав и последовательность движений при выполнении упражнений

Г) рациональную организацию двигательных действий

40. При анализе техники принято выделять основу, ведущее звено и детали техники. Что понимают под основой (ведущим звеном и деталями техники).

А) набор элементов, характеризующий индивидуальные особенности выполнения целостного двигательного действия

Б) состав и последовательность элементов, входящих в двигательное действие

В) совокупность элементов, необходимых для решения двигательной задачи

Г) наиболее важная часть определенного способа решения двигательной задачи

41. В процессе обучения двигательным действиям используют методы целостного или расчлененного упражнения. Выбор метода зависит от

А) возможности расчленения двигательного действия на относительно самостоятельные элементы

Б) сложности основы техники

В) количества элементов, составляющих двигательное действие

Г) предпочтения учителя

42. Процесс обучения двигательному действию рекомендуется начинать с освоения

А) основы техники

Б) ведущего звена техники

В) подводящих упражнений

Г) исходного положения

43. Физкультминутку, как одну из форм занятий физическими упражнениями следует отнести к:

А) урочным формам занятий физическими упражнениями

Б) «малым» неурочным формам

В) «крупным» неурочным формам

Г) соревновательным формам

44. Какой раздел комплексной программы по физическому воспитанию для общеобразовательных школ не является типовым?

А) уроки физической культуры

Б) внеклассная работа

В) физкультурно-массовые и спортивные мероприятия

Г) содержание и организация педагогической практики

45. Измерение ЧСС сразу после пробегания отрезка дистанции следует отнести к одному из видов контроля:

А) оперативному

Б) текущему

В) предварительному

Г) итоговому

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОСА

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.

54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.
57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.
61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.
86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

Автор: Шулиманов Д.Ф.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.
54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.

57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.
61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.
86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

1. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1.2.Вопросы для групповой дискуссии

1 .Что можно отнести к средствам физического воспитания?

2. Влияние климатогеографического фактора на здоровье и работоспособность человека

3. Чем отличается спорт от физической культуры?

4. Что мы относим к материальным ценностям физической культуры, а что – к духовным?

5. В чем состоит взаимосвязь физической и умственной деятельности человека?

6. Причины возникновения таких явлений как гипокинезия и гиподинамия

7. Для чего нужна адаптивная физическая культура?

8. При выборе вида спорта на какие аспекты и характеристики необходимо обратить основное внимание.

1.3. Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации по теоретическому разделу дисциплины:

Вариант 1

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. Часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности – это:

   а) физическая культура; б) спорт; в) туризм; г) физическое развитие.
2. Физическое воспитание – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) приобщение человека к физической культуре;
   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств.
3. Чем спорт отличается от физической культуры:

   а) наличием специального оборудования; б) присутствием зрителей; в) наличием соревновательного момента; г) большой физической нагрузкой.
4 Какой из ниже перечисленных принципов не относится к основным принципам физического воспитания:

   а) сознательности и активности; б) наглядности; в) последовательности;
   г) систематичности;
5 Под физическим развитием понимается:

   а) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни;
   б) размеры мускулатуры, форма тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность;
   в) процесс совершенствования физических качеств, при выполнении физических упражнений;
   г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:

   а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;
   б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;
   в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;
   г) все перечисленное.
2. Состояние здоровья обусловлено:

   а) резервными возможностями организма; б) образом жизни;
   в) уровнем здравоохранения; г) отсутствием болезней.
3. Что не относятся к внешним факторам, влияющим на человека:

   а) природные факторы; б) факторы социальной среды; в) генетические факторы;
   г) биологические факторы.
4. Сколько времени необходимо нормальному человеку для ночного сна:

   а) 5 – 6 часов; б) 6 – 7 часов; в) 7 – 8 часов; г) 8 – 9 часов.
5. К активному отдыху относится:

   а) сон; б) отдых сидя; в) занятия двигательной деятельностью; г) умственная деятельность.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическими упражнениями называются:

   а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;
   б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;
   в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;
   г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.
2. Занятия физическими упражнениями отличаются от трудовых действий:

   а) интенсивностью; б) задачами; в) местом проведения; г) все ответы верны.
3. Физические упражнения являются:

   а) принципом физического воспитания; б) методом физического воспитания;
   в) средством физического воспитания; г) функцией физического воспитания.
4. Что не относится к методам физического воспитания:

   а) игровой; б) регламентированного упражнения; в) словесный и сенсорный;
   г) самостоятельный.
5. Метод в физической культуре – это

   а) основное положение, определяющее содержание учебного процесса по физической культуре;
   б) руководящее положение, раскрывающее принципы физической культуры;
   в) конкретная причина, заставляющая человека выполнять физические упражнения;
   г) способ применения физических упражнений.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Физическая подготовка – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;
   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.
2. К основным физическим качествам относятся:

   а) рост, вес, объем бицепсов, становая сила; б) бег, прыжки, метания, лазания;
   в) сила, выносливость, быстрота, ловкость, гибкость; г) взрывная сила, прыгучесть, меткость.
3. Различают гибкость:

   а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;
   г) простую и сложную.
4. Какие виды спорта развивают преимущественно выносливость:

   а) спортивные единоборства; б) циклические; в) спортивные игры; г) ациклические.
5. Скоростно-силовые качества преимущественно развиваются:

   а) в тяжелой атлетике; б) в акробатике; в) в конькобежном спорте; г) в лыжном спорте.

Вариант 2

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. На что преимущественно влияют занятия по физической культуре:
   а) на интеллектуальные способности;
   б) на удовлетворение социальных потребностей;
   в) на воспитание лидерских качеств;
   г) на полноценное физическое развитие.
2. Физическая культура – это:
   а) часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности;
   б) часть наука о природе двигательной деятельности человека
   в) вид воспитательного процесса, специфика которого заключена в обучении двигательным актам и управлением развитием и совершенствованием физических качеств человека;
   г) процесс физического образования и воспитания, выражающий высокую степень развития индивидуальных физических способностей.
3. Что не относиться к компонентам физической культуры:
   а) физическое развитие; б) спорт высших достижений; в) оздоровительно-реабилитационная физическая культура; г) гигиеническая физическая культура.
4. Выбрать правильное определение термина «Физическое развитие»:
   а) физическое развитие – это педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) физическое развитие – это приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;
   в) физическое развитие – это биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) физическое развитие – это процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.
5. Теоретический материал учебного предмета «Физическая культура и спорт» в высших учебных заведениях включает в себя:
   а) фундаментальные знания общетеоретического характера;
   б) инструктивно-методические знания;
   в) знания о правилах выполнения двигательных действий;
   г) все вышеперечисленное.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Что понимается под закаливанием:
   а) купание в холодной воде и хождение босиком;
   б) приспособление организма к воздействиям внешней среды;
   в) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми;
   г) укрепление здоровья.
2. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:
   а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;
   б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;
   в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;
   г) все перечисленное.
3. Какое понятие не относится к двигательной активности человека:
   а) гипоксия; б) гиподинамия; в) гипокинезия; г) гипердинамия.
4. Какая из перечисленных функций не относится к функции кожи:

а) защита внутренней среды организма; б) теплорегуляция; в) выделение из организма продуктов обмена веществ; г) звукоизоляция.

5. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому что:

а) обеспечивает ритмичность работы организма;
б) позволяет правильно планировать дела в течение дня;
в) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня;
г) позволяет избегать неоправданных физических напряжений.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическое упражнение - это:

а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;
б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;
в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;
г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.

2. Положительное влияние физических упражнений на развитие функциональных возможностей организма будет зависеть:

а) от технической и физической подготовленности занимающихся;
б) от особенностей реакций систем организма в ответ на выполняемые упражнения;
г) от состояния здоровья и самочувствия занимающихся во время выполнения упражнений;
г) от величины физической нагрузки и степени напряжения в работе определенных мышечных групп.

3. Что не относиться к средствам физического воспитания:

а) физические упражнения;
б) подвижные игры;
в) соревнования;
в) спортивные игры.

4. Что относится к методическим принципам физического воспитания:

а) сознательность и активность;
б) наглядность и доступность;
в) систематичность и динамичность;
г) все вышеперечисленное.

5. Регулярные занятия физическими упражнениями способствует повышению работоспособности, потому что:

а) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости;
б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации;
в) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения;
г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнять больший объем физической работы за отведенный отрезок времени.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Степень владения техникой действий, при которой повышена концентрация внимания на составные операции (части), наблюдается нестабильное решение двигательной задачи – это

а) двигательное умение; в) массовый спорт; в) двигательный навык;

г) спорт высших достижений.

2. Для воспитания быстроты используются:

а) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции;
б) подвижные и спортивные игры;
в) упражнения на быстроту реакции и частоту движений;
г) двигательные упражнения, выполняемые с максимальной скоростью.

3. Различают два вида выносливости:

а) абсолютная и относительная; б) общая и специальная; в) активная и пассивная;
г) динамическую и статическую.

4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающих преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины - это

а) общая физическая подготовка; б) двигательное умение; в) специальная физическая подготовка; г) двигательный навык.

5. Различают силу:

а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;
г) статическую и динамическую.

Ключ:

№ вопр.	Вариант - 1				Вариант - 2			
	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4
1	а	б	г	г	г	б	г	а
2	а	б	б	в	а	б	б	а
3	в	в	в	в	б	а	в	б
4	в	в	г	б	в	г	г	в
5	а	в	г	в	г	а	б	а

Вариант 1

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. В комплекс утренней гимнастики следует включать:

а) упражнения с отягощением; б) упражнения статического характера;
в) упражнения на гибкость и дыхательные упражнения; г) упражнения на выносливость.

2. К объективным показателям самоконтроля относится:

а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.

3. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:

а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.

4. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:

а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. Регулярные занятия доступным видом спорта, участия в соревнованиях с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, активного отдыха, достижение физического совершенствования – это:

а) спорт высших достижений;
б) лечебная физическая культура;
в) профессионально-прикладная физическая культура;
в) массовый спорт.

2. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает гибкость и ловкость:

а) фехтование;

б) баскетбол;
в) фигурное катание;
г) художественная гимнастика.

3. Количество игроков одной команды в волейболе на площадке:
   а) 7; б) 6; в) 5; г) 8.
4. Как осуществляется контроль за влиянием физических нагрузок на организм во время занятий физическими упражнениями:
   а) по частоте дыхания;
   б) по частоте сердечно-сосудистых сокращений;
   в) по объему выполненной работы.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Степень владения техникой действия, при которой управление движением происходит автоматически, и действия отличаются надежностью – это:
   а) двигательное умение;
   б) массовый спорт;
   в) двигательный навык;
   г) спорт высших достижений.
2. Как дозируются упражнения на гибкость:
   а) до появления пота;
   б) до снижения амплитуды движений;
   в) по 12-16 циклов движений;
   г) до появления болевых ощущений.
3. При воспитании силы применяются специальные упражнения с отягощениями. Их отличительная особенность заключается в том, что:
   а) в качестве отягощения используется собственный вес человека;
   б) они выполняются до утомления;
   в) они вызывают значительное напряжение мышц;
   г) они выполняются медленно.
4. В каком из перечисленных видов спорта преимущественно развивается выносливость:
   а) в фигурном катании;
   б) в пауэрлифтинге;
   в) в художественной гимнастике;
   г) в лыжном спорте.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:
   а) обеспечивают усиленную работу мышц;
   б) обеспечивают выполнение большого объема мышечной работы с разной интенсивностью;
   в) обеспечивают усиленную работу систем дыхания и кровообращения;
   г) обеспечивают усиленную работу системы энергообеспечения.
2. Меры профилактики переутомления:
   а) посидеть 3-4 минуты;
   б) сменить вид деятельности;
   в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;
   г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.
3. При нагрузке средней интенсивности частота пульса достигает:
   а) 100 – 130 уд/мин;

б) 130 – 150 уд/мин;
в) 150 – 170 уд/мин;
г) более 170 уд/мин

4. Что называется «разминкой», проводимой в подготовительной части занятия:
а) чередование легких и трудных общеразвивающих упражнений;
б) чередование беговых и общеразвивающих упражнений;
в) подготовка организма к предстоящей работе;
г) чередование беговых упражнений и ходьбы.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

Специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности – это:
а) спорт высших достижений;
б) лечебная физическая культура;
в) производственная физическая культура;
г) массовый спорт.

1. ППФП строится на основе и в единстве с:
а) физической подготовкой; б) технической подготовкой; в) тактической подготовкой;
г) психологической подготовкой.

3. Какая из нижеперечисленных задач не является задачей ППФП:
а) развитие физических способностей, специфических для данной профессии;
б) формирование профессионально-прикладных сенсорных умений и навыков;
в) сообщение специальных знаний для успешного освоения практических навыков трудовой деятельности;
г) повышение функциональной устойчивости организма к неблагоприятному воздействию факторов окружающей среды.

4. Что не является формой занятий по ППФП:
а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

Вариант 2

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. Определение повседневных изменений в подготовке занимающихся – это:
а) педагогический поэтапный контроль;
б) педагогический текущий контроль;
в) педагогический оперативный контроль;
г) педагогический двигательный контроль.

1. В комплекс утренней гимнастики не рекомендуется включать:
а) упражнения на гибкость;
б) дыхательные упражнения;
в) упражнения с отягощением;
г) упражнения для всех групп мышц.

2. Самостоятельные тренировочные занятия не рекомендуется выполнять:
а) за час до приема пищи;
б) после сна натощак;
в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда;
г) за 3 часа до отхода ко сну.

4. Дневник самоконтроля нужен для:
а) коррекции содержания и методики занятий физическими упражнениями;
б) контроля родителей;
в) лично спортсмену;
г) лично тренеру.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. К циклическим видам спорта не относится:
   а) волейбол;
   б) стайерский бег;
   в) плавание;
   г) спортивная ходьба.
2. Какой из перечисленных видов спорта преимущественно развивает координацию движений:
   а) спортивная гимнастика;
   б) лыжный спорт;
   в) триатлон;
   г) атлетическая гимнастика.
3. Систематическая плановая многолетняя подготовка и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимальных спортивных результатов – это:
   а) спорт высших достижений;
   б) лечебная физическая культура;
   в) профессионально-прикладная физическая культура;
   в) массовый спорт.
4. Какие упражнения включаются в разминку почти во всех видах спорта:
   а) упражнения на развитие выносливости;
   б) упражнения на развитие гибкости и координации движений;
   в) бег и общеразвивающие упражнения.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Какая из представленных способностей не относится к группе координационных:
   а) способность сохранять равновесие;
   б) способность точно дозировать величину мышечных усилий;
   в) способность быстро реагировать на стартовый сигнал;
   г) способность точно воспроизводить движения в пространстве.
2. Почему на занятиях по «физической культуре» выделяют подготовительную, основную и заключительную части:
   а) так удобнее распределять различные по характеру упражнения;
   б) выделение частей занятий связано с необходимостью управлять динамикой работоспособности занимающихся;
   в) выделение частей в занятии требует Министерство науки и образования;
   г) перед занятием, как правило, ставятся 3 задачи, и каждая часть предназначена для них.
3. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:
   а) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий;
   б) степень преодолеваемых при их выполнении трудностей;
   в) утомлением, возникающим в результате их выполнения;
   г) частотой сердечных сокращений.
4. Назовите количество игроков на волейбольной площадке:
   а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. К объективным показателям самоконтроля относится:
   а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.
2. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:
   а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.

3. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:

а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

4. Меры профилактики переутомления:

а) посидеть 3-4 минуты;

б) сменить вид деятельности;

в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;

г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

1. Система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой и профессиональной дееспособности – это:

а) физкультурная пауза;

б) производственная физическая культура;

в) спорт высших достижений;

г) массовый спорт.

2. Профессионально-прикладная физическая подготовка - это

а) специализированный вид физического воспитания, осуществляемый в соответствии с особенностями и требованиями данной профессии;

б) система профессиональных мероприятий, осуществляемая в соответствии с особенностями данной профессии;

в) процесс формирования специализированных знаний, умений и навыков;

г) целенаправленное воздействие на развитие физических качеств человека посредством нормированных нагрузок.

3. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает координационные способности монтажников-высотников:

а) фехтование; б) баскетбол; в) мото-спорт; г) гимнастика.

4. Что не является формой занятий по ППФП:

а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

Ключ:

№ вопр.		Вариант - 1					Вариант - 2			
	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 5	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 5
1	в	в	в	б	в	в	а	в	а	б
2	а	г	б	в	а	в	а	б	в	а
3	в	б	в	б	г	а	а	а	в	г
4	в	б	г	в	г	а	в	в	в	г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательному и методическому комплексу _____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.05.02. ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Екатеринбург

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Перечень тестовых заданий:

1. Физическая культура представляет собой

А) учебный предмет в школе

Б) выполнение физических упражнений

В) процесс совершенствования возможностей человека

Г) часть общей культуры общества

2. Физическая подготовленность, приобретаемая в процессе физической подготовки к трудовой или иной деятельности, характеризуется:

А) высокой устойчивостью к стрессовым ситуациям, воздействию неблагоприятных условий внешней среды и различным заболеваниям

Б) уровнем работоспособности и запасом двигательных умений и навыков

В) хорошим развитием систем дыхания, кровообращением, достаточным запасом надежности, эффективности и экономичности

Г) высокими результатами в учебной, трудовой и спортивной деятельности

3. Под физическим развитием понимается:

А) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни

Б) размеры мускулатуры, формы тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность

В) процесс совершенствования физических качеств при выполнении физических упражнений

Г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом

4. Физическая культура ориентирована на совершенствование

А) физических и психических качеств людей

Б) техники двигательных действий

В) работоспособности человека

Г) природных физических свойств человека

5. Отличительным признаком физической культуры является:

А) развитие физических качеств и обучение двигательным действиям

Б) физическое совершенство

В) выполнение физических упражнений

Г) занятия в форме уроков

6. В иерархии принципов в системе физического воспитания принцип всестороннего развития личности следует отнести к:

А) общим социальным принципам воспитательной стратегии общества

Б) общим принципам образования и воспитания

В) принципам, регламентирующим процесс физического воспитания

Г) принципам обучения

7. Физическими упражнениями называются:

А) двигательные действия, с помощью которых развивают физические качества и укрепляют здоровье

Б) двигательные действия, дозируемые по величине нагрузки и продолжительности выполнения

В) движения, выполняемые на уроках физической культуры и во время утренней гимнастики

Г) формы двигательных действий, способствующие решению задач физического воспитания

8. Нагрузка физических упражнений характеризуется:

А) подготовленностью занимающихся в соответствии с их возрастом, состоянием здоровья, самочувствием во время занятия

Б) величиной их воздействия на организм

В) временем и количеством повторений двигательных действий

Г) напряжением отдельных мышечных групп

9. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:

А) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий

Б) степенью преодолеваемых при их выполнении трудностей

В) утомлением, возникающим при их выполнении

Г) частотой сердечных сокращений

10. Если ЧСС после выполнения упражнения восстанавливается за 60 сек до уровня, который был в начале урока, то это свидетельствует о том, что нагрузка

А) мала и ее следует увеличить

Б) переносится организмом относительно легко

В) достаточно большая и ее можно повторить

Г) чрезмерная и ее нужно уменьшить

11. Интенсивность выполнения упражнений можно определить по ЧСС. Укажите, какую частоту пульса вызывает большая интенсивность упражнений

А) 120-130 уд/мин

Б) 130-140 уд/мин
В) 140-150 уд/мин
Г) свыше 150 уд/мин

12. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:

А) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости
Б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации
В) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения.
Г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнить большой объем физической работы за отведенный отрезок времени.

13. Что понимают под закаливанием:

А) купание в холодной воде и хождение босиком
Б) приспособление организма к воздействию внешней среды
В) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми
Г) укрепление здоровья

14. Во время индивидуальных занятий закаливающими процедурами следует соблюдать ряд правил. Укажите, какой из перечисленных ниже рекомендаций придерживаться не стоит:

А) чем ниже температура воздуха, тем интенсивней надо выполнять упражнение, т.к. нельзя допускать переохлаждения
Б) чем выше температура воздуха, тем короче должны быть занятия, т.к. нельзя допускать перегревания организма
В) не рекомендуется тренироваться при активном солнечном излучении
Г) после занятия надо принять холодный душ

15. Правильное дыхание характеризуется:

А) более продолжительным выдохом
Б) более продолжительным вдохом
В) вдохом через нос и выдохом через рот
Г) ровной продолжительностью вдоха и выдоха

16. При выполнении упражнений вдох не следует делать во время:

А) вращений и поворотов тела
Б) наклонах туловища назад
В) возвращение в исходное положение после наклона
Г) дыхание во время упражнений должно быть свободным,
рекомендации относительно времени вдоха и выдоха не нужны

17. Что называется осанкой?

А) качество позвоночника, обеспечивающее хорошее самочувствие и настроение
Б) пружинные характеристики позвоночника и стоп
В) привычная поза человека в вертикальном положении
Г) силуэт человека

18. Правильной осанкой можно считать, если вы, стоя у стены, касаетесь ее:

А) затылком, ягодицами, пятками
Б) лопатками, ягодицами, пятками
В) затылком, спиной, пятками
Г) затылком, лопатками, ягодицами, пятками

19. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому, что:

А) он обеспечивает ритмичность работы организма
Б) он позволяет правильно планировать дела в течение дня
В) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня
Г) он позволяет избегать неоправданных физических напряжений

20. Замена одних видов деятельности другими, регулируема режимом дня, позволяет поддержать работоспособность в течение дня, потому что:

А) это положительно сказывается на физическом и психическом состоянии человека
Б) снимает утомление нервных клеток организма
В) ритмическое чередование работы с отдыхом предупреждает возникновение перенапряжения
Г) притупляется чувство общей усталости и повышает тонус организма

21. Систематические и грамотно организованные занятия физическими упражнениями укрепляют здоровье, так как

А) хорошая циркуляция крови во время упражнений обеспечивает поступление питательных веществ к органам и системам организма
Б) повышается возможность дыхательной системы, благодаря чему в организм поступает большее количество кислорода, необходимого для образования энергии
В) занятия способствуют повышению резервных возможностей организма
Г) при достаточном энергообеспечении организм легче противостоит простудным и инфекционным заболеваниям

22. Почему на уроках физической культуры выделяют подготовительную, основную и заключительную части?

А) так учителю удобнее распределять различные по характеру упражнения

Б) это обусловлено необходимость управлять динамикой работоспособности занимающихся.

В) выделение частей в уроке требует Министерство образовании России

Г) потому, что перед уроком, как правило, ставятся задачи, и каждая часть урока предназначена для решения одной из них

23. Укажите, в какой последовательности должны выполняться в комплексе утренней гимнастикой перечисленные упражнения: 1. Дыхательные. 2. На укрепление мышц и повышение гибкости. 3. Потягивания. 4 бег с переходом на ходьбу. 5. Ходьба с постепенным повышение частоты шагов. 6. Прыжки. 7.Поочередное напряжение и расслабление мышц. 8. Бег в спокойном темпе.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Б) 7, 5, 8, 6, 2, 3, 2, 1, 4

В) 3, 7, 5, 8, 1, 2, 6, 4

Г) 3, 1, 2, 4, 7, 6, 8, 4

24. Под силой как физическим качеством понимается:

А) способность поднимать тяжелые предметы

Б) свойство человека противодействовать внешним силам за счет мышечных напряжений

В) свойство человека воздействовать на внешние силы за счет внешних сопротивлений

Г) комплекс свойств организма, позволяющих преодолевать внешнее сопротивление либо противодействовать ему.

25. Выберите правильное распределение перечисленных ниже упражнений в занятии по общей физической подготовке. 1. Ходьба или спокойный бег в чередовании с дыхательными упражнениями. 2. Упражнения, постепенно включающие в работу все большее количество мышечных групп. 3. Упражнения на развитие выносливости. 4. Упражнения на развитие быстроты и гибкости. 5. упражнения на развитие силы. 6. Дыхательные упражнения.

А) 1, 2, 5, 4, 3, 6

Б) 6, 2, 3, 1, 4, 5

В) 2, 6, 4, 5, 3, 1

Г) 2,1, 3, 4, 5, 6

26. Основная часть урока по общей физической подготовке отводится развитию физических качеств. Укажите, какая последовательность воздействий на физические качества наиболее эффективна. 1. Выносливость. 2. Гибкость. 3. быстрота. 4. Сила.

А) 1, 2, 3, 4

Б) 2,3,1,4

В) 3, 2, 4, 1

Г) 4,2 ,3, 1

27. Какие упражнения неэффективны при формировании телосложения

А) упражнения, способствующие увеличению мышечной массы

Б) упражнения, способствующие снижению массы тела

В) упражнения, объединенные в форме круговой тренировки

Г) упражнения, способствующие повышению быстроты движений

28. И для увеличения мышечной массы, и для снижения веса тела можно применять упражнения с отягощением. Но при составлении комплексов упражнений для увеличения мышечной массы рекомендуется:

А) полностью проработать одну группу мышц и только затем переходит к упражнениям, нагружающим другую группу мышц

Б) чередовать серии упражнений, включающие в работу разные мышечные группы

В) использовать упражнения с относительно небольшим отягощением и большим количеством повторений

Г) планировать большое количество подходов и ограничивать количество повторений в одном подходе

29. Под быстротой как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, позволяющих передвигаться с большой скоростью

Б) комплекс свойств, позволяющий выполнять работу в минимальный отрезок времени

В) способность быстро набирать скорость

Г) комплекс свойств, позволяющий быстро реагировать на сигналы и выполнять движения с большой частотой

30. Для развития быстроты используют:

А) подвижные и спортивные игры

Б) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции

В) упражнения на быстроту реакции и частоту движений

Г) двигательные действия, выполняемые с максимальной скоростью

31. Лучшие условия для развития быстроты реакции создаются во время:

А) подвижных и спортивных игр

Б) челночного бега

В) прыжков в высоту

Г) метаний

32. Под гибкостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата, определяющий глубину наклона

Б) способность выполнять упражнения с большой амплитудой за счет мышечных сокращений.

В) комплекс свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев

Г) эластичность мышц и связок

33. Как дозируются упражнения на развитие гибкости, т.е. сколько движений следует делать в одной серии:

А) Упражнение выполняется до тех пор, пока не начнет уменьшаться амплитуда движений

Б) выполняются 12-16 циклов движения

В) упражнения выполняются до появления пота

Г) упражнения выполняются до появления болевых ощущений

34. Для повышения скорости бега в самостоятельном занятии после разминки рекомендуется выполнять перечисленные ниже упражнения. Укажите их целесообразную последовательность: 1. Дыхательные упражнения. 2. Легкий продолжительный бег. 3. Прыжковые упражнения с отягощением и без них. 4. дыхательные упражнения в интервалах отдыха. 5. Повторный бег на короткие дистанции. 6.Ходьба. 7. Упражнения на частоту движений.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Б) 7, 5, 4, 3, 2, 6, 1

В) 2, 1, 3, 7, 4, 5, 6

Г) 3, 6, 2, 7, 5, 4, 1

35. При развитии гибкости следует стремиться

А) гармоничному увеличению подвижности в основных суставах

Б) достижению максимальной амплитуды движений в основных суставах

В) оптимальной амплитуде движений в плечевом, тазобедренном, коленом суставах

Г) восстановлению нормальной амплитуды движений суставов

36. Под выносливостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки

Б) комплекс свойств, определяющих способность противостоять утомлению

В) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь

Г) способность сохранять заданные параметры работы

37. Выносливость человека не зависит от:

А) функциональных возможностей систем энергообеспечения

Б) быстроты двигательной реакции

В) настойчивости, выдержки, мужественности, умения терпеть

Г) силы мышц

38. При развитии выносливости не применяются упражнения, характерными признаками которых являются:

А) максимальная активность систем энергообеспечения

Б) умеренная интенсивность

В) максимальная интенсивность

Г) активная работа большинства звеньев опорно-двигательного аппарата

39. Техникой физических упражнений принято называть

А) способ целесообразного решения двигательной задачи

Б) способ организации движений при выполнении упражнений

В) состав и последовательность движений при выполнении упражнений

Г) рациональную организацию двигательных действий

40. При анализе техники принято выделять основу, ведущее звено и детали техники. Что понимают под основой (ведущим звеном и деталями техники).

А) набор элементов, характеризующий индивидуальные особенности выполнения целостного двигательного действия

Б) состав и последовательность элементов, входящих в двигательное действие

В) совокупность элементов, необходимых для решения двигательной задачи

Г) наиболее важная часть определенного способа решения двигательной задачи

41. В процессе обучения двигательным действиям используют методы целостного или расчлененного упражнения. Выбор метода зависит от

А) возможности расчленения двигательного действия на относительно самостоятельные элементы

Б) сложности основы техники

В) количества элементов, составляющих двигательное действие

Г) предпочтения учителя

42. Процесс обучения двигательному действию рекомендуется начинать с освоения

А) основы техники

Б) ведущего звена техники

В) подводящих упражнений

Г) исходного положения

43. Физкультминутку, как одну из форм занятий физическими упражнениями следует отнести к:

А) урочным формам занятий физическими упражнениями

Б) «малым» неурочным формам

В) «крупным» неурочным формам

Г) соревновательным формам

44. Какой раздел комплексной программы по физическому воспитанию для общеобразовательных школ не является типовым?

А) уроки физической культуры

Б) внеклассная работа

В) физкультурно-массовые и спортивные мероприятия

Г) содержание и организация педагогической практики

45. Измерение ЧСС сразу после пробегания отрезка дистанции следует отнести к одному из видов контроля:

А) оперативному

Б) текущему

В) предварительному

Г) итоговому

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОСА

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.

54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.
57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.
61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.
86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

Автор: Шулиманов Д.Ф.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.
54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.

57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.
61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.
86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

1. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1.2.Вопросы для групповой дискуссии

1 .Что можно отнести к средствам физического воспитания?

2. Влияние климатогеографического фактора на здоровье и работоспособность человека

3. Чем отличается спорт от физической культуры?

4. Что мы относим к материальным ценностям физической культуры, а что – к духовным?

5. В чем состоит взаимосвязь физической и умственной деятельности человека?

6. Причины возникновения таких явлений как гипокинезия и гиподинамия

7. Для чего нужна адаптивная физическая культура?

8. При выборе вида спорта на какие аспекты и характеристики необходимо обратить основное внимание.

1.3. Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации по теоретическому разделу дисциплины:

Вариант 1

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. Часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности – это:

   а) физическая культура; б) спорт; в) туризм; г) физическое развитие.
2. Физическое воспитание – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) приобщение человека к физической культуре;
   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств.
3. Чем спорт отличается от физической культуры:

   а) наличием специального оборудования; б) присутствием зрителей; в) наличием соревновательного момента; г) большой физической нагрузкой.
4 Какой из ниже перечисленных принципов не относится к основным принципам физического воспитания:

   а) сознательности и активности; б) наглядности; в) последовательности;
   г) систематичности;
5 Под физическим развитием понимается:

   а) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни;
   б) размеры мускулатуры, форма тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность;
   в) процесс совершенствования физических качеств, при выполнении физических упражнений;
   г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:

   а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;
   б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;
   в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;
   г) все перечисленное.
2. Состояние здоровья обусловлено:

   а) резервными возможностями организма; б) образом жизни;
   в) уровнем здравоохранения; г) отсутствием болезней.
3. Что не относятся к внешним факторам, влияющим на человека:

   а) природные факторы; б) факторы социальной среды; в) генетические факторы;
   г) биологические факторы.
4. Сколько времени необходимо нормальному человеку для ночного сна:

   а) 5 – 6 часов; б) 6 – 7 часов; в) 7 – 8 часов; г) 8 – 9 часов.
5. К активному отдыху относится:

   а) сон; б) отдых сидя; в) занятия двигательной деятельностью; г) умственная деятельность.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическими упражнениями называются:

   а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;
   б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;
   в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;
   г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.
2. Занятия физическими упражнениями отличаются от трудовых действий:

   а) интенсивностью; б) задачами; в) местом проведения; г) все ответы верны.
3. Физические упражнения являются:

   а) принципом физического воспитания; б) методом физического воспитания;
   в) средством физического воспитания; г) функцией физического воспитания.
4. Что не относится к методам физического воспитания:

   а) игровой; б) регламентированного упражнения; в) словесный и сенсорный;
   г) самостоятельный.
5. Метод в физической культуре – это

   а) основное положение, определяющее содержание учебного процесса по физической культуре;
   б) руководящее положение, раскрывающее принципы физической культуры;
   в) конкретная причина, заставляющая человека выполнять физические упражнения;
   г) способ применения физических упражнений.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Физическая подготовка – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;
   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.
2. К основным физическим качествам относятся:

   а) рост, вес, объем бицепсов, становая сила; б) бег, прыжки, метания, лазания;
   в) сила, выносливость, быстрота, ловкость, гибкость; г) взрывная сила, прыгучесть, меткость.
3. Различают гибкость:

   а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;
   г) простую и сложную.
4. Какие виды спорта развивают преимущественно выносливость:

   а) спортивные единоборства; б) циклические; в) спортивные игры; г) ациклические.
5. Скоростно-силовые качества преимущественно развиваются:

   а) в тяжелой атлетике; б) в акробатике; в) в конькобежном спорте; г) в лыжном спорте.

Вариант 2

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. На что преимущественно влияют занятия по физической культуре:
   а) на интеллектуальные способности;
   б) на удовлетворение социальных потребностей;
   в) на воспитание лидерских качеств;
   г) на полноценное физическое развитие.
2. Физическая культура – это:
   а) часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности;
   б) часть наука о природе двигательной деятельности человека
   в) вид воспитательного процесса, специфика которого заключена в обучении двигательным актам и управлением развитием и совершенствованием физических качеств человека;
   г) процесс физического образования и воспитания, выражающий высокую степень развития индивидуальных физических способностей.
3. Что не относиться к компонентам физической культуры:
   а) физическое развитие; б) спорт высших достижений; в) оздоровительно-реабилитационная физическая культура; г) гигиеническая физическая культура.
4. Выбрать правильное определение термина «Физическое развитие»:
   а) физическое развитие – это педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;
   б) физическое развитие – это приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;
   в) физическое развитие – это биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;
   г) физическое развитие – это процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.
5. Теоретический материал учебного предмета «Физическая культура и спорт» в высших учебных заведениях включает в себя:
   а) фундаментальные знания общетеоретического характера;
   б) инструктивно-методические знания;
   в) знания о правилах выполнения двигательных действий;
   г) все вышеперечисленное.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Что понимается под закаливанием:
   а) купание в холодной воде и хождение босиком;
   б) приспособление организма к воздействиям внешней среды;
   в) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми;
   г) укрепление здоровья.
2. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:
   а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;
   б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;
   в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;
   г) все перечисленное.
3. Какое понятие не относится к двигательной активности человека:
   а) гипоксия; б) гиподинамия; в) гипокинезия; г) гипердинамия.
4. Какая из перечисленных функций не относится к функции кожи:

а) защита внутренней среды организма; б) теплорегуляция; в) выделение из организма продуктов обмена веществ; г) звукоизоляция.

5. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому что:

а) обеспечивает ритмичность работы организма;
б) позволяет правильно планировать дела в течение дня;
в) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня;
г) позволяет избегать неоправданных физических напряжений.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическое упражнение - это:

а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;
б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;
в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;
г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.

2. Положительное влияние физических упражнений на развитие функциональных возможностей организма будет зависеть:

а) от технической и физической подготовленности занимающихся;
б) от особенностей реакций систем организма в ответ на выполняемые упражнения;
г) от состояния здоровья и самочувствия занимающихся во время выполнения упражнений;
г) от величины физической нагрузки и степени напряжения в работе определенных мышечных групп.

3. Что не относиться к средствам физического воспитания:

а) физические упражнения;
б) подвижные игры;
в) соревнования;
в) спортивные игры.

4. Что относится к методическим принципам физического воспитания:

а) сознательность и активность;
б) наглядность и доступность;
в) систематичность и динамичность;
г) все вышеперечисленное.

5. Регулярные занятия физическими упражнениями способствует повышению работоспособности, потому что:

а) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости;
б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации;
в) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения;
г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнять больший объем физической работы за отведенный отрезок времени.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Степень владения техникой действий, при которой повышена концентрация внимания на составные операции (части), наблюдается нестабильное решение двигательной задачи – это

а) двигательное умение; в) массовый спорт; в) двигательный навык;

г) спорт высших достижений.

2. Для воспитания быстроты используются:

а) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции;
б) подвижные и спортивные игры;
в) упражнения на быстроту реакции и частоту движений;
г) двигательные упражнения, выполняемые с максимальной скоростью.

3. Различают два вида выносливости:

а) абсолютная и относительная; б) общая и специальная; в) активная и пассивная;
г) динамическую и статическую.

4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающих преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины - это

а) общая физическая подготовка; б) двигательное умение; в) специальная физическая подготовка; г) двигательный навык.

5. Различают силу:

а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;
г) статическую и динамическую.

Ключ:

№ вопр.	Вариант - 1				Вариант - 2			
	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4
1	а	б	г	г	г	б	г	а
2	а	б	б	в	а	б	б	а
3	в	в	в	в	б	а	в	б
4	в	в	г	б	в	г	г	в
5	а	в	г	в	г	а	б	а

Вариант 1

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. В комплекс утренней гимнастики следует включать:

а) упражнения с отягощением; б) упражнения статического характера;
в) упражнения на гибкость и дыхательные упражнения; г) упражнения на выносливость.

2. К объективным показателям самоконтроля относится:

а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.

3. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:

а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.

4. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:

а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. Регулярные занятия доступным видом спорта, участия в соревнованиях с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, активного отдыха, достижение физического совершенствования – это:

а) спорт высших достижений;
б) лечебная физическая культура;
в) профессионально-прикладная физическая культура;
в) массовый спорт.

2. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает гибкость и ловкость:

а) фехтование;

б) баскетбол;
в) фигурное катание;
г) художественная гимнастика.

3. Количество игроков одной команды в волейболе на площадке:
   а) 7; б) 6; в) 5; г) 8.
4. Как осуществляется контроль за влиянием физических нагрузок на организм во время занятий физическими упражнениями:
   а) по частоте дыхания;
   б) по частоте сердечно-сосудистых сокращений;
   в) по объему выполненной работы.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Степень владения техникой действия, при которой управление движением происходит автоматически, и действия отличаются надежностью – это:
   а) двигательное умение;
   б) массовый спорт;
   в) двигательный навык;
   г) спорт высших достижений.
2. Как дозируются упражнения на гибкость:
   а) до появления пота;
   б) до снижения амплитуды движений;
   в) по 12-16 циклов движений;
   г) до появления болевых ощущений.
3. При воспитании силы применяются специальные упражнения с отягощениями. Их отличительная особенность заключается в том, что:
   а) в качестве отягощения используется собственный вес человека;
   б) они выполняются до утомления;
   в) они вызывают значительное напряжение мышц;
   г) они выполняются медленно.
4. В каком из перечисленных видов спорта преимущественно развивается выносливость:
   а) в фигурном катании;
   б) в пауэрлифтинге;
   в) в художественной гимнастике;
   г) в лыжном спорте.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:
   а) обеспечивают усиленную работу мышц;
   б) обеспечивают выполнение большого объема мышечной работы с разной интенсивностью;
   в) обеспечивают усиленную работу систем дыхания и кровообращения;
   г) обеспечивают усиленную работу системы энергообеспечения.
2. Меры профилактики переутомления:
   а) посидеть 3-4 минуты;
   б) сменить вид деятельности;
   в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;
   г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.
3. При нагрузке средней интенсивности частота пульса достигает:
   а) 100 – 130 уд/мин;

б) 130 – 150 уд/мин;
в) 150 – 170 уд/мин;
г) более 170 уд/мин

4. Что называется «разминкой», проводимой в подготовительной части занятия:
а) чередование легких и трудных общеразвивающих упражнений;
б) чередование беговых и общеразвивающих упражнений;
в) подготовка организма к предстоящей работе;
г) чередование беговых упражнений и ходьбы.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

Специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности – это:
а) спорт высших достижений;
б) лечебная физическая культура;
в) производственная физическая культура;
г) массовый спорт.

1. ППФП строится на основе и в единстве с:
а) физической подготовкой; б) технической подготовкой; в) тактической подготовкой;
г) психологической подготовкой.

3. Какая из нижеперечисленных задач не является задачей ППФП:
а) развитие физических способностей, специфических для данной профессии;
б) формирование профессионально-прикладных сенсорных умений и навыков;
в) сообщение специальных знаний для успешного освоения практических навыков трудовой деятельности;
г) повышение функциональной устойчивости организма к неблагоприятному воздействию факторов окружающей среды.

4. Что не является формой занятий по ППФП:
а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

Вариант 2

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. Определение повседневных изменений в подготовке занимающихся – это:
а) педагогический поэтапный контроль;
б) педагогический текущий контроль;
в) педагогический оперативный контроль;
г) педагогический двигательный контроль.

1. В комплекс утренней гимнастики не рекомендуется включать:
а) упражнения на гибкость;
б) дыхательные упражнения;
в) упражнения с отягощением;
г) упражнения для всех групп мышц.

2. Самостоятельные тренировочные занятия не рекомендуется выполнять:
а) за час до приема пищи;
б) после сна натощак;
в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда;
г) за 3 часа до отхода ко сну.

4. Дневник самоконтроля нужен для:
а) коррекции содержания и методики занятий физическими упражнениями;
б) контроля родителей;
в) лично спортсмену;
г) лично тренеру.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. К циклическим видам спорта не относится:
   а) волейбол;
   б) стайерский бег;
   в) плавание;
   г) спортивная ходьба.
2. Какой из перечисленных видов спорта преимущественно развивает координацию движений:
   а) спортивная гимнастика;
   б) лыжный спорт;
   в) триатлон;
   г) атлетическая гимнастика.
3. Систематическая плановая многолетняя подготовка и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимальных спортивных результатов – это:
   а) спорт высших достижений;
   б) лечебная физическая культура;
   в) профессионально-прикладная физическая культура;
   в) массовый спорт.
4. Какие упражнения включаются в разминку почти во всех видах спорта:
   а) упражнения на развитие выносливости;
   б) упражнения на развитие гибкости и координации движений;
   в) бег и общеразвивающие упражнения.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Какая из представленных способностей не относится к группе координационных:
   а) способность сохранять равновесие;
   б) способность точно дозировать величину мышечных усилий;
   в) способность быстро реагировать на стартовый сигнал;
   г) способность точно воспроизводить движения в пространстве.
2. Почему на занятиях по «физической культуре» выделяют подготовительную, основную и заключительную части:
   а) так удобнее распределять различные по характеру упражнения;
   б) выделение частей занятий связано с необходимостью управлять динамикой работоспособности занимающихся;
   в) выделение частей в занятии требует Министерство науки и образования;
   г) перед занятием, как правило, ставятся 3 задачи, и каждая часть предназначена для них.
3. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:
   а) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий;
   б) степень преодолеваемых при их выполнении трудностей;
   в) утомлением, возникающим в результате их выполнения;
   г) частотой сердечных сокращений.
4. Назовите количество игроков на волейбольной площадке:
   а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. К объективным показателям самоконтроля относится:
   а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.
2. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:
   а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.

3. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:

а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

4. Меры профилактики переутомления:

а) посидеть 3-4 минуты;

б) сменить вид деятельности;

в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;

г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

1. Система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой и профессиональной дееспособности – это:

а) физкультурная пауза;

б) производственная физическая культура;

в) спорт высших достижений;

г) массовый спорт.

2. Профессионально-прикладная физическая подготовка - это

а) специализированный вид физического воспитания, осуществляемый в соответствии с особенностями и требованиями данной профессии;

б) система профессиональных мероприятий, осуществляемая в соответствии с особенностями данной профессии;

в) процесс формирования специализированных знаний, умений и навыков;

г) целенаправленное воздействие на развитие физических качеств человека посредством нормированных нагрузок.

3. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает координационные способности монтажников-высотников:

а) фехтование; б) баскетбол; в) мото-спорт; г) гимнастика.

4. Что не является формой занятий по ППФП:

а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

Ключ:

№ вопр.		Вариант - 1					Вариант - 2			
	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 5	ДЕ 1	ДЕ 2	ДЕ 3	ДЕ 4	ДЕ 5
1	в	в	в	б	в	в	а	в	а	б
2	а	г	б	в	а	в	а	б	в	а
3	в	б	в	б	г	а	а	а	в	г
4	в	б	г	в	г	а	в	в	в	г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Б1.О.06 РУССКИЙ ЯЗЫК И ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Меленскова Е. С., канд. филол. наук, доцент

Одобрены на заседании кафедры иностранных языков и деловой коммуникации (ИЯДК)
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 28.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией Горно-механического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Методические рекомендации к практическим занятиям

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе лекций, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют более качественному усвоению знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке к практическому занятию необходимо изучить соответствующие конспекты лекций по заданной теме, главы учебников или учебных пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (например, словарями). Конспектирование дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует обращать внимание на основные понятия и классификации, актуальные для темы практического занятия.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студента. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Все это находит свое отражение в процессе выполнения итогового зачетного теста.

Очевидны три структурные части практического занятия: предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практического занятия (обсуждение вопросов темы в группе, выполнение упражнений по теме) и завершающая часть(последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов).Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Перед очередным практическим занятием целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме практического занятия. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые знания. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, поскольку всегда сначала студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции или по учебникам и учебным пособиям, на самостоятельно выполненные упражнения по данной теме.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы. Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины. Каждая тема включает следующие элементы:

- цель проведения занятия;
- теоретические вопросы, необходимые для усвоения темы;
- задания;
- список литературы по теме для подготовки к практическому занятию.

Работа на практических занятиях направлена на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам изучаемой дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений (например, аналитических).

В ходе занятий у студентов формируются практические умения и навыки, отраженные в РПД.

Методические материалы к практическим занятиям

ТЕМА 1. СЛОВАРИ И СПРАВОЧНИКИ ПО КУЛЬТУРЕ РЕЧИ. СИСТЕМА СЛОВАРНЫХ ПОМЕТ

Цель – вспомнить классификацию словарей и проверить у студентов умение работать с ними (лексикографическая грамотность).

Основные понятия темы:

Лексикография – раздел науки о языке, занимающийся теорией и практикой составления словарей.
Энциклопедический словарь – книга, содержащая описание научных понятий и терминов, исторических событий, характеристику персоналий из разных областей или определенной области знания.
Лингвистический словарь – книга, содержащая собрание слов (морфем, фразеологизмов и т. д.), расположенных по определённому принципу (как правило, по алфавиту), и дающая сведения об их значениях, употреблении, происхождении, переводе на другой язык и т. п.
Словарная статья – отдельный текст, посвященный языковой единице (слову, морфеме и т. п.) или их группе (лексической группе, гнезду слов и т. п.).
Помета – применяемое в словарях сокращенное указание на какие-либо характерные признаки слова или его употребления.

Задание 1. *Прочитайте и сравните словарные статьи, взятые из разных словарей. Найдите общую и различающую их дополнительную информацию. Объясните, чем вызвано различие.*

ФАЗА – 1. В геохимии: совокупность однородных частей системы, одинаковых по термодинамическим свойствам (тем, которые не зависят от количества вещества) и отграниченных от других частей поверхностью раздела. В природных процессах минералообразования могут принимать участие газовая Ф., жидкие Ф. и твердые Ф. – металлы. Системы, состоящие из одной Ф., называются однофазными, или гомогенными (напр., раствор различных солей в воде; кристалл кварца без включений; мономинеральная горная порода); состоящие из нескольких Ф. – многофазными, или гетерогенными (напр., раствор вместе с твердым осадком; кристалл кварца с газово-жидким включением; полиминеральная порода). **2.** В исторической геологии: термин, иногда употребляющийся для обозначения времени, соответствующего длительности накопления отложений, составляющих зону как часть яруса. Термин был условно принят в этом значении VIII сессией МГК в Париже в 1900 г., но не стал общепринятым. При изучении четвертичного периода иногда фазой называют время каждого отдельного оледенения и промежутков между ними (*Геологический толковый словарь*[1]).

ФА́ЗА, -ы, *ж*. [нем. Phase< греч. phasis появление (о небесных светилах)]. **1.** Момент, отдельная стадия в ходе развития и изменения чего-н., а также само положение, форма чего-

[1]Геологический толковый словарь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.edudic.ru/geo/

н. в данный момент; то же, что фазис. *Новая ф. в развитии общества. Луна в первой фазе.***2.***физ.* Величина, характеризующая состояние какого-н. процесса в каждый момент времени. *Ф. колебания маятника. Газообразная ф. вещества.***Фа́зовый** – относящийся к фазе (в 1-м и 2-м знач.), фазам. **3.***эл.* Отдельная группа обмоток генератора. **Фа́зный** – относящийся к фазе, фазам. (Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов. М., 2001. С. 810).

ФА́ЗА, -ы, *ж.* **1.** Момент, отдельная стадия в ходе развития и изменения чего-н. (напр. положения планеты, формы или состояния вещества, периодического явления, общественного процесса), а также само положение, форма в этот момент (книжн.). *Первая ф. Луны. Жидкая ф. Газообразная ф. Ф. колебания маятника. Вступить в новую ф. развития.***2.** Отдельная группа обмоток генератора (спец.). || *прил.* **фа́зовый**, -ая, -ое (к 1 знач.) *и***фа́зный**, -ая, -ое (ко 2 знач.). ♦**Фазовые глаголы** – в лингвистике: глаголы со значением начала, продолжения или окончания действия. (Ожегов С. И. и Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. М., 2005. С. 847).

Задание 2. *Познакомьтесь с типами помет, используемых в толковых словарях. Объясните значение всех помет, приведенных в качестве примера.*

ТИПЫ ПОМЕТ ТОЛКОВОГО СЛОВАРЯ

Типы помет	**Примеры помет**	**Значение отсутствия помет**
1. Помета, указывающая на принадлежность к функциональному стилю	*науч., газет., публиц., оф.-дел., разг., книжн*. и др.	Слово межстилевое
2. Помета, указывающая на сферу употребления слова	*обл., прост., жарг.*, *спец.* и др.	Слово общеупотребительное
3. Помета, указывающая на принадлежность к активному / пассивному запасу	*устар., ист., арх.*, *нов.* и др.	Слово принадлежит к активному запасу
4. Помета, указывающая на эмоционально-экспрессивную окраску слова	*ласк., ирон., шутл., унич., бран., пренебр., высок., неодобр.* и др.	Слово нейтральное

Задание 3.*Прочитайте словарные статьи, извлеченные из толкового словаря современного русского языка. Укажите пометы и объясните, что они означают.*

Абориге́н, -а, *м.* (книжн.) – коренной житель страны, местности. || *ж.* **абориге́нка** (разг.)

Грамоте́й, -я, *м.* (устар. и ирон.) – грамотный человек.

Деяние, -я, *ср.* (высок. и спец.) – действие, поступок, свершение.

Жена́тик, -а, *м.* (прост. шутл.) – женатый человек (обычно о молодожене).

Иждиве́нчество, -а, *ср.* (неодобр.) – стремление во всем рассчитывать не на свои силы, а на помощь других, вообще жить за чужой счет.

Карапу́з, -а, *м.* (разг. шутл.) – толстый, пухлый малыш.

Кляча, -и, *ж.* (разг. пренебр.) – плохая (обычно старая) лошадь.

Ле́нчик, -а, *м.* (спец.) – деревянная основа седла.

Мате́рщина, -ы, *ж., собират.* (прост. груб.) – неприличная брань.

Ми́шка, -и, *м.* (разг. ласк.) – то же, что медведь.

Небезызве́стный, -ая, -ое; -тен, -тна (обычно ирон.) – достаточно, хорошо известный.

Неулыба, -ы, *м.* и *ж.* (обл. и прост.) – человек, который редко улыбается, неулыбчив.

Новоде́л, -а, *м.* (разг.) – здание, сооружение, построенное на месте уничтоженного, исчезнувшего и воспроизводящее его прежний внешний вид.

Нувори́ш, -а, *м.* (книжн. презр.) – богач, нажививший свое состояние на социальных переменах или бедствиях, на разорении других.

Общепи́т, -а, *м.* (офиц.) – сокращение: общественное питание – отрасль народного хозяйства, занимающаяся производством и продажей готовой пищи и полуфабрикатов. || *прил.***общепи́товский**, -ая, -ое (разг.).

Остоло́п, -а, *м.* (прост. бран.) – глупец, болван.

Отчи́зна, -ы, *ж.* (высок.) – отечество, родина.

Побо́ры, -ов. **1.** Чрезмерные, непосильные налоги или сборы (устар.). **2.** *перен.* Неофициальные сборы средств на что-нибудь (разг. неодобр.).

Предуве́домить, -млю, -мишь; -мленный; *сов.*, *кого-что* (устар. и офиц.) – заранее уведомить.

Риста́лище, -а, *ср.* (стар.) – площадь для гимнастических, конных и других состязаний, а также само такое состязание.

Сва́ра, -ы, *ж.* (прост.) – шумная перебранка, ссора.

Торга́ш, -а, *м.***1.** То же, что торговец (устар. неодобр.). **2.***перен.* Человек, который выше всего ставит свою выгоду, корысть, личный интерес (презр.).

Умка, -и, *м.* (обл.) – белый медведь.

Упова́ние, -а, *ср.* (книжн., часто ирон.) – то же, что надежда.

Ха́м, -а, *м.* (презр. и бран.) – грубый, наглый человек.

Задание 4. *Познакомьтесь с пометами, используемыми в орфоэпических словарях, словарях грамматических трудностей и т. п. Какие пометы указывают на императивную норму, а какие на диспозитивную? Запишите их в предложенную ниже таблицу.*

НОРМАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОВ[2]

Словарь является не просто нормативным, а ставит своей задачей показать литературную норму во всем многообразии ее проявлений. В отличие от большинства нормативных словарей, словарь отражает и такие факты речи, которые считаются неверными с точки зрения литературной нормы. Все запретительные пометы, которые характеризуют неверные варианты, снабжаются значком «восклицательный знак» (!). В Словаре используются ясные и общедоступные способы нормативной оценки вариантов.

1. Равноправные варианты соединяются союзом *и*:

ба́рхатка*и*бархо́тка;

ведёрцев *и* ведёрец.

При этом на первом месте помещается обычно традиционный вариант, более частотный в употреблении.

2. Помета «допустимо» (*и доп.*) свидетельствует о том, что оба варианта соответствуют нормам литературного языка. Естественно, что предпочтителен вариант,

[2] Орфоэпический словарь русского языка для школьников / Сост. О. А. Михайлова. Екатеринбург: У-Фактория, 2002. С. 6-8.

помещённый на первом месте. Такая помета используется, как правило, применительно к новым, входящим в норму вариантам ударения, произношения и грамматическим формам. Например:

бредо́вый*и доп.*бредово́й;

белёсый *и доп.*беле́сый;

ма́шет*и доп.*маха́ет.

3. Помета «допустимо устаревшее» (*доп. устар.*) означает, что второй вариант, хотя и находится в пределах литературной нормы, всё реже встречается в речевой практике, постепенно утрачивается, переходя в пассивный языковой фонд. Например:

ворва́лся*и доп. устар.* ворвался́

вспе́ненный, -ая, -ое, *кратк. ф.*вспе́нен, вспе́нена*и доп. устар.*вспенённый, вспенён, вспенена́

бу́до[чн]ик*и доп. устар.*бу́до[шн]ик.

4. Помета «не рекомендуется» (*не рек.*) применяется в тех случаях, когда отмеченный ею вариант в данное время не признаётся нормативным. Однако его широкое употребление в современной речи и соответствие общим тенденциям языкового развития не исключают возможности признания этого варианта литературной нормой в будущем. Например:

бало́ванный ! *не рек.*ба́лованный;

вручу́т ! *не рек.*вру́чит;

гру́фели, -ей ! *не рек.* грифеля́, -е́й.

5. Помета «не рекомендуется устаревшее» (*не рек. устар.*) означает, что снабжённый ею вариант, ныне находящийся за пределами нормы, представляет собой бывшую норму. Например:

горшо́чек, горшо́чка ! *не рек. устар.*горше́чек;

да́рит ! *не рек. устар.* дарю́т.

6. Помета «неправильно» (*неправ.*) служит для предупреждения распространённых речевых ошибок. Например:

вы́боры, вы́боров ! неправ. выбора́, выборо́в;

компромету́ровать, -рую, -рует ! неправ. компроме[н]ту́ровать

Рекомендательные пометы	Запретительные пометы

ТЕМА 2. ОРФОГРАФИЧЕСКИЕ И ПУНКТУАЦИОННЫЕ НОРМЫ

Цель – повторить основные правила орфографии и пунктуации русского языка.

Основные понятия темы:

Орфографические нормы – это правила написания слов.
Пунктуационные нормы – это правила расстановки знаков препинания.

Задание 1.*Повторите правописание гласных (безударных и чередующихся) и согласных в корне слова. Перепишите текст, вставив пропущенные буквы. Расставьте знаки препинания. Объясните свой выбор.*

Я р…шил в…рнуться д…мой. Быстрыми шагами я прошел зар…сли кустов. У моих ног т…нулась р…внина а дальше ст…ной возвышался мрачный лес. Я осм…трелокрес…ность и спустился с х…лма. Высокая тр…ва на дне д…лины б…лела р…вной скат…ртью. Я вышел на опушку и пошел полем. Трудно было проб…раться по у…кой тр…пинке. Кругом р…сла высокая ро…ь. Н…чная птица промчалась и к…снулась меня св…им крылом. В т…шине глухо разд…вались мои шаги. Но вот на в…чернем небе стали заж…гаться звезды. Забл…стел серп м…л…догомес…ца. Теперь я узнал д…рогу и предпол…гал что через час буду дома.

Задание 2.*Повторите правописание приставок. Перепишите предложения, вставив пропущенные буквы. Расставьте недостающие знаки препинания при однородных членах предложения.*

Перед самым селом п…р…езжаем речку вброд. На спуске перед церковью ра…ливается море сарафанов мужицких голосов. Народ все пр…бывает мужики в пиджаках ребятишки со свистульками, на ра…пряженных телегах сидят пр…старелыепр…езжие. Над колокольнями белеют верхи палаток, а над ними – облака, и падают вьются стрелами свищут в воздухе стрижи.

Медленно пр…бираясь в ра(с, сс)тупившейся толпе, по…ъезжаем к ограде пр…вязываем лошадей. На дощатом пр…лавке ра…ложены картинки и книги, и мещанин-пр…давец по…совывает календари и книги с з…манчивыми названиями. Всё смех и ржанье лошадей крик бабы, ругающей мужика, (с, з)ливается в один ярмарочный гул. За время работы ярмарки хочется успеть (с, з)делать многое пр…смотреть липового меда п…дешевле п…торговаться в свое удовольствие пр…купить гостинцев родным.

В обед негаданно с…бирается туча, и дождь, по…нимая пыль, барабанит по усыпанной по…солнечной шелухой дороге. Но летний дождь быстро пр…ходит, и яркая радуга, упершись в реку, широким полотенцем ра…кидывается над ярмаркой. С ярмарки народ ра…ъезжается только после обеда. (По И. Соколову-Микитову)

Задание 3.*Повторите правописание Ъ и Ь (учтите разные функции Ь). Перепишите, вставив, где необходимо, пропущенные буквы.*

Пред…юбилейное мероприятие, обжеч…ся огнем, решил удалит…сяпроч…, кофе был горяч…, достан…те багаж…, чувствовать гореч… неудач…, выть по-волч…и, любител…скаякинос…емка, должность камен…щика, выйти замуж… осен…ю, береч… здоров…е, сроч…ный заказ, лечить кон…юнктивит, уловить фал…ш… в голосе, трех…этажный павил…он, заменить мед…ю, назнач…те время трех встреч…, с…еш… во время лан…ча, следить за своей реч…ю, купает…ся в реке, оформиш… пен…сию, остав…те антиквару старинную брош…, четырех…ядерный процессор, волосы до плеч…, сер…езныйкомпан…он, умнож…те полученный резул…тат, он хорош… собой, выявить из…ян, декабр…ские морозы, с…агитировать на выборы, коротко стрич…ся, сверх…естественный об…ект, боиш…ся ос…минога, неб…ющаяся вещ…, об…емный текст п…есы, не забуд…те плащ…, невтерпеж… ждать, раз…яренный бык, разрабатывать кар…ер.

Задание 4.*Повторите правописание Н и НН в причастиях, прилагательных и образованных от них формах. Перепишите текст, вставив пропущенные буквы и расставив недостающие знаки препинания при причастных оборотах. Причастные обороты подчеркните.*

Было нестерпимо холодн…о, и даже не верилось, что днем придется жариться в раскален…ом пекле. Среди потрескавшихся от зноя пород обнаруживаются словно бы отполирован…ые плиты гранита. В этом заброшен…ом неповторимом уголке необозримой пустыни существование человека – никогда не прекращающееся сражение с природой. Палатки кочевников соседствуют с домами сложен…ыми из обожжен…ого кирпича.

Снаружи жилище покрывает сетка сплетен…ая из жесткой травы. Узор наносится и на пленку, которой палатка скрепляется изнутри.

Все палатки украшен…ы под цвет камен…ых глыб. Комнаты соединен…ы переходами из плетен…ых циновок. Все разложен…о аккуратн…о, повсюду чистота. Сбоку вышел мужчина в незаменимом традицион…ом облачении. На нем накидка казавшаяся накрахмален…ой. Бросался в глаза и меч повеш…н…ый к поясу.

Геолог подходит к карте разукрашен…ой цветными пометками. Все, что нанесен…о на нее, – плод трудн…ых поисков в горах прокален…ых солнцем. Новые месторождения открывают разведчики недр. (По Б. Фетисову)

Задание 5.*Повторите правописание НЕ и НИ с разными частями речи. Перепишите текст, вставив пропущенные буквы и раскрыв скобки.*

Нет (н…)чего лучше Невского проспекта, по крайней мере в Петербурге. Чем (н…)блестит эта улица – красавица нашей столицы! Я знаю, что (н…)один из бедных чиновных ее жителей (н…)променяет на все блага Невского проспекта. Да и кому же он (н…)приятнен? Здесь единствен…ое место, где показываются люди (н…)по(н…)обходимости, куда загнала их надобность и меркантильный интерес, об…емлющий весь Петербург. Здесь житель Петербургской или Выборгской части, (н…)сколько лет (н…)бывавший у своего приятеля в Песках или у Московской заставы, может быть уверен, что встретится с ним (н…)пр…мен…о.

Можно сказать решительно, что в это время, то есть до двенадцати часов, Невский проспект (н…)составляет (н…)(для)кого цели, он служит только средством: он постепен…о заполняется лицами, имеющими свои занятия, свои заботы, свои досады, но вовсе (н…)думающими о нем. В это время, что бы вы на себя (н…)надели, хотя бы даже вместо шляпы был картуз у вас на голове, хотя воротнички слишком высунулись из вашего галстука, – (н…)кто этого (н…)заметит. (по Н. В. Гоголю)

Задание 6.*Повторите правописание наречий и частиц. Перепишите текст, вставив пропущенные буквы и раскрыв скобки. Вставьте недостающие знаки при деепричастных оборотах. Деепричастия подпишите.*

Лето выдалось знойное и сокрушило все. Земля иссохла, прокалилась до того, что ящерицы (не)боясь (ни)кого прибегали на порог с отчаянно колотящимися глотками, лиш…(бы) куда(нибудь) спрятаться. А коршуны забирались (в)высь и (на)долго умолкали в горящем мареве.

И ребят непоседливых сморила (не)померная жара. Они прятались от нее под стенами домов выглядывая (из)редк… (от)туда на проходящие мимо них пассажирские и товарные поезда. Когда у разъезда составы сбавляли ход, детям казалось, что уж… этот(то) поезд

притормозит и остановится. Они бежали за ним (в)догонку заслоняясь ручонками от солнца и (по)детски наивно надеясь укатить из пекла.

Тяжко было смотреть, с какой завистью и печалью малыши глядели (в)след уходящим в неизвестность, (на)стеж… раскрытым вагонам. Пассажиры выглядывали из открытых окон, то(же) сходили с ума от духоты и мечтали о том, что(бы) (на)утро очутиться там, где прохладные реки и зеленые леса. Вряд(ли) они задумывались о том, что жара может задержаться… (По Ч. Айтматову)

Задание 7.*Повторите правила постановки знаков препинания в сложных предложениях. Перепишите предложения, расставив знаки препинания. Обратите особое внимание на пунктуацию при однородных и обособленных членах предложения. Подчеркните грамматические основы.*

1. Сначала соседи смеялись между собою над высокомерием Троекурова и каждый день ожидали чтоб незваные гости посетили Покровское где было им чем поживиться но наконец принуждены были с ним согласиться и сознаться что и разбойники оказывали ему непонятное уважение. (А. С. Пушкин)
2. Раза три в год Финский залив и покрывающее его серое небо нарядятся в голубой цвет и млеют любуясь друг другом и северный человек едучи из Петербурга в Петергоф не насмотрится на редкое чудо млеет в непривычном зное и все заликует дерево цветок и животное. (И. А. Гончаров)
3. Я писал вам как мы гонимые бурным ветром дрожа от холода пробежали мимо берегов Европы как в первый раз пал на нас у подошвы гор Мадейры ласковый луч солнца и заплескали голубые волны засияли синие небеса как мы жадно бросились к берегу погреться горячим дыханием земли. (И. А. Гончаров)
4. Иногда бывает что облака в беспорядке толпятся на горизонте а солнце прячась за них красит их и небо во всевозможные цвета в багряный оранжевый золотой лиловый грязно-розовый. (А. П. Чехов)
5. Направо темнели холмы налево все небо было запито багровым заревом и трудно было понять был ли то пожар или же собиралась всходить луна. (А. П. Чехов)
6. Живя здесь я реже попадался на глаза отцу и его гостям и мне казалось что если я живу не в настоящей комнате и не каждый день хожу в дом то слова отца что я сижу у него на шее звучат уже как будто не так обидно. (А. П. Чехов)
7. Он пел и от каждого звука его голоса веяло чем-то родным и необозримо широким словно знакомая степь раскрывалась перед нами уходя в бесконечную даль. (И. С. Тургенев)
8. Большая низкая лампа с непрозрачным абажуром стоящая на письменном столе горела ясно но освещала только поверхность стола да часть потолка образуя на нем дрожащее круглое пятно света в остальной комнате все было в полумраке в нем можно было разглядеть только шкаф с книгами большой диван еще кое-какую мебель. (В. Гаршин)
9. Куда ни обращаешь взор всюду как будто встречаешь быстро удаляющийся образ лета которое время от времени оборачивается назад и бросает прощальную меланхолически-задумчивую улыбку. (Д. Григорович)
10. А на него посмотришь и кажется что вся эта земная деятельность для него только лишь забава и ею занят он пока а настоящие его заботы где-то впереди куда порою устремлялись его бойкие но как бы неживые оловянного блеска глаза. (Ф. Сологуб)

11. На седом фоне тумана ближайшие сосны однотонно плоско и неясно вырисовываются своими прямыми и голыми стволами и в их неподвижности среди этой голубой тишины и среди этого холодного тумана чувствуется что-то суровое печальное и покорное. (А. И. Куприн)

ТЕМА 3. АКЦЕНТОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Цель – повторить характеристику русского языка, составить собственный акцентологический словарь при выполнении упражнений[3].

Основные понятия темы:

Акцентологические нормы – это правила постановки ударения в слове.
Омонимы – слова, у которых от постановки ударения зависит значение.

Задание 1.*Расставьте ударения в следующих словах. Укажите варианты постановки ударения (например, ста́ртер и стартёр):*

1) Асимметрия, блага, кулинария, столяр, добыча, плато, диоптрия, творог, средства, шофер, туфля, эксперт, кремень, страховщик, нефтепровод, маркетинг, шасси, христианин, рассредоточение, досуг, жалюзи, танцовщица, шарфы, торты, искра, бармен, вероисповедание, квартал, симметрия, диспансер, обеспечение, склады, таможня, щебень, баржа, алкоголь, индустрия, приговор, генезис, договор, свекла, бижутерия, каталог, ходатайство,километр, пережитое, хвоя, полиграфия, ортопедия, пиццерия, стюард, овен, упрочение (*имена существительные*).

2) Асбестовый, совестливый, мизерный, оптовый, мастерски, украинский, втридорога, важно, тотчас, просмотровый, завидно, правы, давнишний, стары, одновременный, красивее, красивейший, равны, семестровый, счастливо, досыта, иначе, поутру, начерно, зубчатый (*имена прилагательные и наречия*).

3) Аранжировать, заржаветь, нормировать, убыстрить, заплесневеть, новорожденный, опошлить, баловать, балованный, расклешенный, дарит, включишь, включенный, копировать, повторишь, понял, звонит, закупорить, начался, начатый, положить, положил, вручит, врученный, доложишь, облегчить, осведомиться,премировать,черпать, ободрить, пломбировать, вогнутый, вскружит, буксировать, скрещенный, разрыхлить, плодоносить, наклоненный, окислить (*глагольные формы*).

Задание 2.*Поясните, как зависит значение от постановки ударения в следующих словах (омонимах):*

Глазки, замок, рожки, выкупать, ирис, характерный, полки, хлопок, мука, вычитать, орган, видение, острота, трусить, свойство, гвоздики, бронировать, кредит, угольный, правило, провидение, полнить, лавровый, электрик.

Например: пла́чу (1 лицо ед. число от глагола «плакать») – плачу́ (1 лицо ед. число от глагола «платить»).

---

[3] При выполнении заданий пользуйтесь орфоэпическим словарем или словарем трудностей при постановке ударения.

Задание 3. *Прочитайте предложения, обращая внимание на постановку ударения в подчёркнутых словах. Составьте по аналогии свои предложения, использовав любые слова из* ***задания 1*** *и / или* ***2****.*

1. В последнем кварталеэтого года экспертыодной из фирм заключили выгодный договор на прокладку газопровода**,** за что были премированы. 2. Для обеспечениездорового образа жизни исключите из своего рациона арахис, тортыи алкоголь, а включите в него творог, свеклу и щавель. 3. В мебельном отделе нашего торгового центра вы можете приобрести красивейшиекухонныегарнитуры по оптовым ценам.

ТЕМА 4. ОРФОЭПИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Цель – повторить правила транскрибирования слов, выявить основные трудности в плане произношения, составить собственный орфоэпический словарь при выполнении упражнений[4].

Основные понятия темы:

Орфоэпические нормы – это правила произношения слов. **Транскрипция** – графическая запись того, как произносится слово (всегда в квадратных скобках).

Задание 1.*Отметьте правильное произношение сочетания ЧН в следующих словах. Распределите слова на три группы:*

[шн]	**[шн]** и **[чн]**	**[чн]**

1) Шуточный, копеечный, отличник, девичник, будничный, булочная, очечник, полуночник, нарочно, прачечная, скучно, скворечник, горчичник, Фоминична, яичница, достаточно, порядочный, горничная, Никитична, двоечник, пустячный, Ильинична, конечно, спичечный, подсвечник, Кузьминична.

2) Шапочный мастер – шапочное знакомство, сердечные капли – друг сердечный, подаренная перечница – чертова перечница.

Задание 2. *Отметьте правильное произношение согласного перед Е в следующих словах. Распределите слова на три группы:*

Твёрдое произношение	**Варианты**	**Мягкое произношение**

Автосервис, дефис, агрессия, дендрарий, бухгалтер, депрессия, гарем, термин, шинель, термос, патент, сессия, тенденция, рейд, газель, дезодорант, фанера, Одесса, академия, бизнесмен, деградация, менеджер, музей, деканат, темперамент, тезис, аксессуары, протекция, бандероль, гипотеза, детектив, кредо, бассейн, экспресс, дедукция, декада, темп, терапевт, дефицит, интервал, дебаты, рельсы, ниппель, компетентный, дезинформация, пресса, цистерна, стратегия, тренинг, сенсорный, сейф, портмоне.

[4]При выполнении заданий пользуйтесь орфоэпическим словарем или словарем трудностей произношения.

Задание 3.*Прочитайте слова, обращая внимание на произношение ударного звука, обозначенного буквой Е:*

1) Острие, поблекший, афера, хребет, оседлый, одноименный, маневренный, опека, жернов, желчь, блеклый, желоб, безнадежный, бытие, повлекший, жердочка, никчемный, гладкошерстный, гашеный, недоуменный.

2) Именительный падеж – падеж скота;

Истекший срок – истекший кровью;

Кричит как оглашенный – оглашенный приговор;

Совершенные пропорции – совершенные поступки;

Крестный ход – крестный отец.

Задание 4.*Прочитайте слова, обращая внимание на произношение выделенных согласных:*

1) Ма**сс**а, су**рр**огат, гру**пп**а, гри**пп**, те**рр**аса, а**тт**естат, ко**лл**ега, мета**лл**, су**мм**а, а**нн**отация, криста**лл**, оди**нн**адцать, и**лл**юзия, ва**нн**а, апе**лл**яция, ка**сс**а, га**лл**юцинация, не**тт**о.

2) Дро**жж**и, бу**хг**алтер, по**зж**е, во**жж**и, и**зж**арить, вы**жж**енный, пе**сч**аный, и**зж**ить, ра**зж**ать, же**стч**е, ни**зш**ий, до**жд**и, ре**зч**е, ви**зж**ать, и**зж**ога, ма**сш**таб, мо**жж**евельник, бе**зж**изненный, ра**сч**ет, съе**зж**у, прие**зж**ай.

Задание 5*.*Прочитайте следующий текст, обращая внимание на правильное произношение и постановку ударения в подчёркнутых словах:*

Примером успешного ведениябизнеса в различных отраслях экономики является деятельность фирмы «Mihail-tur». За 11 лет ее существования удалось сформировать коллективпрофессионалов из высококвалифицированныхменеджеров, компетентныхэкспертов, торговых агентов. Компании принадлежат две трети долейуставного фонда АО «Лейбл-мастер», владельца одного из крупнейших торговых центров города. Занимаясь оптовым поставкам подростковой одежды, фирма поддерживает связи с модельнымиагентствами, что позволяет обновлять коллекции на 15 процентов каждый квартал. С ассортиментом одежды можно познакомиться по объемному каталогу, размещенному на корпоративном интернет-сайте. Руководство фирмы заявило о намерениуглубить это направление, для чего налаживаются связи с другими поставщиками, проводятся маркетинговыеисследования с целью изучения конъюнктуры рынка в трех крупнейших областях региона. В планы компании входит также сосредоточение средств в области дорожного строительства. Начата подготовка к тендернымторгам, намеченным на первую декаду ноября, к участию в которых приглашаются компании, заинтересованные в строительстве современного путепровода.

ТЕМА 5. СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

Цель – вспомнить состав слова, научиться находить в предложениях ошибки, связанные с неверным образованием слова.

Основные понятия темы:

Словообразовательные нормы – это правила образования новых слов.

Задание 1.*Найдите в предложениях слова, в которых нарушена словообразовательная норма, запишите их. Выделите неправильно выбранную часть слова (приставку, суффикс). Исправьте допущенные ошибки.*

1. Завесьте, пожалуйста, килограмм помидоров с витрины. **2.** Студенты в очередной раз немного запоздали на лекцию. **3.** Уважаемые пассажиры, проходите по-быстрому в середину вагона или садитесь взади. **4.** Он был коренным курчанином и после учебы в Москве вернулся в родной Курск. **5.** Чтобы сдать зачет, важно завсегда посещать занятия. **6.** Одна из самых актуальных проблем современной России – это взятничество в государственных учреждениях. **7.** После концерта микрофоны со сцены надо будет перенести взад. **8.** Многие кавказские народы отличает их гостеприимчивость. **9.** Моя жизнь в этом году была наполнена заботами о заканчивании школы и поступлении в университет. **10.** Сегодня у первого курса была лекция по химии заместо высшей математики.

ТЕМА 6. ЛЕКСИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Цель – вспомнить основные типы речевых ошибок, связанных со значением слова.

Основные понятия темы:

Лексические нормы – это правила употребления слова в точном значении, которое закрепилось в литературном языке и зафиксировано в толковых словарях.

Паронимы – это слова однокоренные, близкие по форме, но абсолютно разные по значению.

Речевая избыточность – это употребление лишних слов (тавтология, плеоназм).

Лексическая сочетаемость – это способность слова соединяться с другими словами по значению.

Жаргонизм – слово, свойственные для речи той или иной социальной, профессиональной группы людей.

Фразеологизм – устойчивое словосочетание, смысл которого не определяется значением отдельно взятых слов

Задание 1.*Объясните разницу в значении приведенных ниже паронимов. Составьте с каждым из них словосочетание, подобрав подходящее по смыслу слово.*

Осудить – обсудить, удачливый – удачный, соседний – соседский, жилой – жилищный, поступок – проступок, опечатки – отпечатки, командированный – командировочный, усвоить – освоить, эффектность – эффективность, невежа – невежда, представить – предоставить, цельный – целый, искусный – искусственный, практический – практичный; гуманный – гуманистический – гуманитарный; плодовитый – плодовый – плодотворный, экономический – экономичный – экономный.

Задание 2.*Найдите в следующих предложениях избыточные словосочетания, выпишите их. Объясните причину избыточности, указав на лишнее слово (или лишние слова).*

1. При входе в «Копирус» висит прейскурант цен на предлагаемые услуги. **2.** Уезжая из Москвы, мы купили памятные сувениры в киоске у вокзала. **3.** Для преподавателя важно то, какие взаимоотношения друг с другом сложились между студентами в группе.

4.Неприятно резал слух голос, доносившийся из конференц-зала. **5.** Депутату приходится встречаться со всеми социальными слоями общества.

Задание 3.*Найдите в следующих предложениях иноязычные по происхождению слова, которые употреблены в неточном значении. Запишите свой вариант исправления.*

1. Рабочий станка допустил целый ряд дефектов при изготовлении деталей. **2.** Пейзаж Екатеринбурга за последние десять лет обогатился современными постройками, хотя многие памятники архитектуры и были реконструированы до основания. **3.** В целях профилактики основное внимание уделяется ранним проявлениям, т. е. дебюту гриппа. **4.** Для окон актового зала мы долго искали гардины длиной 4 метра, а уже потом подбирали шторы в тон стен. **5.** В январе состоялся бенефис талантливого исполнителя: он впервые выступал на профессиональной сцене.

Задание 4.*Найдите в следующих предложениях нарушения правил лексической сочетаемости слов. Запишите свой вариант исправления.*

1.Грамотный руководитель должен показывать образец своим подчиненным. **2.**Нововведения сыграли важное значение в развитии горного комбината. **3.** Красочное оформление детских книг издательства «Эгмонт» должно вызвать внимание и заинтересовать покупателей. **4.** Новогодний спектакль в Театре кукол оказал на детей большое впечатление. **5.** Первую лекцию по геологии в этом году провел молодой преподаватель.

Задание 5. *Найдите в предложениях жаргонные, просторечные, разговорные слова, замените их литературным вариантом и запишите исправленный вариант.*

1. Несколько студентов до сих пор не отнесло хвостовки в деканат. **2.** В центре Екатеринбурга забабахали очередную свечку. **3.** Я считаю, что необходимо избавляться от любой нецензурщины в нашей речи. **4.** После окончания вуза мы решили замутить свой бизнес, решив, что в этом деле нам по-любому повезет. **5.** Работяги привыкли вкалывать на заводе от зари до зари.

Задание 6. *Исправьте в следующих предложениях речевые ошибки, вызванные неправильным употреблением фразеологизма.*

1. Михаил на публике говорит очень убедительно, язык у него хорошо подвязан. **2.** Туристам кинулась в глаза красота уральской природы. **3.** Его обещания рубля ломаного не стоят. **4.** Об умельцах у нас говорят: «Они в своем деле коня подковали». **5.** К сожалению, студенты редко сейчас грызут камень науки по-настоящему.

Задание 7*.*Найдите и исправьте в следующих предложениях речевые ошибки. Запишите правильный вариант.*

1. Норвежские спортсмены по-прежнему остаются нашими самыми серьезными оппонентами в биатлоне. **2.** В своей работе руководители горных предприятий руководствуются новейшей научной и методической литературой. **3.** Многодетным семьям, чтобы жить достойно, приходится искать несколько истоков доходов. **4.** Обычно мы общаемся, не придавая важности невербальным средствам коммуникации. **5.** Екатеринбургская Епархия активно распространяет душевную литературу. **6.** Продукты Черкашинского мясокомбината пользуются авторитетом у покупателей. **7.** Исправьте

ошибки в контрольной работе так, чтобы было правильно. **8.** Все места на парковке были заняты, и поэтому много машин толпилось на обочине. **9.** К маю ветераны ВОВ получили очередную добавку к пенсии. **10.** После собеседования она сказала, что на должность промоутера брали только смазливых молодых людей. **11.** В прошлом году выдался неурожайный год в плане картошки. **12.** Ребенок с рождения имитирует поведение родителей. **13.** На Неделе первокурсника нам сразу выдали студики и зачётки. **14.** Команда нашего факультета заняла первенство в смотре художественной самодеятельности. **15.** После первых же дней изнурительной работы на Севере очень хотелось вернуться назад домой.

ТЕМА 7. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Цель – вспомнить правила определения рода у существительных и аббревиатур, особенности несклоняемых существительных, образования некоторых грамматических форм разных частей речи и научиться исправлять ошибки, связанные с их неверным образованием (все это с опорой на учебную литературу и словари[5]).

Основные понятия темы:

Морфологические нормы – это правила образования грамматических форм слова.

Задание 1. *Определите род у следующих существительных и аббревиатур. Подберите к ним подходящие по смыслу прилагательные (или причастия), учитывая правила синтаксического согласования.*

1) Атташе, авеню, адвокат, амплуа, ассорти, аэрозоль, белоручка, бра, безе, боа, боди, бродяга, видео, визави, врач, выскочка, гну, гуру, денди, доцент, евро, жалюзи, жюри, зануда, иваси, какаду, кантри, каре, кашне, кенгуру, киви, кимоно, колибри, коллега, колли, кольраби, кофе, крупье, кутюрье, лама, левша, манго, мартини, маэстро, меню, миледи, монпансье, недоросль, непоседа, ниндзя, пани, пари, педагог, пенальти, пенсне, пони, преподаватель, протеже, профессор, растяпа, резюме, рефери, сабо, салями, сирокко, спагетти, табу, такси, тамада, танго, толь, торнадо, турне, тюль, фламинго, фрау, хачапури, хиппи, цеце, цунами, шасси (*склоняемые и несклоняемые существительные*).

2) Айдахо, Бали, Борнео, Гоби, Дели, Калахари, Капри, Килиманджаро, Колорадо, Лимпопо, Мехико, Миссисипи, Онтарио, Сорренто, Тбилиси, Толедо, Чили (*имена собственные*).

3) АО, АТС, БАМ, бомж, ВТО, вуз, ГАЗ, ГОК, ГУМ, ДК, дот, ДСП, ДТП, жэк, колхоз, КПП, ЛДПР, МВД, МИД, НИИ, НХЛ, НЭП, общепит, ООН, ПК, полпред, СЕ, СМУ, СНГ, СССР, ТАУ, ТВ, ТРЦ, УЗТМ, ФГБОУ, ФМС, ФСБ, ЦУМ (*аббревиатуры*).

Задание 2. *Определите род у следующих сложносоставных существительных. Составьте с ними словосочетания* ***прил. + сущ.***

Диван-кровать, музей-квартира, генерал-губернатор, плащ-палатка, идея-фикс, конференц-зал, жар-птица, кафе-столовая, чудо-человек, матч-реванш, салон-парикмахерская, программа-максимум, женщина-космонавт, альфа-излучение, ракета-носитель, премьер-министр, кофе-пауза.

---

[5] При выполнении заданий пользуйтесь орфоэпическим словарем или словарем грамматических трудностей.

Задание 3. *Определите, какие фамилии при заполнении бланка письма или заявления будут склоняться, а какие нет. Обращайте внимание на пол человека. Запишите эти имена и фамилии в нужном падеже.*

Кому:

Сергей Левченко, Александр Живаго, Елена Сверчук, Анна Шевченко, Константин Ярош, Татьяна Чубинец, Вероника Лежава, Андрей Горенко, Борис Станкевич, Виталий Воробей, Ирина Шевчук, Иван Миклухо-Маклай, Виктор Доброво, Владислав Карамыш, Анна Диоп, Андрей Кожемяк, Мария Мицкевич, Петр Галаган, Маргарита Венда, Вадим Черных.

От кого:

Николай Черныш, Наталья Седых, Светлана Карась, Семен Фоменко, Лев Щерба, Сергей Соловьев-Седой, Александр Максимаджи, Екатерина Франюк, Леонид Березняк, Юлия Родных, Максим Жук, Алёна Ремесло, Николай Стрижак, Наталия Черных, Марат Ардзинба, Вера Ноздреватых, Виктория Приходько, Евгений Столпнер, Кирилл Шапиро, Станислав Горбачевич.

Задание 33. *Заполните таблицу следующими существительными, в зависимости от того, как у них образуется форма именительного падежа множественного числа.*

Окончание **–а/ –я**	Окончание **–ы/ –и**	Варианты **–а/ –я** и **–ы/ –и**

*Отдельно укажите существительные, у которых от выбора окончания в этой форме зависит значение (например, ордер**а** – «документы» и ордер**ы** – «элементы в архитектуре»).*

1) Брелок, бухгалтер, ветер, вексель, возраст, герб, год, директор, договор, жемчуг, инженер, инспектор, клин, колос, купол, лектор, медвежонок, небо, окорок, офицер, отпуск, пандус, паспорт, плинтус, почерк, прииск, прожектор, профессор, ребенок, редактор, сектор, семя, слесарь, столяр, сторож, табель, токарь, тополь, трактор, хозяин, цех, чудо, шило, шофёр, штемпель.

2) Корпус, лагерь, образ, повод, полоз, полутон, провод, пропуск, прут, тормоз, хлеб.

Задание 4. *Образуйте форму родительного падежа множественного числа от следующих существительных. Отметьте наличие вариантов (например, ла́сты – ла́ст**ов** и ла́ст□).*

Армяне, апельсины, басни, блюдца, болгары, ботинки, брызги, буряты, валенки, гардемарины, гектары, граммы, грузины, дела, деньги, джинсы, заморозки, казахи, калории, кастрюли, килограммы, клавиши, комментарии, макароны, мандарины, мечты, микроны, мокасины, носки, осетины, партизаны, перила, перипетии, петли, плечи, полотенца, поместья, помидоры, просьбы, развилки, рельсы, русла, сани, сапоги, сбои, свадьбы, сваи, свечи, серьги, солдаты, тапочки, тиски, турки, туфли, цыгане, чукчи, чулки, южане, юнги, яблоки, ясли.

Задание 5. *Раскройте скобки, заменяя цифровые обозначения словами, правильно определяя падеж числительных и существительных.*

1. Выборы в Государственную Думу состоялись в (358 округов). **2.** Появилась серия вспомогательных пособий с (5 735 чертежей). **3.** Теплоход с (657 отдыхающих) плыл вниз по Волге. **4.** За время последней экспедиции мы прошли свыше (2 580 километров). **5.** Нарушения техники безопасности были выявлены на (4 893 предприятия).

Задание 6. *Исправьте неверное употребление числительных в следующих предложениях:*

1. Лекция по философии будет прочитана для обоих студенческих групп. **2.** Мать-героиня воспитала семерых сыновей и четверых дочерей. **3.** Забор тянулся по обоим сторонам улицы и ограничивал движение. **4.** Двоих подруг она уже встретила по приезде в родной город. **5.** Главные достопримечательности Санкт-Петербурга расположены по обеим берегам Невы.

Задание 7.*Выпишите из предложений неправильно образованные грамматические формы. Запишите исправленный вариант.*

1. Всем стало понятно, что ейное предложение по реконструкции здания не будет одобрено. **2.** После второго матча наша команда оказалась в более лучшем положении. **3.** Староста пожаловалась преподавателю, что наша группа не влазиет в аудиторию 3519. **4.**Съездя в другой город, она поняла, как хорошо на родине. **5.** Ремонтники уже второй месяц не могли сменить треснутое стекло в окне. **6.** Он схватился за канат двумями руками. **7.** Хозяйка встретила гостей в бигудях и халате. **8.** Наши альпинисты покорили самые высочайшие вершины мира. **9.** Я надеялся, что к началу сессии выздоровлю. **10.** В этот раз студенты справились с заданием еще более хуже.

Задание 8. *Найдите нарушения морфологических норм. Запишите исправленный вариант предложений.*

1. Новый преподаватель кажется более образованнее. **2.** Студенческое общежитие находится в полтора километрах от здания университета. **3.**ФНС был создан как федеральный орган исполнительной власти. **4.** В магазине «Лео-строй» разнообразные варианты цветных жалюзей. **5.** Куратор совсем не интересовался ихними проблемами в учебе. **6.** МВФ выделило очередной транш в 1,5 миллиарда долларов. **7.** В столовой нельзя пользоваться лопнутыми стаканами. **8.** Эту сумму мы добавим к тысяче двести сорокам рублям. **9.** На конференцию молодых ученых пригласили самых умнейших студентов старших курсов. **10.** Вскоре Сергей Исаев стал популярной тамадой на свадьбах и других торжествах. **11.** На вновь открытое предприятие требуются бухгалтера, сторожи и инженера АСУП. **12.** Южнее Сочи находится солнечное Сухуми. **13.** На дипломную практику горный комбинат принял троих девушек с нашего курса. **14.** Мама традиционно купила пять килограмм мандарин и апельсин для праздничного новогоднего стола. **15.**Увидя раздраженное состояние преподавателя, студентка решила с ним не спорить.

ТЕМА 8. СИНТАКСИЧЕСКИЕ НОРМЫ

Цель – повторить основные правила построения словосочетаний и предложений

Основные понятия темы:

Синтаксические нормы – это правила, регулирующие порядок и связь слов в

словосочетании и предложении.

Задание 1. *Раскройте скобки, правильно определив падеж зависимого слова. При необходимости используйте предлоги. Запишите получившиеся словосочетания.*

Согласно (устав университета), точка зрения (события), благодаря (поддержка друга), анонс (предстоящие гастроли), вопреки (мнение большинства), наперекор (судьба), вклад (развитие науки), жажда (слава), заведующий (кафедра), по (возвращение) из отпуска, отзыв (курсовая работа), рецензия (новый фильм), оплачивать (проезд), свидетельствовать (необходимость перемен), доказывать (новая теория), поделиться (результаты исследования), апеллировать (здравый смысл), по (прибытие) поезда; предостеречь (опасность) – предупредить (опасность), обращать внимание (недостатки) – уделять внимание (подготовка к экзаменам), уверенность (свои силы) – вера (победа).

Задание 2. *Найдите предложения, в которых неверно употреблен деепричастный оборот. Предложите свой вариант исправления.*

*Образец: Подводя итог проделанной работы, мною был вдвинутряд предложений по модернизации (**действие, названное деепричастием, не относится к подлежащему**).*

Варианты исправления: 1) Подводя итог проделанной работы, явыдвинул ряд предложений по модернизации. 2) Когда яподвел итог проделанной работы, мною был вдвинутряд предложений по модернизации. 3) После подведения ряда итогов проделанной работы мною был вдвинутряд предложений по модернизации.

1. Будучи ребенком, Дмитрия всегда интересовали вопросы, связанные с техникой. **2.** Читая произведения русской классики, меня охватывает чувство гордости за отечественную литературу. **3.** Не чувствуя ни усталости, ни голода, наш путь к вершине продолжался. **4.** Узнав эту прекрасную новость, радости студентов не было предела. **5.** Первым, слегка хромая, из автобуса вышел седой старик. **6.** Записываясь на практику, у студентов были очень ограничены возможности выбора места ее прохождения. **7.** Вспоминая родные места, мне видится наш маленький кирпичный домик в тени тополей. **8.** Глядя на ярко освещенные стены Зимнего дворца, у меня возникло желание приехать сюда еще раз. **9.** Позвонив в третий раз, он с грустью понял, что никого нет дома. **10.**Произведя ряд расчетов, задача была решена студентами в течение 15 минут.

Задание 3. *Найдите предложения, в которых неправильно согласовано подлежащее со сказуемым. Запишите исправленный вариант.*

1. Много знаменитых людей закончили наш университет. **2.** Немало средств были потрачены на восстановление полуразрушенного памятника архитектуры. **3.** Несколько важных дат будут отмечены в календаре помимо официальных государственных праздников. **4.** На собрание по поводу летней практики явились лишь 31 студент. **5.** Часть студентов не справились с итоговой контрольной работой. **6.** Множество горожан приняли участие в шествии «Бессмертного полка». **7.** Ряд важных вопросов не были решены во время последнего заседания Ученого совета. **8.** Половина участников соревнований были размещены в студенческом общежитии. **9.** Тысяча периодических изданий имеются в открытом доступе в электронной библиотеке. **10.** Газета «Екатеринбургские новости» опубликовали интересную статью о творчестве молодых поэтов и писателей Урала.

Задание 4. *Найдите нарушения синтаксических норм. Запишите исправленный вариант предложений.*

1. Согласно распоряжения ректора всем студентам и сотрудникам необходимо пройти флюорографический осмотр. **2.** Открыв дверь в аудиторию, перед моими глазами предстала странная картина. **3.** Важно изучать условия жизни человека и как они связаны с процессами, происходящими сегодня в нашем обществе. **4.** Молодежь всегда принимали участие в студенческой самодеятельности и спортивных мероприятиях. **5.** В своей новой статье автор исследует и размышляет о возможностях искусственного интеллекта. **6.** Приказ был подписан ректором университета, устанавливающий обязательное посещение занятий, и доведен до сведения сотрудников вуза, преподавателей и студентов. **7.** Несколько членов Ученого совета не присутствовали на очередном заседании. **8.** В район приехал инструктор для подготовки специалистов по борьбе с сельскохозяйственными вредителями из местных жителей. **9.** Ученики горного лицея поступают в престижные учебные заведения, родители которых гордятся их успехами в учебе. **10.** Можно было согласиться лишь с теми положениями доклада, где приводились статистические данные для подтверждения гипотезы. **11.** Сдав нормативы ГТО, большинству из нас был вручен золотой значок. **12.** Учебное пособие не только предназначено для преподавателей, а также и для студентов и аспирантов. **13.**Скоро будет заселен многоквартирный дом, выросший на глазах за несколько месяцев и который уже приняла комиссия.**14.** Нам предложили поселиться в номере-люкс новой гостиницы для туристов с видом на море.**15.** Преподаватель попросил студентов, чтобы они ему напомнили на следующем занятии, чтобы он им распечатал раздаточный материал к семинарскому занятию.

ТЕМА 9. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТИЛЕЙ

Цель – повторить систему функциональных стильных стилей русского языка, научиться определять стиль текста и доказывать свою точку зрения в этом вопросе.

КОНСПЕКТ следующего материала к занятию (основные понятия выделены в тексте):

Функциональный стиль – это исторически сложившаяся и социально осознанная разновидность языка, функционирующая в определенной сфере человеческой деятельности и общения, создаваемая особенностями употребления в этой сфере языковых средств и их специфической организацией.

В основе классификации стилей лежат экстралингвистические факторы: сфера применения языка, обусловленная ею тематика и цели общения. Сферы применения языка соотносятся с видами деятельности человека, соответствующими формам общественного сознания: наука, идеология, право, искусство, религия. Выделяются стили официальной речи (книжные): **научный**, **официально-деловой**, **публицистический**, **литературно-художественный**, **церковно-религиозный**. Им противопоставлен стиль неофициальной речи – **разговорный**, экстралингвистической основой которого является сфера бытовых отношений и общения (быт как область отношений людей вне их непосредственной производственной и общественно-политической деятельности).

Сферы применения языка в значительной мере влияют на тематику и содержание высказывания. Каждая из них имеет свои актуальные темы. Например, в научной сфере обсуждаются проблемы научного познания мира, в сфере бытовых отношений – бытовые

вопросы. Однако в разных сферах может обсуждаться одна и та же тема, но цели преследуются неодинаковые, вследствие чего высказывания различаются и по содержанию, и по форме (см. **Задание 1**).

Каждый стиль обладает определёнными языковыми особенностями (прежде всего лексическими и грамматическими). Можно говорить лишь об относительной замкнутости функциональных стилей: большинство языковых средств в каждом стиле нейтральные, межстилевые. Однако ядро каждого стиля образуют присущие именно ему языковые средства с соответствующей стилистической окраской и едиными нормами употребления.

Следует отбирать слова и конструкции в соответствии с выбранным стилем, особенно в письменной речи. Употребление разностилевых языковых средств в рамках одного текста ведет к появлению стилистических ошибок. Часто встречаются ошибки, связанные с неуместным употреблением канцеляризмов, а также злоупотреблением специальными терминами в ненаучном тексте и использованием разговорной и просторечной лексики в книжных текстах (см. **Задание 2**).

Можно сделать вывод, что **стилистические нормы** – это 1) правила употребления языковых средств в соответствии с выбранным стилем и 2) правила выбора стиля, соответствующего условиям общения.

Таким образом, специфические черты каждого функционального стиля можно описать, ориентируясь на целый ряд признаков, которые обознаются как **стилеобразующиефакторы**, а также на его стилевые и языковые особенности. Кроме того, каждый стиль включает в себя тексты разных жанров (см. **Задание 3**).

Функциональный стиль	Стилеобразующий фактор						Жанры
	Доминирующая языковая функция	Форма общественного сознания	Основная форма речи	Типичный вид речи	Тон речи	Тип адресата	
Научный	Сообщение	Научное сознание	Письменная	Монолог	Нейтральный	Массовый (подготовленный к восприятию научной информации)	Учебник, монография лекция, научная статья, аннотация, реферат, конспект, тезисы, курсовая работа, выпускная работа, диссертация, доклад
Официально-деловой	Сообщение / воздействие	Правовое сознание	Письменная	Монолог	Нейтральный / императивный	Массовый	Конституция, закон, приказ, указ, распоряжение, положение, регламент, заявление, автобиография, резюме, характеристика
Публицистический	Сообщение + воздействие	Идеологическое сознание	Письменная и устная	Монолог и диалог	Обусловленный содержательно	Массовый	Репортаж, интервью, очерк, дискуссионное выступление, статья, информационная заметка
Литературно-художественный	Воздействие	Эстетическое сознание	Письменная	Обусловленный родом и жанром литературы	Обусловленный эстетической задачей	Массовый (подготовленный к восприятию классических произведений)	Роман, повесть, рассказ, новелла, стихотворение, поэма, баллада
Церковно-религиозный	Воздействие	Религиозное сознание	Письменная и устная	Монолог	Обусловленный ситуативно	Массовый	Исповедь, проповедь, житие, молитва
Разговорный	Общение	Обыденное сознание	Устная	Диалог и полилог	Обусловленный ситуативно	Личный (конкретный собеседник)	Дружеская беседа, семейная беседа, бытовой спор, байка

Задание 1. *Прочитайте тексты, посвященные одной теме. Определите функционально-стилевую принадлежность текстов, опираясь на стилеобразующие факторы и языковые особенности каждого из них.*

Текст 1

Гроза – атмосферное явление, заключающееся в электрических разрядах между так называемыми кучево-дождевыми (грозовыми) облаками или между облаками и земной поверхностью, а также находящимися над ней предметами. Эти разряды – молнии – сопровождаются осадками в виде ливня, иногда с градом и сильным ветром (иногда до шквала). Гроза наблюдается в жаркую погоду при бурной конденсации водяного пара над перегретой сушей, а также в холодных воздушных массах, движущихся на более теплую подстилающую поверхность.

Текст 2

Как передает наш корреспондент, вчера над центральными районами Пензенской области прошла небывалой силы гроза. В ряде мест были повалены телеграфные столбы, порваны провода, с корнем вырваны столетние деревья. В двух деревнях возникли пожары в результате удара молнии. К этому прибавилось еще одно стихийное бедствие: ливневый дождь вызвал сильное наводнение. Нанесен значительный ущерб сельскому хозяйству. Временно было прервано железнодорожное и автомобильное сообщение между соседними районами.

Текст 3

Доводим до Вашего сведения, что вчера после полуночи над районным центром – городом Нижний Ломов и прилегающей к нему сельской местностью – пронеслась сильная гроза, продолжавшаяся около получаса. Скорость ветра достигала 30-35 метров в секунду. Причинен значительный материальный ущерб жителям деревень Ивановка, Щепилово и Вязники, исчисляемый, по предварительным данным, сотнями тысяч рублей. Имели место пожары, возникшие вследствие удара молнии. Сильно пострадало здание школы в деревне Курково, для его восстановления понадобится капитальный ремонт. Вышедшая из берегов в результате проливного дождя река Вад затопила значительную площадь. Человеческих жертв нет. Образована специальная комиссия для выяснения размеров причиненного стихийным бедствием ущерба и оказания помощи пострадавшему местному населению. О принятых мерах будет незамедлительно доложено.

Текст 4

Ты не поверишь, какая гроза прошла вчера над нами! Я человек не робкого десятка, и то испугался насмерть.

Сначала все было тихо, нормально, я уже собирался было лечь, да вдруг как сверкнет молния, бабахнет гром! И с такой силищей, что весь наш домишко задрожал. Я уже подумал, не разломалось ли небо над нами на куски, которые вот-вот обрушатся на мою несчастную голову. А потом разверзлись хляби небесные... В придачу ко всему наша безобидная речушка вздулась, распухла и ну заливать своей мутной водицей все вокруг. А совсем рядом, что называется – рукой подать, загорелась школа. И стар и млад – все повысыпали из изб, толкутся, орут, скотина ревет – вот страсти какие! Здорово я перепугался в тот час, да, слава Богу, все скоро кончилось.

Текст 5

При Крещении священник крестообразно помазывает лоб христианина святым миром, говоря: «Печать дара Духа Святаго». Впоследствии всякий раз, когда христианин осеняет себя крестным знамением, он поклоняется спасительной Страсти Господней и призывает

крестную силу, иже есть сила крестной смерти нашего Христа. Говоря: «Кресте Христов, спаси нас силою твоею», мы призываем силу крестной жертвы Господа. Поэтому крест обладает великой силой. Например, началась гроза. Сверкают молнии, и в большой железный крест на колокольне тоже может ударить молния. Однако, если стоящий под этим железным крестом христианин имеет на себе вот такой маленький крестик и говорит: «Кресте Христов, спаси мя силою твоею», то молния ему не повредит. В первом случае действуют природные законы: молния попадает в крест и сбивает его на землю. Во втором случае такой вот малюсенький крестик хранит верующего человека, призвавшего на помощь силу Креста.

Текст 6

Между далью и правым горизонтом мигнула молния, и так ярко, что осветила часть степи и место, где ясное небо граничило с чернотой. Страшная туча надвигалась не спеша, сплошной массой; на ее краю висели большие, черные лохмотья; точно такие же лохмотья, давя друг друга, громоздились на правом и на левом горизонте. Этот оборванный, разлохмаченный вид тучи придавал ей какое-то пьяное, озорническое выражение. Явственно и не глухо проворчал гром. Егорушка перекрестился и стал быстро надевать пальто.

Вдруг рванул ветер и со свистом понесся по степи, беспорядочно закружился и поднял с травою такой шум, что из-за него не было слышно ни грома, ни скрипа колес. Он дул с черной тучи, неся с собой облака пыли и запах дождя и мокрой земли. Лунный свет затуманился, стал как будто грязнее, звезды еще больше нахмурились, и видно было, как по краю дороги спешили куда-то назад облака пыли и их тени.

Чернота на небе раскрыла рот и дыхнула белым огнем; тотчас же опять загремел гром.

Дождь почему-то долго не начинался... Было страшно темно. А молнии в потемках казались белее и ослепительнее, так что глазам было больно.

Вдруг над самой головой его [Егорушки] со страшным, оглушительным треском разломалось небо; он нагнулся и притаил дыхание, ожидая, когда на его затылок и спину посыпятся обломки... Раздался новый удар, такой же сильный и ужасный. Небо уже не гремело, не грохотало, а издавало сухие, трескучие, похожие на треск сухого дерева звуки. (*А. П. Чехов. Степь*)

Задание 2.*Найдите в следующих предложениях стилистические ошибки и запишите исправленный вариант.*

1. Некоторым министрам необходимо включить мозги, чтобы до них дошло, что на прожиточный минимум люди в России могут только существовать. **2.** В статье сообщается, что левые лекарства отследят по аптекам и конфискуют. **3.** Мэр города рассказал, что в настоящее время ведется возведение двух бюджетных высоток в Пионерском поселке. **4.** Новый сотрудник редакции сумел нарыть некий компромат на верхушку министерства, но опубликовать материалы ему не дали. **5.** Директор гимназии был в ауте, когда ему сообщили, что гимназия получила-таки грант в размере 1 млн. рублей. **6.** Бытие в хрущевках и интенсивные трудовые затраты скрашивала душевная атмосфера, царившая в те годы в коллективе. **7.** Благополучие родных деревень отстаивает наш председатель, который по восемнадцать часов в сутки мотается по полям, фермам, частит по делам в Екатеринбург. **8.** Трудно понять, почему ученый допустил такую промашку в расчетах. **9.** Семь школ, которые дислоцируются в нашем районе, переполнены, поэтому некоторым детям приходится ездить за тридевять земель.**10.** Избранников народа одолевает такое количество проблем, что у некоторых уже крыша поехала.

Задание 3. *Определите, к какому стилю принадлежит каждый из предложенных текстов*[6]*. Попытайтесь обосновать свою точку зрения.*

Текст 1

В психологии и этике делового общения речь пойдет не столько об абстрактных общепсихологических категориях и принципах, сколько о профессиональных психологических и в то же время практически ориентированных знаниях, которые могут обеспечить успех той или иной деятельности. Под **деловым**понимается общение, обеспечивающее успех какого-то общего дела, создающее условия для сотрудничества людей, чтобы осуществить значимые для них цели. Деловое общение содействует установлению и развитию отношений сотрудничества и партнерства между коллегами по работе, руководителями и подчиненными, партнерами, соперниками и конкурентами. Оно предполагает такие способы достижения общих целей, которые не только не исключают, но, наоборот, предполагают также и достижение лично значимых целей, удовлетворение личных интересов.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 2

Веруем в Единого Бога Отца Всемогущего, Творца неба и земли.

Веруем также в Иисуса Христа, Его Единородного Сына и Господа нашего, Который был зачат Духом Святым, рожден девой Марией, Который страдал во времена Понтия Пилата, был распят, умер и был погребен, сошел в царство смерти, на третий день воскрес из мертвых, вознесся на Небо и воссел одесную Всемогущего Бога Отца, откуда вернется судить живых и мертвых.

Веруем также во Святого Духа, Святую Соборную Церковь, собрание святых, в прощение грехов, воскресение мертвых и жизнь вечную.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 3

В Горном университете прошел День открытых дверей. На площадке перед Большим актовым залом – Залом УГМК развернулся настоящий наукоград: кроме презентации различных направлений подготовки, школьников ждали специализированные мастер-классы.

Об основах робототехники будущим абитуриентам рассказывали сотрудники кафедры горных машин и комплексов и робот Герман. О далеких экспедициях и романтике походов – студенты-геологоразведчики. У стенда **Уральского геологического музея** ребята рассматривали минералы под микроскопом, а вместе с инструкторами **студенческого патриотического центра «Святогор»** учились основам безопасного обращения с оружием.

[6]Задание может быть выполнено как тестовое.

Всего на **День открытых дверей в Горный университет** пришли около тысячи школьников. Многие из них уже серьезно задумались о том, чтобы стать частью дружной семьи горняков.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 4

В соответствии с Федеральным законом от 18.06.2001 N 77-ФЗ «О предупреждении распространения туберкулеза в Российской Федерации», Постановлением Правительства РФ от 25.12.2001 N 892 «О реализации Федерального закона «О предупреждении распространения туберкулеза в Российской Федерации», санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1.2.3114-13 «Профилактика туберкулеза» и в целях раннего выявления заболеваний органов грудной клетки среди студентов и сотрудников университета

ПРИКАЗЫВАЮ:

Организовать с 10 апреля по 12 мая 2017 года флюорографический профилактический осмотр студентов и сотрудников университета в передвижном цифровом флюорографическом кабинете, установленном во дворе I учебного здания, с предъявлением каждым студентом и сотрудником копии полиса обязательного медицинского страхования.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 5

Страны, которые являются участниками процесса торговли минеральным сырьем, решают разные задачи, что отражается на структуре их экономики, влияет на характер воспроизводственных процессов, порождает специфические для каждой страны проблемы. Взаимодействие экспортеров и импортеров сырья накладывает отпечаток на международные отношения, являясь причиной возникновения конфликтов, создания экономических и военно-политических союзов. Стремление к поддержанию и расширению экспорта вызывает дополнительные потребности в производстве сырья внутри страны, в развитии минерально-сырьевой базы. Импорт сырья следует рассматривать как источник удовлетворения потребностей и стимулирование развития несырьевых отраслей.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 6

Отец наш шибко тада заболел // У него было очень больное сердце // А что такое больное сердце в те годы / это же неизлечимая болячка! Он работал у нас мастером в заводе / в формовочном цехе / где делались изделия для сталелитейного завода / для нижнетагильского // Ковшовые кирпичи / розетки / воронки всякие / сифоны / вообщем / всякая всячина // Всё было для фронта / всё для победы // Щас этого никто не понимает / особенно нынешняя молодёжь // Какие же тяжёлые дни пережило наше поколение! И не дай

вам Бог узнать / что такое война! Да даже твои родители ещё воспитывались в этом послевоенном духе // Ну да ладно / всё равно меня трудно понять…

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 7

Реклама работает на подсознательном уровне, обращается к иррациональному в природе человека. Ее влияние и глубже и сильнее, чем мы думаем, потешаясь над каким-нибудь слабоумным персонажем вроде пропагандиста бытовой техники. Кого и в чем может убедить этот шут гороховый? Оказалось – нас. Но не в том, что его товары дешевле и лучше, а совсем в другом – в преимуществе нового образа жизни.

От рекламы не требуется реализма. Задавая высокие нравственные стандарты, она порождает особое позитивное мышление. Задача рекламы состоит в том, чтобы потребитель подсознательно стремился отождествить себя с героем «коммершелз». Тогда он купит сковородку не для того, чтобы жарить яичницу, а для того, чтобы стать участником идеальной экранной жизни.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 8

Наутро поднявшееся яркое солнце быстро съело тонкий ледок, подернувший воды, и весь теплый воздух задрожал от наполнивших его испарений отжившей земли. Зазеленела старая и вылезающая иглами молодая трава, надулись почки калины, смородины и липкой спиртовой березы, и на обсыпанной золотым светом лозине загудела выставленная облетавшаяся пчела. Залились невидимые жаворонки над бархатом зеленей и обледеневшим жнивьем, заплакали чибисы над налившимися бурою неубравшеюся водой низами и болотами, и высоко пролетели с весенним гоготаньем журавли и гуси. Заревела на выгонах облезшая, только местами еще не перелинявшая скотина, заиграли кривоногие ягнята вокруг теряющих волну блеющих матерей, побежали быстроногие ребята по просыхающим, с отпечатками босых ног тропинкам, затрещали на пруду веселые голоса баб с холстами, и застучали по дворам топоры мужиков, налаживающих сохи и бороны. Пришла настоящая весна.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 9

К нашему большому сожалению, мы должны сообщить Вам, что партия лакокрасочных материалов, отгруженных Вами на судне «Ленинград» по контракту 27-005/40289, не соответствует по качеству нашим спецификациям, на основании которых был заключен контракт.

Согласно параграфу № 03 в договоре, мы имеем право отказаться от приемки этой партии товара. Однако, принимая во внимание наши длительные деловые отношения и то

обстоятельство, что предыдущие поставки лакокрасочных материалов в счет данного контракта были произведены в соответствии с условиями договора и надлежащего качества, мы согласны принять эту партию товара, если Вы предоставите нам скидку в 10 %.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 10

Человек должен быть широк. Из универсализма вытекает креативность, а ЕГЭ не обеспечивает ни того, ни другого. Даже те ребята, которые прекрасно сдали тесты по выбранным предметам, далеко не всегда в состоянии объяснить, откуда взялись все эти ответы, вывести их самостоятельно. А предложение «докрутить» чуть дальше и глубже вообще ставит в тупик: «Почему вы у нас спрашиваете то, что вы нам не рассказали?» Но креативность как раз и состоит в умении давать такие ответы. Учащийся – это же не шляпа, в которую положили кролика, чтобы его же и достать. Это неинтересно.

Убрать ЕГЭ нельзя. Но если оставить все как есть, мы обречены на дальнейшее отставание в науке, в любых творческих профессиях. Поэтому необходимо уточнить функционал ЕГЭ. А для этого надо все же назвать кошку кошкой и понять, что такое образование.

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

Текст 11

На религию после революции 1917 года было наложено так называемое табу. Христианское вероисповедание и все реалии, связанные с ним, воспринимались только как культурное наследие и пережиток царского режима. Соборы и церкви были лишь памятниками архитектуры, жития святых – памятниками литературы, иконы и фрески – памятниками художественного творчества. Очень многие храмы были разрушены или применялись не по своему прямому назначению; они становились складами, конторами, монастыри превращались в тюрьмы и колонии. Люди, особенно священнослужители, преследовались за свою веру. Как следствие, лексика религиозного характера со временем стала постепенно переходить в пассивный состав языка, используясь в основном в составе фразеологизмов и афоризмов (как Бог на душу положит; как у Христа за пазухой; человек предполагает, а Бог располагает). Некоторые слова изменили свою семантику (воскресение, братия), многие приобрели в современном русском языке отрицательную окраску (вертеп).

1) разговорному	4) научному
2) художественному	5) публицистическому
3) официально-деловому	6) церковно-религиозному

ТЕМА 10. НАУЧНЫЙ СТИЛЬ

Цель – познакомиться со спецификой научного стиля, научиться определять основные стилевые и языковые особенности научных текстов.

КОНСПЕКТ следующего материала к занятию (основные понятия выделены в тексте):

Научный стиль – один из важнейших функциональных стилей литературного языка, относящийся к письменно-книжному типу речи и обслуживающий сферу науки и производства. Цель текста научного стиля может заключаться в передаче объективной информации о природе, человеке и обществе, доказательстве ее новизны, истинности или ценности.

Основные стилевые черты научного стиля:

– **объективность**, которая проявляется в изложении разных точек зрения на рассматриваемую проблемы, в отсутствии субъективных оценок при передаче содержания, в безличности языкового выражения, в сосредоточенности на предмете высказывания;

– **логичность**, которая проявляется в последовательности и непротиворечивости изложения научной теории и создается с помощью особых синтаксических конструкций (сложные предложения с придаточными причины, условия, следствия; предложения с вводными словами *во-первых*, *во-вторых*, *наконец*, *итак*, *следовательно* и др.);

– **доказательность**, которая проявляется в цепочке рассуждений, аргументации определенных положений и гипотез;

– **точность**, которая достигается благодаря использованию терминов (т. е. слов и словосочетаний, обозначающих понятия особой области знания или деятельности), однозначных слов; четким оформлением синтаксических связей;

– **обобщенность** и **отвлеченность**, которые проявляются в отборе слов (преобладание имен существительных над глаголом, общенаучные слова, имена существительные с абстрактным значением, конкретные существительные в обобщенном значении), в употреблении грамматических форм (глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица, форм несовершенного вида), в использовании синтаксических конструкций (неопределенно-личные предложения, страдательные обороты), в существовании авторского «мы», характерного только для научного стиля;

– **насыщенность фактической информацией**;

– **отсутствие выражения эмоций** (отсутствуют разговорные элементы, эмоционально-экспрессивная лексика, неполные конструкции и т. п.).

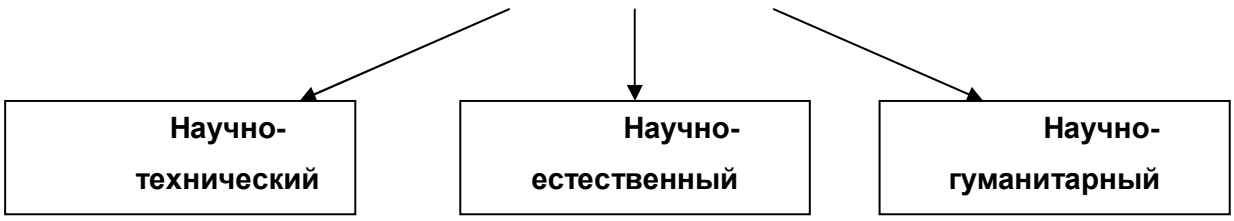
Основные языковые особенности научного стиля:

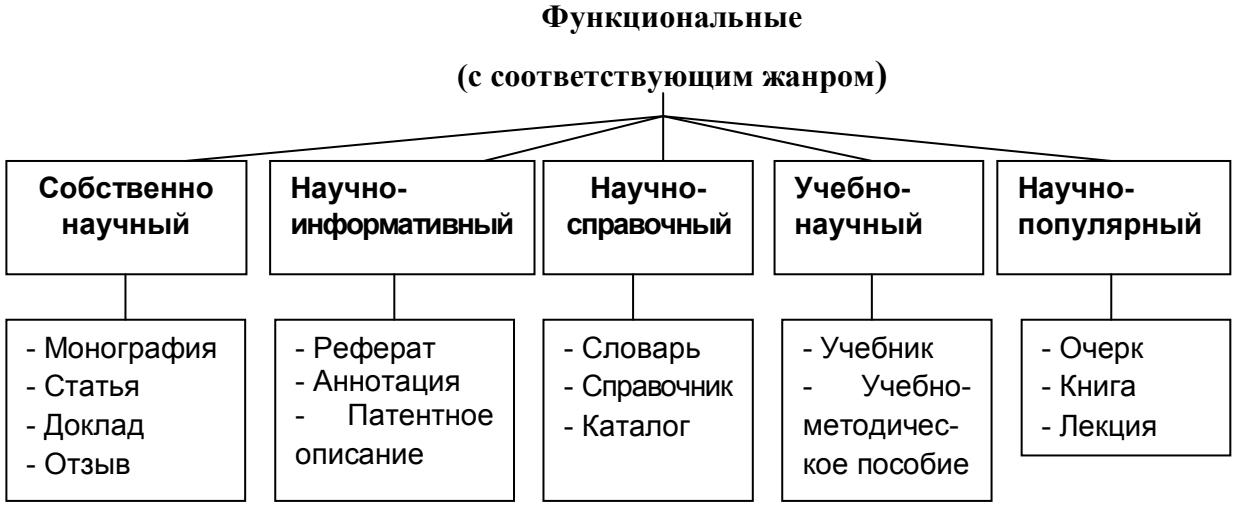
Языковые особенности	Примеры
Лексические	
1) термины	*обогащение полезных ископаемых, месторождение, осадочные породы, смешанослойный минерал, рудное тело* и др.
2) общенаучная лексика	*закон, теория, аспект, носитель, конструкция* и др.
3) книжная лексика абстрактного значения	*применение, явление, замедление, обязательство, подготовка* и др.
Морфологические	
1) частотность существительных	(Примерно 40 % существительных на единицу текста)

2) частотность форм родительного падежа существительных	*попадание в водоемы масло-смазывающих продуктов* (род.п.) *отдельных узлов* (род. п.) *механического оборудования* (род. п.) *гидротехнических сооружений* (род. п.) и т. п.
3) широкое использование существительных среднего рода	*отношение, употребление, дело, доказательство, заполнение* и др.
4) преобладание глаголов несовершенного вида настоящего времени	*равняется, оказывается, возрастает, наблюдается, составляет* и др.
5) полузнаменательные глаголы-связки	*есть, быть, являться*
6) употребление причастий и деепричастий	*подчеркнутый, обрабатываемый, соответствующий; замечая, решая, сменив* и др.
Синтаксические	
1) вводные слова и конструкции	*вероятно, возможно, таким образом; по словам ученых, по мнению большинства исследователей* и др.
2) бессубъектные конструкции	*карьер был разработан; оборудование было закуплено; проект был одобрен* и др.
3) безличные предложения	*необходимо отметить; следует подчеркнуть; можно сделать ряд выводов* и др.
4) обобщенно-личные предложения	*подчеркнем следующие положения; выделим важные особенности; отметим ряд недостатков* и др.
5) цепочки однородных членов	*Хорошие каталоги Интернета обеспечивают разнообразный дополнительный сервис: поиск по ключевым словам в базе данных, списки последних поступлений, списки наиболее интересных из них, выдачу случайной ссылки, автоматическое оповещение по электронной почте о свежих поступлениях.*
6) многокомпонентные сложные предложения с союзной связью	*Если экспериментоправдывает надежды, то гипотезадетализируется и конкретизуется, а затем ставится новый эксперимент.*

Подстили научной речи:

Тематические





Задание 1. *Проанализируйте текст по следующей схеме:*

1. *Охарактеризуйте текст по стилеобразующим факторам научного стиля.*

2. *Докажите принадлежность текста к научному стилю с опорой на основные стилевые черты.*

3. *Определите отнесенность текста к тематическому и функциональному подстилю научного стиля.*

4. *Составьте план текста и сформулируйте главную мысль.*

5. *Выделите в тексте языковые особенности научного стиля.*

Вариант 1: ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ[7]

В геологии существует более ста различных специальностей и специализаций. Одни из них тесно связаны с химией (геохимическое направление), другие – с физикой (геофизическое направление), третьи – с биологией (палеонтологическое и палеобиологическое направления), четвертые – с математикой и кибернетикой (компьютерное моделирование геологических процессов), пятые – с астрономией и астрофизикой (космическая геология) и т. д.

В недрах Земли находятся залежи полезных ископаемых, вопросами поиска и разведки которых занимается геология. На земной поверхности протекают разнообразные геологические процессы, люди возводят здания и различные инженерные сооружения, строят транспортные магистрали. Задачей геологов является обеспечение их устойчивости и безопасного функционирования. Правильное решение этих двух основных практических задач немыслимо без глубокого знания общих закономерностей строения и развития отдельных геосфер. Раскрытие данных закономерностей и познание лежащих в их основе причин невозможны без изучения всей Земли, так как наша планета представляет собой единую природную среду и развивается так же, как и все планеты Солнечной системы.

Знание происхождения и эволюции Земли, условий образования и развития земной коры, ее строения и состава во взаимодействии с внешними оболочками – водной (гидросферой) и воздушной (атмосферой), а также с внутренними оболочками – земным ядром и мантией – составляет необходимое звено мировоззрения. Оно позволяет понять, как

[7] Геология: учебник для студ. высш. учеб.заведений / Н. В. Короновский, Н. А. Ясаманов. – 7-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. С. 6-7.

осуществляется постепенный переход от неживого неорганического мира к органическому, как эволюционируют живые существа и вместе с ними изменяются геологические процессы.

Велико и познавательно значение геологии как науки о Земле, ее строении, происхождении и развитии. Она затрагивает проблемы происхождения и эволюции жизни и природных условий. Геология всегда стояла в центре ожесточенной борьбы научных воззрений и научных школ против религиозных предрассудков.

Практическое значение геологии огромно и разнообразно. Весь арсенал современной науки и техники основан на использовании продуктов земных недр – нефти, угля, различных металлов, строительных материалов, подземных вод и др. Воды минеральных источников используют в лечебных и бальнеологических целях. Для поисков, разведки и извлечения разнообразного минерального сырья из земных недр требуется прежде всего разработка методов обнаружения залежей полезных ископаемых, которые необходимы для промышленности, сельского хозяйства и строительства.

Среди полезных ископаемых различают рудные, или металлические, из которых добывают различные металлы, и нерудные, или неметаллические. Из последних добывают удобрения, каменную соль, серу, строительные материалы, драгоценные (алмаз, рубин, сапфир, изумруд), полудрагоценные (аметист, циркон, топаз, цитрин, нефрит, малахит и др.) и поделочные камни (яшма, кварциты и др.), а также горючие полезные ископаемые (нефть, каменный и бурый уголь, горючие сланцы, газ). Подземные воды (пресные и минеральные) также являются полезными ископаемыми. Поисками залежей подземных вод и практическим их использованием занимается специальная отрасль геологии – гидрогеология. В особые научные дисциплины выделились геология рудных и геология нерудных месторождений, геология горючих полезных ископаемых. Без знания геологического строения территории не обходится ни одно строительство промышленных и гражданских зданий, транспортных магистралей, трубопроводов и средств связи. Эта особая отрасль геологии именуется инженерной геологией. Работами, проводимыми в районах развития многолетней мерзлоты, занимается такая наука, как мерзлотоведение.

Все перечисленные специальные научные дисциплины образуют самостоятельный раздел геологии, который называется *практической*, или *прикладной*, геологией.

ВАРИАНТ 2: ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ[8]

Современная мировая экономика характеризуется неуклонным ростом потребления минерального сырья, расширением круга используемых в промышленности элементов, вовлечением в производство новых типов месторождений полезных ископаемых. Укрепление и совершенствование минерально-сырьевой базы России – основная задача геологической службы.

Обеспечение ресурсами и запасами не только действующих отраслей горнодобывающей промышленности, но и ее перспективных направлений требует оперативного решения проблемы освоения новых видов полезных ископаемых. Успешное осуществление геолого-разведочных работ возможно лишь при условии постоянного совершенствования теории и методов поисков и разведок месторождений полезных

[8]Геология и разведка месторождений полезных ископаемых: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [В. В. Авдонин, В. В. Мосейкин, Г. В. Ручкин и др.]; под ред. В. В. Авдонина. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. С. 5-6.

ископаемых. Результативность геолого-разведочной отрасли определяется уровнем научных и методических разработок, степенью использования современных поисково-разведочных средств.

Научные основы поисков и разведок месторождений полезных ископаемых созданы трудами нескольких поколений отечественных геологов, среди которых в первую очередь необходимо назвать Г. Д. Ажгирея, Я. Н. Белевцева, А. Г. Бетехтина, Ю. А. Билибина, П. П. Бурова, А. Б. Каждана, В. М. Крейтера, В. А. Обручева, А. П. Прокофьева, В. И. Смирнова, С. С. Смирнова, А. А. Якжина и др.

Многими ведущими учеными были написаны замечательные учебники и методические руководства по поискам и разведкам месторождений, не утратившие своего значения до настоящего времени. Тем не менее в последние годы произошли существенные изменения в самой структуре минерально-сырьевой базы, оценке перспектив использования природных ресурсов и методов их вовлечения в промышленное использование.

В геолого-разведочной отрасли можно отметить несколько областей, в которых наблюдаются наиболее значимые изменения.

Во-первых, это касается совершенствования теории и методики поисковых работ. Во-вторых, широкое внедрение компьютерных технологий во все направления геолого-разведочного процесса качественно изменило методику подсчета запасов и оценки месторождений на всех стадиях их освоения.

Существенные изменения происходят и в методике добычных работ, в особенности в связи с требованиями экологической безопасности.

Наконец, необходимо учитывать еще одно важное обстоятельство. Наряду с неуклонно возрастающей потребностью в различных видах минерального сырья отчетливо проявляется тенденция истощения минерально-сырьевой базы, снижения открываемости новых месторождений, вовлечения в промышленное производство неблагоприятных по геологической позиции месторождений и руд более низкого качества. Эти причины стимулируют повышенный интерес к минерально-сырьевому потенциалу Мирового океана. Вследствие интенсификации научно-исследовательских и поисково-разведочных работ в океане в последние годы сложилась качественно новая ситуация – возникла необходимость решения проблем освоения минерально-сырьевых ресурсов океана в практической плоскости, что ознаменовалось интенсивными усилиями по разработке теоретических основ, методики и технических средств морских геолого-разведочных работ.

Авторский коллектив настоящего учебника постарался отразить в нем все важнейшие достижения, касающиеся поисков, разведки и эксплуатации месторождений и характеризующие современное состояние геолого-разведочной отрасли.

Вариант 3: ОСНОВЫ ГОРНОГО ДЕЛА[9]

Полезные ископаемые, располагающиеся в земной коре в пределах территории страны, образуют ее минерально-сырьевую базу. Эти природные ресурсы называют богатством недр государства.

[9] Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела: учебник для вузов. М.: Издательство «Горная Книга», Издательство московского государственного горного университета, 2008. С. 7-8.

Добычу полезных ископаемых обеспечивают горно-добывающие отрасли промышленности, перспективы развития которых зависят прежде всего от состояния природных ресурсов. Их освоение играет важнейшую роль в развитии экономики России.

В нашей стране выявлены в промышленных концентрациях все виды минерального сырья, используемого в мировой практике.

Оценка прогнозных ресурсов, которую сегодня осуществляют в основном до глубины освоенных промышленностью недр, составляющей для твердых полезных ископаемых около 1 км, свидетельствует о том, что в России в обозримом будущем исчерпания минеральных ресурсов не предвидится, тем более что результаты исследований сверхглубоких скважин подтверждают наличие промышленных концентраций полезных компонентов на глубинах до 10 км.

По данным Министерства природных ресурсов России, в нашей стране 60–70 % запасов важнейших видов полезных ископаемых сосредоточено в ограниченном числе крупных месторождений. В настоящее время сохраняют свое значение освоенные крупные месторождения полезных ископаемых и имеют большие перспективы развития месторождения в регионах Сибири, Дальнего Востока и Севера.

В Сибири находится около 84 % разведанных запасов угля России (категории А, В, Сi), из них бурых и каменных углей примерно поровну. В этих запасах сосредоточено до 90 % коксующихся углей России и около 85 % особо ценных для коксования углей марок ГЖ, Ж, КЖ, К, ОС.

В настоящее время в Сибири, включая республику Саха, добывается около 70 % углей России. Как считают эксперты, этот показатель будет возрастать в связи с сокращением добычи угля в европейской части страны, а также на Урале и Дальнем Востоке. Можно предположить, что основная роль в обеспечении потребностей страны в углях в будущем будет принадлежать Кузбассу.

Повышение эффективности производства имеет особое значение для горно-добывающих отраслей промышленности, которые обеспечивают топливом, минеральным сырьем и материалами многие отрасли экономики страны: черную и цветную металлургию, энергетику, химическую, строительных материалов, сельское хозяйство и др.

Результаты работы горных предприятий в значительной степени определяют уровень эффективности производства во всех других отраслях, потребляющих их продукцию.

Так, в общих затратах на производство цветных металлов затраты на добычу руды составляют более 50 %. В затратах на производство электроэнергии 60–70 % составляют затраты на топливо.

Повышение эффективности горного производства должно осуществляться путем его технического перевооружения, обеспечивающего снижение затрат на производство продукции, повышение качества продукции, экономное и рациональное использование трудовых и материальных ресурсов, комплексное освоение богатства земных недр.

Задание 2. *Отредактируйте предложения таким образом, чтобы они соответствовали научному стилю, запишите исправленный вариант. Определите, с чем связаны допущенные ошибки.*

1. В своей курсовой работе я хотел бы ответить на очень актуальные в наше нелегкое время вопросы. **2.** Авторы этих статей абсолютно неправильно думают, что только их точка зрения имеет право на существование. **3.** Выводы оказались неожиданными, на первый взгляд просто сумасшедшими. **4.** Однако вначале необходимо разобраться, есть ли угроза

энергетического голода. **5.** Мне кажется, что первый способ решения проблемы более целесообразный. **6.** Стоит представить, а какой будет польза от этого изобретения. **7.** Компьютерный вирус – это сильный паразит! **8.** Современное состояние экономики, энергетики и экологии выдвигает необходимость проведения интердисциплинарных исследований. **9.** Это приводит к необходимости изыскания и выделения огромных усилий общества, чтобы противостоять результатам экологически опасных действий. **10.** В настоящее время сетевые технологии претерпевают бурное развитие. **11.** Свобода в современной России – это не столько свобода сотрудничества и доброжелательного диалога, как своевольное навязывание своего понимания свободы ради сокрушения чужой. **12.** Математическая модель включала в себя систему уравнений, описывающая течение газа около криволинейной поверхности. **13.** Земля должна рассматриваться как некая квазизамкнутая система, ресурс жизнеобеспечения которой большой, но ограничен. **14.** Изучение новых материалов дает свои плоды. **15.** Используя метод аналогий, на кафедре систем управления разработан комплекс программных средств для изучения систем путем их моделирования.

ТЕМА 11. ОФИЦИАЛЬНО-ДЕЛОВОЙ СТИЛЬ

Цель – познакомиться со спецификой официально-делового стиля, научиться определять основные стилевые и языковые особенности документов, их жанр, видеть реквизиты.

КОНСПЕКТ следующего материала к занятию (основные понятия выделены в тексте):

Официально-деловой стиль – это стиль, который обслуживает правовую и административно-общественную сферы деятельности. Он используется при написании документов, деловых бумаг и писем в государственных учреждениях, суде, а также в разных видах делового устного общения.

Среди книжных стилей официально-деловой стиль выделяется относительной устойчивостью и замкнутостью. С течением времени он, естественно, подвергается некоторым изменениям, но многие его черты: исторически сложившиеся жанры, специфическая лексика, морфология, синтаксические обороты – придают ему в целом консервативный характер.

Основные стилевые черты официально-делового стиля:

– **объективный**, **абстрагированный (неличный) характер изложения**, который проявляется в отсутствии субъективных оценок при передаче содержания, в безличности языкового выражения (отсутствуют местоименные и глагольные формы 2-го лица, ограничены – 1-го лица);

– **точность и детальностьизложения**, которые не допускают каких-либо разночтений; быстрота понимания не является важной, так как заинтересованный человек в случае необходимости прочитает документ несколько раз, стремясь к полному пониманию;

– **стандартизированность**, **стереотипностьизложения**, которая проявляется в том, что разнородные явления жизни в официально-деловом стиле укладываются в ограниченное количество стандартных форм (*анкета*, *справка*, *инструкция*, *заявление*, *деловое письмо* и т. д.);

– **долженствующе-предписующий характер изложения**, т. е. **волюнтативность** (выражение воли), которая в текстах выражается семантически (подбором слов) и грамматически (формы первого лица глагола – *предлагаю*, *приказываю*, *поздравляю*; формами долженствования – *надлежит*, *необходимо*, *следует*, *предлагается*);

– **отсутствие выражения эмоций и оценок** (не употребляются эмоционально-экспрессивные средства).

Эти черты находят свое выражение 1) в отборе языковых средств (лексических, морфологических и синтаксических); 2) в оформлении деловых документов.

Основные языковые особенности официально-делового стиля:

Языковые особенности	Примеры
Лексические	
1) языковые штампы(канцеляризмы, клише)	*ставить вопрос, на основании решения, по собственному желанию, по семейным обстоятельствам, входящие-исходящие документы,контроль за исполнением возложить, по истечении срока* и др.
2) профессиональная терминология	*недоимка, алиби, черный нал, теневой бизнес,жилищный найм, прокурорский надзор, единовременное пособие* и др.
3) архаизмы	*оным удостоверяю, сей документ, в надлежащем виде, во избежание* и др.
4) тяготение к использованию родовых понятий с широкой и бедной семантикой	*прибыть* (вместо *приехать, прилететь, прийти* и т. д.), *транспортное средство* (вместо *автобус, самолет, «Волга»* и т. д.), *населенный пункт* (вместо *деревня, город, село* и т. д.), *помещение (вместо: квартира, цех, ангар, вестибюль, кров, обитель, апартаменты и т. д.)*
Морфологические	
1) существительные-названия людей по признаку, обусловленному действием	*налогоплательщик, ответчик, арендатор, свидетель* и др.
2) существительные, обозначающие должности и звания в форме мужского рода	*сержант полиции Ушакова, инспекторНеверова,ответчик Прошина*и др.
3) отглагольные существительные с частицей *не-*	*нелишение, неявка, несоблюдение, непризнание* и др.
4) производные предлоги	*в связи, в течение, за счет, в силу, по мере, в отношении, на основании* и др.
5) инфинитивные конструкции	*провести осмотр, оказать помощь, доказать невиновность* и др.
6) глаголы настоящего времени в значении обычно производимого действия	*обвиняемому обеспечивается право на защиту, занеуплату взимается штраф* и др.
7) сложные слова, образованные от	*бракосочетание, правонарушение,*

двух и более основ	*налогообложение, землепользование, пассажироперевозки, дачевладелец, нетрудоспособность, работодатель, квартиросъемщик, материально-технический, осенне-зимний, ремонтно-эксплуатационный, вышеуказанный, нижепоименованный*и др.
8) нанизывание существительных с суффиксом -*ние*	*Приготовлением к преступлению признается приискание и приспособление средств или орудий или умышленное создание условий для совершенияпреступлений....*
9) гигантский пласт официальных наименований номенклатуре учреждений, профессий, должностей и т. п.	*Российское акционерное общество «Единая энергетическая система России», Открытое акционерное общество «Нефтяная компания «Лукойл», Всероссийский научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела,главный научный сотрудник, заместитель командира полка по инженерной службе, главный специалист сектора делопроизводства компании, председатель Военной коллегии Верховного Суда Российской Федерации, депутат Государственной Думы РФ и др.*
10) широкое использование аббревиатур	*РФ, МИД, МЧС, ФСБ, РЖД, Сбербанк, МОК, СМИ, РПЦ, УГГУ, ЕГЭ, ОСАГО, ТРЦ, ТК, УФМС, МОУ, ФГБОУ, ГТО, ГОСТ, ФГОС, КамАЗ, Роспечать и др.*
11) употребление цепочки имен существительных в родительном падеже	*Для применения (род. п.) мер (род. п.) общественного воздействия (род. п.); в целях широкой гласности (род. п.) работы (род. п.) Министерства (род. п.) высшего образования (род. п.); результаты деятельности(род. п.)органов(род. п.) налоговой полиции(род. п.)* и др.
Синтаксические	
1) употребление простых предложений с однородными членами, причем ряды этих однородных членов могут быть весьма распространенными (до 8–10)	*Объектами общей собственности крестьянского хозяйства является имущество: земельный участок, насаждения, хозяйственные или иные постройки, мелиоративные и другие сооружения, продуктивный и рабочий скот, птица, сельскохозяйственная и иная техника, оборудование, транспортные*

	средства, инвентарь и другое имуществои др.
2) наличие пассивных конструкций	*платежи вносятся в указанное время, сроки выплат установлены на год* и др.
3) преобладание сложных предложений, в особенности сложноподчиненных, с придаточными условия	*При наличии спора о размерах причитающихся уволенному работнику сумм администрацияобязана уплатить указанное в настоящей статье возмещение в том случае, если споррешен в пользу работника*.

Документ – зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими её идентифицировать.

Форма документа (схема, отражающая семантико-информативную структуру текста) предоставляет в распоряжение его составителя определенный набор **реквизитов** (необходимые элементы оформления документа) и определенную их **композицию** (последовательность и порядок их размещения в тексте). Состав реквизитов, требования к реквизитам и бланкам документов устанавливаются ГОСТом. В настоящее время это ГОСТ Р 6.30-2003 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов».

	Состав реквизитов документа
1.	Государственный герб Российской Федерации
2.	Герб субъекта Российской Федерации
3.	Эмблема организации или товарный знак
4.	Код организации
5.	Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН)
6.	Идентификационный номер налогоплательщика / код причины постановки на учет (ИНН / КПП)
7.	Код формы документа
8.	Наименование организации
9.	Справочные данные об организации
10.	Наименование вида документа (жанр документа)
11.	Дата составления документа
12.	Регистрационный номер документа
13.	Ссылка на регистрационный номер или дату документа
14.	Место составления или издания документа
15.	Адресат
16.	Гриф утверждения документа
17.	Резолюция
18.	Заголовок к тексту
19.	Отметка о контроле
20.	Текст документа
21.	Отметка о наличии приложения
22.	Подпись
23.	Гриф согласования документа

24.	Визы согласования документа
25.	Оттиск печати
26.	Отметка о заверении копии
27.	Отметка об исполнителе
28.	Отметка об исполнении документа и направлении его в дело
29.	Отметка о поступлении документа в организацию
30.	Идентификатор электронной копии документа

Состав реквизитов конкретного документа определяется его видом и назначением. К наиболее частотным реквизитам можно отнести: **адресата**, **адресанта**, **названиежанрадокумента**, **основной текст документа**, **списокприложений**, **дату** и **подпись**. Логическому делению текста способствует его рубрикация, деление на части с помощью внутренних заголовков, подзаголовков, нумерация или графически единообразное выделение всех однотипных частей.

Способы классификации документов:

1. ***По месту составления***: *внутренние* и *внешние* документы. **Внутренний** документ создаётся в рамках одной организации, где работают и составитель, и адресат текста (*приказы администрации предприятия, служебные записки, должностные инструкции* и др). **Внешние** документы предназначаются адресатам, работающим на других предприятиях (*все виды деловых писем, приказы и распоряжения вышестоящих организаций* и др.).
2. ***По содержанию***: *простые* и *сложные*. **Простые** документы посвящены решению одного вопроса (*заявление*, *объяснительная записка* и другие виды личной документации), **сложные** – двух и более (*приказы*, *письма*, *инструкции*).
3. ***По форме***: *индивидуальные* и *типовые*. **Индивидуальные** документы предполагают некоторую самостоятельность текста и элементы творческого подхода, что не исключает их стандартизованности (*отдельные виды писем, служебных и докладных записок*). **Типовые** документы строятся на базе заранее заданного текста путём видоизменения его отдельных элементов; чаще всего эти документы одинаковы для групп однородных предприятий (*штатное расписание, положение о персонале* и др.). Если в типовом документе постоянные элементы отпечатаны типографским способом, а для переменных предусмотрены пробелы, которые заполняются при его составлении, то такой документ называют **трафаретным** (*анкеты, некоторые виды справок, трудовые договоры*).
4. ***По срокам исполнения***: *срочные* и *бессрочные*. В **срочных** документах содержится указание на выполнение некоторых действий в ограниченный временной период (*распоряжения, указания* и др.). Действие **бессрочных** документов не ограничено временными рамками (*указы, законы, некоторые виды инструкций*).
5. ***По происхождению***: *служебные* и *личные*. **Служебные** документы направлены на реализацию интересов организации (*приказы, деловые письма, контракты*). **Личные** документы, как правило, отражают взаимодействие отдельного физического лица с официальными органами или другими лицами (*заявление, доверенность, расписка, объяснительная записка* и др.).
6. ***По виду оформления***: *подлинник* (подписанный и надлежащим образом оформленный экземпляр документа, составленный в первый раз), *копия* (абсолютно точно воспроизводит подлинник, но имеет ограниченную юридическую силу, за исключением

нотариально заверенных.), *дубликат* (копия, имеющая одинаковую силу с подлинником, выдающаяся в случае его утери) и *выписки* (воспроизведение только одной из частей подлинника).

7. ***По функции***: **организационные** документы, направленные на регламентацию деятельности организации или предприятия (*устав, положение, штатное расписание, положение о персонале, должностную инструкцию*), **распорядительные** документы, содержащие конкретные распоряжения (*приказы, распоряжения, указания, решения*)., **информационно-справочные** документы, документы **по персоналу предприятия** (*трудовой договор, личные карточки, учётные карточки, анкеты*), **письма**, **договоры**.

Задание 1.*Проанализируйте текст официально-делового стиля:*

1. *Укажите характеристику данного текста с точки зрения классификации документов.*

2. *Обозначьте реквизиты и композиционные элементы государственного документа.*

3. *Опишите стилевые и языковые особенности текста*[10].

Федеральный закон от 1 июня 2005 г. N 53-ФЗ
«О государственном языке Российской Федерации»

С изменениями и дополнениями от: 2 июля 2013 г., 5 мая 2014 г.
Принят Государственной Думой 20 мая 2005 года
Одобрен Советом Федерации 25 мая 2005 года

Настоящий Федеральный закон направлен на обеспечение использования государственного языка Российской Федерации на всей территории Российской Федерации, обеспечение права граждан Российской Федерации на пользование государственным языком Российской Федерации, защиту и развитие языковой культуры.

Статья 1. Русский язык как государственный язык Российской Федерации

1. В соответствии с Конституцией Российской Федерации государственным языком Российской Федерации на всей ее территории является русский язык.

2. Статус русского языка как государственного языка Российской Федерации предусматривает обязательность использования русского языка в сферах, определенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами, Законом Российской Федерации от 25 октября 1991 года N 1807-I «О языках народов Российской Федерации» и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, его защиту и поддержку, а также обеспечение права граждан Российской Федерации на пользование государственным языком Российской Федерации.

3. Порядок утверждения норм современного русского литературного языка при его использовании в качестве государственного языка Российской Федерации, правил русской орфографии и пунктуации определяется Правительством Российской Федерации.

4. Государственный язык Российской Федерации является языком, способствующим взаимопониманию, укреплению межнациональных связей народов Российской Федерации в едином многонациональном государстве.

[10] Возможна работа по вариантам: 1 вариант – анализ Статьи 1; 2 вариант – анализ Статьи 3; 3 вариант – анализ статьи 4.

5. Защита и поддержка русского языка как государственного языка Российской Федерации способствуют приумножению и взаимообогащению духовной культуры народов Российской Федерации.

6. При использовании русского языка как государственного языка Российской Федерации не допускается использование слов и выражений, не соответствующих нормам современного русского литературного языка (в том числе нецензурной брани), за исключением иностранных слов, не имеющих общеупотребительных аналогов в русском языке.

7. Обязательность использования государственного языка Российской Федерации не должна толковаться как отрицание или умаление права на пользование государственными языками республик, находящихся в составе Российской Федерации, и языками народов Российской Федерации.

<…>

Статья 3. Сферы использования государственного языка Российской Федерации

1. Государственный язык Российской Федерации подлежит обязательному использованию:

1) в деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, иных государственных органов, органов местного самоуправления, организаций всех форм собственности, в том числе в деятельности по ведению делопроизводства;

2) в наименованиях федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, иных государственных органов, органов местного самоуправления, организаций всех форм собственности;

3) при подготовке и проведении выборов и референдумов;

4) в конституционном, гражданском, уголовном, административном судопроизводстве, судопроизводстве в арбитражных судах, делопроизводстве в федеральных судах, судопроизводстве и делопроизводстве у мировых судей и в других судах субъектов Российской Федерации;

5) при официальном опубликовании международных договоров Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов;

6) во взаимоотношениях федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, иных государственных органов, органов местного самоуправления, организаций всех форм собственности и граждан Российской Федерации, иностранных граждан, лиц без гражданства, общественных объединений;

7) при написании наименований географических объектов, нанесении надписей на дорожные знаки;

8) при оформлении документов, удостоверяющих личность гражданина Российской Федерации, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации, изготовлении бланков свидетельств о государственной регистрации актов гражданского состояния, оформлении документов об образовании и (или) о квалификации установленного в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образца, а также других документов, оформление которых в соответствии с законодательством Российской Федерации осуществляется на государственном языке Российской Федерации, при оформлении адресов

отправителей и получателей телеграмм и почтовых отправлений, пересылаемых в пределах Российской Федерации, почтовых переводов денежных средств;

9) в продукции средств массовой информации;

9.1) при показах фильмов в кинозалах;

9.2) при публичных исполнениях произведений литературы, искусства, народного творчества посредством проведения театрально-зрелищных, культурно-просветительных, зрелищно-развлекательных мероприятий;

10) в рекламе;

11) в иных определенных федеральными законами сферах.

1.1. В сферах, указанных в пунктах 9, 9.1, 9.2 и 10 части 1 настоящей статьи, и в иных предусмотренных федеральными законами случаях наряду с государственным языком Российской Федерации могут использоваться государственные языки республик, находящихся в составе Российской Федерации, другие языки народов Российской Федерации, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, также иностранные языки.

<…>

Статья 4. Защита и поддержка государственного языка Российской Федерации

В целях защиты и поддержки государственного языка Российской Федерации федеральные органы государственной власти в пределах своей компетенции:

1) обеспечивают функционирование государственного языка Российской Федерации на всей территории Российской Федерации;

2) разрабатывают и принимают федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, разрабатывают и реализуют направленные на защиту и поддержку государственного языка Российской Федерации соответствующие федеральные целевые программы;

3) принимают меры, направленные на обеспечение права граждан Российской Федерации на пользование государственным языком Российской Федерации;

4) принимают меры по совершенствованию системы образования и системы подготовки специалистов в области русского языка и преподавателей русского языка как иностранного языка, а также осуществляют подготовку научно-педагогических кадров для образовательных организаций с обучением на русском языке за пределами Российской Федерации;

5) содействуют изучению русского языка за пределами Российской Федерации;

6) осуществляют государственную поддержку издания словарей и грамматик русского языка;

7) осуществляют контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации о государственном языке Российской Федерации, в том числе за использованием слов и выражений, не соответствующих нормам современного русского литературного языка, путем организации проведения независимой экспертизы;

8) принимают иные меры по защите и поддержке государственного языка Российской Федерации.

<…>

Президент Российской Федерации В. Путин

Задание 2. *Проанализируйте следующий текст*[11]*:*

1. *Обозначьте реквизиты и структурно-содержательные элементы документа.*

2. *Опишите стилевые и языковые особенности.*

3. *Имеются ли в тексте документа средства, не соответствующие требованиям официально-делового стиля? Докажите свою точку зрения.*

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор УГГУ**,** профессор
_____ Н.П. Косарев

РЕГЛАМЕНТ
ношения форменной одежды преподавателями,
сотрудниками и студентами УГГУ

1. Общие положения

Форменная одежда УГГУ – важнейший наряду с флагом и гербом символ корпоративной чести и достоинства, принадлежности преподавателей, сотрудников и студентов к высшему учебному заведению – Уральскому государственному горному университету.

Ношение форменной одежды в установленных случаях является почетным правом и обязанностью (моральным долгом) всех преподавателей, сотрудников и студентов УГГУ, облегченных этим доверием. По решению ректора почетное право ношения форменной одежды предоставляется заслуженным выпускникам.

Отказ от форменной одежды рассматривается как пренебрежение горняцким единством и неуважение к корпоративной символике Уральского государственного горного университета.

2. Руководящий состав университета: члены Ученого совета, включая ректорат, деканов, заведующих кафедрами, представителей студенческого, ветеранского и профсоюзного актива, а также руководителя управления отделов и служб, не входящие в Ученый совет, обязаны носить форму в следующих случаях:

- на всех рабочих совещаниях, проводимых ректором, первым проректором и проректором по научной работе;
- на заседаниях Ученого совета и Президиума Ученого совета университета, ученых советах факультетов;
- на торжественных собраниях сотрудников и студентов, митингах, конференциях, проводимых по планам ректората и деканатов;
- при участии в совещаниях, конференциях, торжественных собраниях и других официальных мероприятиях, проводимых органами власти, а также политическими, общественными и научными организациями.

3. Преподаватели университета, имеющие форму, обязаны быть в форменной одежде в следующих случаях:

- во время лекционных занятий;
- при участии в собраниях студентов, преподавателей, конференциях и митингах;

[11] Текст Регламента приводится без изменений и исправлений.

– при посещениях ректората и деканатов.

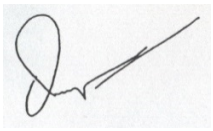
4. Сотрудники из числа административно-управленческого персонала (помощники ректора, проректоров, референты, секретари) обязаны быть в форменной одежде в следующих случаях:

– при нахождении на рабочем месте в дни проведения крупных общеуниверситетских мероприятий, при приеме делегаций, гостей и в иных случаях по распоряжению ректора;
– при участии, в том числе при орг. техническом обеспечении заседании Ученого совета и ректорских совещаний;
– при сопровождении ректора, проректоров во время официальных мероприятий вне университета.

5. Студенты – представители студенческого актива, имеющие форму, обязаны быть в форменной одежде:

– при посещении ректората, деканатов;
– на всех официальных мероприятиях, проводимых в университете;
– при участии в официальных мероприятиях, проводимых вне стен университета органами власти, политическими, общественными, научными и образовательными учреждениями.

6. По собственной инициативе студенты, сотрудники и преподаватели университета могут находиться в форменной одежде во всех случаях, если это не наносит ущерба почетному статусу формы и ее функциональному назначению.



Ученый секретарь совета, профессор О. В. Ошкордин
28.09.2005 г.

Задание 3.*Проанализируйте текст*[12] *с точки зрения использованных языковых средств, характерных для официально-делового стиля. Опишите средства, с помощью которых в тексте реализуется такая стилевая черта, как волюнтативность.*

Есть ли в Правилах отступления от требований официально-делового стиля? Подтвердите свою точку зрения, опираясь на текст документа.



Правила внутреннего распорядка обучающихся
в ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»
Дата введения 01 сентября 2014 года

<…>

5. Основные права и обязанности обучающихся

[12] Текст Правил внутреннего распорядка приводится без изменений и исправлений.

5.1 Права обучающихся

Обучающиеся в университете имеют право:

– получать образование в соответствии с ГОС и ФГОС (в т. ч. актуализированными ФГОС) обучаться в пределах этих стандартов по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам обучения;

– бесплатно пользоваться библиотечно-информационными ресурсами, получать дополнительные (в том числе платные) образовательные услуги;

– участвовать в управлении университетом;

– свободно выражать собственные мнения и убеждения;

– выбирать факультативные (необязательные для данного направления подготовки (специальности) и элективные (избираемые в обязательном порядке) курсы, предлагаемые факультетом и кафедрой;

– участвовать в формировании содержания своего образования при условии соблюдения требований ГОС и ФГОС (в т. ч. актуализированными ФГОС) среднего профессионального и высшего образования; указанное право может быть ограничено условиями договора, заключенного между студентом и физическим или юридическим лицом, оказывающим ему содействие в получении образования и последующем трудоустройстве;

– осваивать помимо учебных дисциплин по избранным направлениям подготовки (специальностям) любые другие учебные дисциплины, преподаваемые в университете, в порядке, предусмотренном Уставом, а также преподаваемые в других высших учебных заведениях (по согласованию между их руководителями);

– определять по согласованию с деканатом и кафедрами набор дисциплин по специальности в пределах, установленных учебным планом, а также посещать дополнительно любые виды учебных занятий, проводимых в университете;

– ставить перед деканом и ректором, руководителем территориально обособленного учебного подразделения вопрос о замене преподавателей, не обеспечивающих должное качество учебного материала, нарушающих расписание занятий, иные правила организации учебно-воспитательного процесса;

– участвовать в обсуждении и решении важнейших вопросов деятельности университета и его обособленных структурных подразделений, в том числе через общественные организации и органы управления;

– бесплатно пользоваться услугами учебных, научных, лечебных и других подразделений университета в порядке, установленном Уставом;

– принимать участие во всех видах научно-исследовательских работ, конференциях, симпозиумах;

– совмещать учебу с профессиональной деятельностью и иной работой;

– представлять свои работы для публикации, в том числе в изданиях университета;

– обжаловать приказы и распоряжения администрации высшего учебного заведения в установленном законодательством РФ порядке;

– переходить с платного договорного обучения на бесплатное обучение в порядке, предусмотренном Уставом университета;

– получать от университета информацию о положении дел в сфере занятости населения и возможностях трудоустройства по специальности в соответствии с заключенными договорами и законодательством о занятости выпускников образовательных учреждений.

Обучающиеся в университете по заочной форме, выполняющие учебный план, имеют право на дополнительный оплачиваемый и не оплачиваемый отпуск по месту работы, на сокращенную рабочую неделю и на другие льготы, которые предоставляются в порядке, устанавливаемом законодательством РФ (ст. 173-176 ТК РФ).

Обучающиеся в университете имеют право на свободное посещение мероприятий, не предусмотренных учебным планом.

Обучающиеся в университете имеют право на перевод в другое образовательное учреждение, реализующее образовательную программу соответствующего уровня, при согласии этого образовательного учреждения и успешном прохождении ими аттестации.

Обучающиеся в университете по очной форме обучения имеют право на получение отсрочки от призыва на военную службу в соответствии с Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службе».

5.2 Обязанности обучающихся

Обучающиеся в университете обязаны:

– добросовестно посещать учебные занятия, глубоко овладевать теоретическими знаниями, практическими навыками и современными методами для работы по избранной специальности;

– выполнять в установленные сроки все виды заданий, предусмотренных соответствующими учебными планами и программами обучения;

– постоянно повышать общую культуру, нравственность и физическое совершенство;

– нетерпимо относиться к недостаткам в учебно-воспитательном процессе и быту;

– бережно и аккуратно относиться к учебным и иным помещениям, оборудованию, учебным пособиям, литературе, приборам, другому имуществу университета; без соответствующего разрешения студентам запрещается выносить предметы и оборудование из лабораторий, кабинетов, аудиторий, учебных, бытовых корпусов и других помещений;

– нести материальную ответственность за ущерб, причиненный имуществу университета в соответствии с нормами действующего законодательства;

– незамедлительно сообщать в администрацию университета о возникновении ситуации, представляющей угрозу жизни и здоровью людей, сохранности имущества университета;

– соблюдать требования Устава университета, настоящие Правила и Правила проживания в общежитиях;

– поддерживать деловую репутацию, честь и престиж университета.

Обучающиеся в территориально обособленном учебном подразделении университета (филиале) помимо указанных выше правомочий пользуются правами и исполняют обязанности, предусмотренные Положением о соответствующем структурном подразделении или договорами о профессиональной подготовке, включая договоры на индивидуальную подготовку специалиста.

При неявке на занятия по уважительным причинам обучающийся ставит об этом в известность декана факультета, руководителя (уполномоченного работника) иного учебного структурного подразделения и в первый день явки на учебу представляет данные о причине неявки и документы установленного образца (справки, письма, телеграммы и т. п.), содержащие сведения оправдательного характера.

5.3 Требования к ношению формы

Обучающиеся в университете должны быть дисциплинированными и опрятными, вести себя достойно в университете, на улице, в общественном месте и в быту. В соответствии с решением Ученого совета университета от 25.06.2004 года, обучающиеся обязаны носить форменную одежду в ниже перечисленных случаях:

– на всех совещаниях, проводимых ректором, проректорами и деканами факультетов;

– на торжественных собраниях коллектива, митингах и конференциях;

– при участии в совещаниях, конференциях, торжественных собраниях и иных официальных мероприятиях, проводимых органами власти, а также общественными и научными организациями, на которых обучающиеся университета являются его представителями;

– при участии, в т. ч. организационно-техническом обеспечении заседаний Ученого совета университета и ректорских совещаний; при сопровождении ректора, проректоров во время официальных мероприятий вне университета.

– в иных случаях по распоряжению ректора.

По собственной инициативе обучающиеся университета могут находиться в форменной одежде в иных случаях, если это не наносит ущерба почетному статусу формы и её функциональному назначению.

Запрещается ношение предметов формы одежды измененных или неустановленных образцов, а также знаков различия, не предусмотренных Положением о форменной одежде.

<…>

ТЕМА 12. ОФОРМЛЕНИЕ ДЕЛОВЫХ БУМАГ

Цель – научиться оформлять основные жанры деловых бумаг.

КОНСПЕКТ следующего материала к занятию (требуется записать определение, основные реквизиты и образец):

Заявление – это документ, содержащий просьбу, предложение или жалобу какого-либо лица.

Заявление, как и большинство деловых бумаг, составляется в произвольной форме от руки или печатается на листе бумаги формата А4.

Основные реквизиты заявления:

1. Сведения об адресате (должность, фамилия, инициалы).

2. Сведения об адресате (должность, ФИО полностью, в некоторых случаях адрес или другая контактная информация).

3. Наименование жанра документа.

4. Основной текст заявления с точным изложением просьбы, предложения или жалобы.

5. Опись приложений к документу, если они имеются.

6. Дата.

7. Подпись.

Образец оформления заявления

Декану ФГиГ
проф. Талалаю А. Г.
от студента группы МПГ-16
Волкова Михаила Владимировича

Заявление

Прошу отпустить меня с занятий на 3 дня с 25 по 27 октября 2018 года в связи с участием в областных соревнованиях по футболу.

Копию справки-вызова прилагаю.

01.10.2018 г.

Доверенность – это документ, выдаваемый одним лицом (доверителем) другому лицу (доверенному) для представительства перед третьими лицами и дающий право доверенному лицу действовать от имени доверителя.

Доверенность предоставляет полномочия доверенному лицу предпринимать за доверителя какое-либо действие. В зависимости от вида полномочий различают три вида доверенности: 1) **разовая** (дает право на совершение одного конкретного действия), 2) **специальная** (дает право на совершение однородных действий), 3) **генеральная** (дает право на общее управление имуществом доверителя).

Основные реквизиты разовой доверенности:

1. Наименование жанра документа.

2. Наименование доверителя (ФИО полностью, должность, паспортные данные, адрес регистрации или проживания).

3. Наименование доверенного лица (ФИО полностью, должность, паспортные данные, адрес регистрации или проживания).

4. Формулировка доверяемой функции.

5. Дата.

6. Подпись.

Образец оформления разовой доверенности

Доверенность

Я, Зорянова Евгения Михайловна, студентка группы ВД-16 (паспорт: серия 3209 № 345177, выдан Отделом УФМС России по Свердловской области в Чкаловском районе гор. Екатеринбурга 09.06.2009 г., проживающая по адресу: г. Екатеринбург, ул. 8 марта, д. 104, кв. 190), доверяю Соловчуку Сергею Станиславовичу, студенту группы ГМО-17 (паспорт: серия 5404 № 654321, выдан Железнодорожным РУВД г. Ульяновска 13.09. 2008

г., проживающему по адресу: г. Екатеринбург, ул. Сулимова, д. 63, кв. 77), получить в кассе УГГУ мою стипендию за март 2017 года.

25.02.2017 г.

Расписка – это документ, подтверждающий произведенное кем-либо определенное действие (получение ценных предметов).

Расписка всегда составляется от руки. Если она имеет особо важное значение, ее необходимо заверить.

Основные реквизиты расписки:

1. Наименование жанра документа.

2. Наименование лица, получившего ценности (ФИО полностью, должность, паспортные данные, адрес регистрации или проживания).

3. Наименование лица, выдавшего ценности (ФИО полностью, должность, паспортные данные, адрес регистрации или проживания).

4. Точное наименование полученных ценностей с указанием количества (цифрами и прописью).

5. Дата, до которой необходимо вернуть полученные ценности.

6. Дата.

7. Подпись.

Образец оформления расписки

Расписка

Я, Воробьева Наталия Александровна, студентка группы УП-17 (паспорт: серия 5009 № 2435672, выдан отделом УФМС Ленинского района г. Новосибирска 25.09.2005 г., проживающая по адресу: Свердловская область, г. Первоуральск, ул. Горького, д. 7, кв. 5), получила от Штишеля Артемия Павловича, инженера кафедры ГД (паспорт: серия 6507 № 575849, выдан Отделом УФМС России по Свердловской области в Кировском районе г. Екатеринбурга 05.10.2004 г., проживающего по адресу: г. Екатеринбург, пер. Красный, д. 34, кв. 33), 10 000 (десять тысяч) рублей.

Обязуюсь вернуть указанную сумму до 31 декабря 2017 г.

07 ноября 2017 г.

Докладная записка – это документ, информирующий адресата о сложившейся ситуации, а также содержащий выводы и предложения составителя.

Основной текст докладной записки делится на две части:

- в первой излагаются причины, послужившие поводом для ее написания;
- во второй анализируется сложившаяся ситуация, содержатся выводы и предложения о действиях, которые необходимо предпринять.

Основные реквизиты докладной записки:

1. Сведения об адресате (должность, фамилия, инициалы).

2. Наименование жанра документа.

3. Основной текст, состоящий из двух смысловых частей.

4. Опись приложений к документу, если они имеются.

5. Подпись автора документа, состоящая из трех частей (должность, собственно личная подпись и расшифровка подписи).

6. Дата.

Образец оформления докладной записки

Ректору УГТУ
проф. Душину А. В.

Докладная записка

24 декабря 2018 г. примерно в 12.30 я сдал свой пуховик в гардероб 4 учебного корпуса. Через два часа (после окончания праздничных мероприятий) я попытался получить пуховик по бирке, но его не оказалось на вешалке. Студенты, дежурившие в гардеробе в тот день, отказались объяснять, что произошло и куда пропала моя одежда.

Прошу разобраться в сложившейся ситуации и помочь с поисками пуховика.

Описание прилагается.

Студент группы ТБ-17 *Вутенко* */Вутенко Б. Н./*
25 декабря 2018 г.

Объяснительная записка – это документ, объясняющий причины какого-либо события, факта, поступка (нарушения трудовой или учебной дисциплины, невыполнение задания, поручения и т. д.).

Основной текст объяснительной записки делится на две части:

- в первой излагаются, констатируются факты нарушения;
- во второй объясняются причины нарушения.

Основные реквизиты объяснительной записки:

1. Сведения об адресате (должность, фамилия, инициалы).

2. Наименование жанра документа.

3. Основной текст, состоящий из двух смысловых частей.

4. Опись приложений к документу, если они имеются.

5. Подпись автора документа, состоящая из трех частей (должность, собственно личная подпись и расшифровка подписи).

6. Дата.

Образец оформления объяснительной записки

Зав. кафедрой ИЯДК
доц. Юсуповой Л. Г.

Объяснительная записка

05.03.2018 г. я опоздала на практическое занятие по иностранному языку по причине транспортной аварии на перекрестке улиц Малышева и Гагарина.

Выданную транспортным предприятием справку прилагаю.

Студентка группы МЭ-15 *Вайслер Ю. М.*

07.03.2018 г.

Задание 1.*Напишите от своего имени следующие жанры деловых бумаг:*

а) заявление с просьбой продлить Вам сессию на неделю;

б) заявление с просьбой принять Вас на работу;

в) доверенность на получение Вашей стипендии в этом месяце;

г) расписку в получении Вами образцов минералов для выполнения лабораторной работы;

д) докладную записку о пропаже Ваших личных вещей из аудитории;

е) объяснительную записку о пропуске Вами занятий в течение недели;

ж) объяснительную записку о неявке на экзамен.

Задание 2.*Исправьте допущенные ошибки в оформлении и содержании следующих документов. Обратите внимание на нарушение разного типа языковых норм (орфографических, пунктуационных, лексических и грамматических). Запишите исправленный вариант.*

Текст 1

Декану УГТУ
От студента III курса очной формы обучения факультета гражданской защиты
Волк Василия Васильевича

заявление

В связи с отъездом на лидерские сборы очень прошу разрешить не посещать мне занятия на следующей неделе.

09.09.18 г.

Текст 2

Ректору УГТУ

Н. П. Косареву

доверенность.

Я, Задорин Виктор, студент УГТУ, даю право на получение получаемой мной стипендии студенту Гудину Александру Геннадьевичу (паспорт 6509 номер 124338, ул. Мира, 90-1).

1.5.18 г.  */Задорин В. З./*

Текст 3

Кафедре ИЯДК

расписка

Я – Пустник Валентин Тимурович, прошу выдать мне учебные пособия для практических занятий. Автор – Мясникова Юлия Марковна в размере одной штуки. Паспортные данные – серия 6102, номер 879521, УФМС России, дата рождения – 19.02.2000 года, проживаю в городе Лангепас на улице Парковая, 7.

Обязуюсь вернуть в срок.

25 сентября 

Текст 4

Декану ГМФ
Козину Владимиру
Зиновьевичу

Докладная

Уважаемый Владимир Зиновьевич!

Сегодня я, Курпатова Вера, студентка ГМФ, оставила без присмотра свои вещи в учебной аудитории 2240. При возвращении моих вещей в аудитории не было. Я очень расстроилась.

Пропали: куртка черная кожанная, красная сумка в цветочек, белый платок.



1 октября 2018 года

Текст 5

Зав. кафедрыТПФ Волкову М. Н.
От студента Хлебникова Семена.

Объяснительная о прогуле

Я, Семен Хлебников, отсутствовал на занятиях два месяца всвязи болезни. Справку из 6 городской больницы прилогаю.

01.11.18 *Хлебников С.*

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

№ п/п	*Наименование*
1	*Веселкова Т. В.* Культура устной и письменной коммуникации: учебное пособие / Т. В. Веселкова, И. С. Выходцева, Н. В. Любезнова. – Саратов: Вузовское образование, ИЦ «Наука», 2020. – 264 с. – ISBN 978-5-4487-0707-0. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/94281.html
2	*Культура устной и письменной речи делового человека*: Справочник. Практикум. М.: Флинта: Наука, 2012 (и другие издания).
3	*Меленскова Е. С.* Культура речи и стилистика русского языка: учебное пособие для студентов специальностей 21.05.02 – «Прикладная геология», 21.05.03 –«Технология геологической разведки», 21.05.04 – «Горное дело». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 87 с.
4	*Меленскова Е. С.* Русский язык делового общения: учебное пособие для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 80 с.
5	*Меленскова Е. С.* Русский язык и культуре речи: учебное пособие с тестовыми заданиями для студентов специальностей 21.05.02 – «Прикладная геология», 21.05.03 – «Технология геологической разведки», 21.05.04 – «Горное дело» / Е. С. Меленскова. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 98 с.

Дополнительная литература

№ п/п	*Наименование*
1.	*Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю.* Русский язык и культура речи: учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 544 с. (и другие стереотипные издания)
2.	*Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю.* Русский язык и культура речи для инженеров: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 384 с.
3.	*Голуб И. Б.* Русский язык и культура речи: учебное пособие / И. Б. Голуб. – Москва: Логос, 2014. – 432 с. – ISBN 978-5-98704-534-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/39711.html
4.	*Зверева Е. Н.* Русский язык и культура речи в профессиональной коммуникации: учебное пособие / Е. Н. Зверева, С. С. Хромов. – Москва: Евразийский открытый институт, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-374-00575-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/14648.html
5.	*Культура научной и деловой речи*: учебное пособие для студентов-иностранцев / М. Б. Будильцева, И. Ю. Варламова, Н. С. Новикова, Н. Ю. Царёва. – Москва: Российский университет дружбы народов, 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-209-05463-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/22186.html

6.	*Курганская М. Я.* Деловые коммуникации: курс лекций / М. Я. Курганская. – Москва: Московский гуманитарный университет, 2013. – 121 с. – ISBN 978-5-98079-935-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/22455.html
7.	*Лапынина Н. Н.* Русский язык и культура речи: курс лекций / Н. Н. Лапынина. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 161 с. – ISBN 978-5-89040-431-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/22667.html
8.	*Меленскова Е. С.* Культура речи и деловое общение: тестовые задания для студентов всех специальностей. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 78 с.
9.	*Меленскова Е. С.* Русский язык и культура речи: учебное пособие с упражнениями и контрольными работами для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 80 с.
10.	*Меленскова Е. С.* Стилистика русского языка: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 86 с.
11.	*Петрова Ю. А.* Культура и стиль делового общения: учебное пособие / Ю. А. Петрова. – Москва: ГроссМедиа, 2007. – 190 с. – ISBN 5-476-003-476. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/1129.html
12.	*Решетникова Е. В.* Русский язык в деловых коммуникациях: учебное пособие / Е. В. Решетникова. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. – 99 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/84078.html
13.	*Скворцов Л. И.* Большой толковый словарь правильной русской речи / Л. И. Скворцов. – Москва: Мир и Образование, Оникс, 2009. – 1104 с. – ISBN 978-5-94666-556-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/14555.html
14.	*Усанова О. Г.* Культура профессионального речевого общения: учебно-методическое пособие / О. Г. Усанова. – Челябинск: Челябинский государственный институт культуры, 2008. – 93 с. – ISBN 5-94839-062-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/56426.html
15.	*Федосюк М. Ю., Ладыженская Т. А., Михайлова О. А., Николина Н. А.* Русский язык для студентов-нефилологов: учебное пособие. М.:Флинта: Наука, 2014 (и другие стереотипные издания)

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. *ГОСТ 6.30-2003.* «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов» (электронная публикация http://docs.cntd.ru/document/1200031361).

2. *Грамота (сайт)*. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramota.ru.
3. *Культура письменной речи (сайт)* [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gramma.ru.
4. *Русский язык*: *энциклопедия русского языка (сайт)*. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://russkiyyazik.ru.
5. *Словари и энциклопедии по русскому языку на Академике(сайт)*. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dic.academic.ru.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.О.09 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Заславская С. В., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Математики	горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Сурнев В. Б.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 27.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Типовые контрольные задания.

Контрольная 1

Билет 1

№	Задание	Балл
1	Решить систему уравнений Методом Крамара: AX=B	1
2	Матричным методом: AX=B, $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$	1
3	Найти площадь треугольника ABC, A(3,2,1), B(-1,4,3), C(1,2,4)	1
4	Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 5x}{6x}$	1
5	Найти расстояние от точки A до прямой BC, где A(1,3), B(5,0), C(2,1)	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти обратную матрицу A^{-1}, матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	1
2	Написать уравнение плоскости M_1, M_2, M_3, где M_1 (1,-1,2), M_2(3,2,1), M_3 (0,1,2)	1
3	Найти пересечение прямых 2x – 3y = 1, 3x + 5y = -2	1
4	Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to 1} \frac{x^3 + 2x^2 - 1}{1000x^2 - 2}$	1
5	Построить кривую: $x^2 + 2y^2 - 4y + 4 = 0$	1

Контрольная 2

Билет 1

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные $\int x+\frac{2}{x}\,dx, \quad \int \frac{\ln^4 x}{x}\,dx, \quad \int e^{-2x}x\,dx$	2
2	Определенный интеграл. Вычислить площадь фигуры: $y=2x-x^2$, $y=-x+2$	0.5
3	Решить дифференциальное уравнение: $y''+6y'+9y = 7xe^{-3x}$	1
4	Найти gradU, где $U=x^2y+z^2x+x$ в точке P (1,0,1)	0.5
5	Решить задачу Коши: $y''=\sin\frac{x}{5}, \quad y(0)=1, \quad y'(0)=0$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные $\int sin^2x\,dx, \quad \int \frac{dx}{x^2+2x}, \quad \int \frac{dx}{sin^2 4x}$	1
2	Определенный интеграл. Найти объем тела вращения плоской фигуры: $y=0, y=x^2, x=1$ вокруг оси OX	1
3	Решить дифференциальное уравнение: $yy'=\frac{1-2x}{y}$	1
4	Найти частное решение уравнения: $y''+4y'-5y = 0$, y(0)=1, $y'(0)=0$	1
5	Найти частные производные функции: $z=x^2y+\sin(xy)$	1

Контрольная 3

Билет 1

№	Задание	Балл

1	Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n(n-1)}{2}}}{n^3}$	1
2	Разложить в ряд функцию: $f(x) = (1+x)^{\frac{1}{3}}$	1
3	Найти область сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{n9^n}$	1
4	Вычислить: $\iint_D x^2 + y^2\, dx\, dy$ D: $y = x^3, y = 0, x = 2$	1
5	Вычислить работу силы $\vec{F}\{xy, x^2y^2\}$ вдоль кривой $y = x^3$ от точки (1,1) до точки (2,8)	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Признак Коши сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость по Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$	1
2	Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n(x-2)^{en}}{n}$	1
3	Разложить в ряд по степеням x - 1 функцию $f(x) = \ln x$	1
4	Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $y = x^2, y = 0, 2y + x - 1 = 0$	1
5	Найти центр масс плоской однородной пластины: $y^2 = x, y = x^2$	1

Зачет 1
Билет 1

№	Задание	Балл
1	Решить систему уравнений матричным методом: AX=B $A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 1 & 0\\ 1 & 1 & 2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1\\ 2\\ -1\end{pmatrix}$	1
2	Векторы. Найти площадь треугольника ABC, где A(3,2,1), B(-1,4,2), C(0,1,3)	1
3	Первый замечательный предел. Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{3x^2}$	1
4	Производная, определение. Найти производные функций $cos^2 x * 3^{x^2}, \frac{ln^2 x}{x^2+2x}$	1
5	Найти асимптоты функции $f(x)=\frac{x}{x+2}$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Написать уравнение плоскости M_1, M_2, M_3, где M_1 (3,0,4), M_2(1,2,3), M_3 (-1,4,5)	1
2	Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3+x^2}{x^3-3x+1}$ Правило нахождения пределов частного двух многочленов при x→∞	1
3	Построить функцию: $x^2+y^2+2x+3y-4=0$	1
4	Определение производной. Найти производные: $x^3 * \ln(x^2+1), \quad \frac{sin^2 x}{x^3+1}$	1
5	Исследовать функцию и построить график $y=x^4-4x^2$	1

Зачет 2

Билет 1

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные: $\int \frac{dx}{3-2x}$, $\int \frac{\cos x\,dx}{sin^2 x}$, $\int \frac{x}{x^2+x+1}dx$	1
2	Определенный интеграл. Вычислить площадь фигуры, ограниченный $\begin{cases} x = 5(t - sint) \\ y = 5(1 - cost) \end{cases}$ – параметрическое уравнение арки циклоида	1
3	Найти экстремум функции двух переменных: $z = x^2 - xy - y^2 + x + y$	1
4	Найти общее решение дифференциального уравнения: $(1 + x^2)y' + (1 + y)y = 0$	1
5	Найти частное решение уравнения y''+4y'+5y = 0, y(0)=1, $y'(0) = 0$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные: $\int (x+5)^2 dx$, $\int (x+1)sinxdx$, $\int \frac{dx}{2x^2+2x-1}$	1
2	Определенный интеграл. Найти объем тела вращения вокруг оси OX фигуры $y = 0,\ y = x^2 - 1,\ x = 0$	1
3	Найти производную функции $U = x * \ln(x^2 + y^2) + 2z^2$ по направлению $\overrightarrow{PQ}$, где P (1,0,1), Q (-1,3,7)	1
4	Найти общее решение дифференциального уравнения: $xy'' = 2$	1
5	Найти частное решение дифференциального уравнения: y''+2$(y')^3$ = 0, y(0)=0, $y'(0) = 1$	1



Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Н. П. Жданова, Т. С. Озерова

КРАТНЫЕ, КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Методические указания и варианты контрольных и самостоятельных работ
по разделу дисциплины «Математика»
для студентов всех
специальностей очного обучения

Екатеринбург
2019

Ж 42

Рецензент: В. Я. Раевский, доцент, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории теоретической физики ИФМ.

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры математики 16.10. 2018 г. (протокол № 134) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Жданова Н. П., Озерова Т. С.

Ж42 КРАТНЫЕ, КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ: методические указания и варианты контрольных и самостоятельных работ. Н. П. Жданова, Т. С. Озерова; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 85 с.

В методических указаниях с единых позиций изложены понятия кратных криволинейных и поверхностных интегралов. Приведены решения большого количества типовых задач и варианты контрольных работ. Кратко изложены элементы теории поля.

После изучения теории и решений типовых задач, студенту рекомендуется самостоятельно решить один из вариантов контрольных работ. Все задачи снабжены ответами.

Методические указания и варианты контрольных и самостоятельных работ предназначены студентам всех специальностей очного обучения для изучения темы: «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....4

I. КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ 5
1. Понятие интеграла от скалярной функции 5
2. Основные свойства интегралов. 10
3. Вычисление интегралов. 10
3.1 Определенный интеграл. 10
3.2 Криволинейный интеграл. 10
3.3 Двойной интеграл. 11
3.4 Поверхностный интеграл второго рода. 14
3.5 Тройной интеграл. 15

II. ПРИМЕНЕНИЕ КРАТНЫХ И КРИВОЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛОВ …16
1. Длина дуги кривой. 17
2. Площадь плоской области. 17
3. Площадь поверхности 17
4. Объем тела 17
5. Масса распределенная в заданной области. 18

III. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ 19
1. Понятие поля. 19
2. Векторные линии. 20
3. Работа силового поля. Криволинейный интеграл второго рода. Циркуляция вектора вдоль замкнутого контура. 20
4. Поток вектора через поверхность. 22
4.1 Вектор площадки. 22
4.2 Понятие потока вектора через поверхность 24
4.3 Гидродинамический смысл потока вектора через поверхность. Поток жидкости через поверхность. 24
4.4 Поток вектора через плоскую кривую L. 26
4.5 Свойства и вычисление потока вектора через поверхность. 26
5. Оператор Гамильтона «набла». 29
6. Дивергенция векторного поля. 29
7. Ротор (вихрь) векторного поля. 31
8. Потенциальное векторное поле. 32
8.1 Плоское потенциальное поле. 33

IV. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ 34
1. Вычисление и применение двойного интеграла. 34
2. Вычисление и применение тройного интеграла. 45
3. Вычисление и применение поверхностного интеграла первого рода. 48
4. Вычисление и применение криволинейного интеграла. 53

V. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ 60

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 90

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания по теме «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы» предназначены для самостоятельной работы студентов. Методические указания удовлетворяют всем требованиям государственного образовательного стандарта по подготовке дипломированных специалистов .В методических указаниях с единых позиций изложены понятия кратных криволинейных и поверхностных интегралов. Приведены решения большого количества типовых задач и варианты контрольных и самостоятельных работ. Кратко изложены элементы теории поля.

После изучения теории и решений типовых задач, студенту рекомендуется самостоятельно решить один из вариантов контрольных работ. Все задачи снабжены ответами.

I. КРАТНЫЕ И КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

1. Понятие интеграла от скалярной функции

Пусть Q – и замкнутая ограниченная часть пространства. Это может быть отрезок $[a, b]$ оси Ox, дуга плоской или пространственной кривой, часть плоскости или кривой поверхности, трехмерная область. Пусть в каждой точке M области Q задана непрерывная функция $u=f(M)$.

1. Мысленно разобьем область Q на n элементарных частей $\Delta Q_i, i=\overline{1,n}$ и найдем геометрическую меру каждой из частей, обозначив ее тоже ΔQ_i (это длина элементарного отрезка Δx_i оси Ox или элементарной части дуги Δl_i кривой, площадь ΔS_i элементарной части плоской области или $\Delta\sigma_i$ - площадь элементарной части поверхности: Δv_i - объем элементарной части трехмерной области).

2. На каждой элементарной части ΔQ_i возьмем произвольную точку M_i и вычислим значения функции в выбранных точках $U_i=f(M_i)$.

3. Составим произведения ($U_i \cdot \Delta Q_i = F(M_i) \cdot \Delta Q_i$) и найдем сумму всех произведений:

$$f(M_1)\cdot\Delta Q_1 + f(M_2)\cdot\Delta Q_2 + \ldots + f(M_i)\cdot\Delta Q_i + \ldots + f(M_n)\cdot\Delta Q_n = \sum_{i=1}^{n} f(M_i)\cdot\Delta Q_i$$

– интегральная сумма функции $f(M)$ в области Q.

4. Назовем диаметром diam (ΔQ_i) элементарной области ΔQ_i наибольшее расстояние между точками ее границы. Из всех полученных диаметров $i=\overline{1,n}$ выберем максимальный и назовем его рангом λ данного разбиения:

$$\lambda = \max_i diam\,(\Delta Q_i)\,.$$

Уменьшая ранг, составим последовательность интегральных сумм.

Если область Q имеет геометрическую меру (длину, площадь, объем) и функция $U_i=f(M_i)$ непрерывна в области Q, то при $\lambda \to 0$ существует предел последовательности интегральных сумм $\lim\limits_{\lambda\to 0}\sum\limits_{i=1}^{n} f(M_i)\Delta Q_i$, равный числу J, независимо от способа разбиения области Q на элементарные части и от выбора точек M_i на ка-

ждой из частей. Число J называется интегралом от функции $f(M)$ по области Q и обозначается символом $\int\limits_Q f(M)dQ$, т. е. $\lim\limits_{\lambda\to 0}\sum\limits_{i=1}^{n} f(M_i)\Delta Q_i = \int\limits_Q f(M)dQ$, Q называется областью интегрирования; $f(M)$ – подынтегральной функцией, dQ – элементом геометрической меры области Q; (dx – элемент длины отрезка $[a, b]$ оси Ox; dl – элемент длины дуги плоской или пространственной кривой; ds – элемент площади плоской области; $d\sigma$ – элемент площади поверхности; dv – элемент объема).

Тип интеграла различают по типу элемента dQ:

1. Если $Q=[a, b]$ – отрезок оси Ox, получим определенный интеграл $\int\limits_a^b f(x)dx$.

2. Если $Q = \breve{AB}$ - дуга плоской кривой, получим $\int\limits_L f(M)dl = \int\limits_L f(x,y)dl.$

Если $Q = \breve{AB} = L$ – дуга пространственной кривой, то $\int\limits_L f(M)dl = \int\limits_L f(x,y,z)dl$.

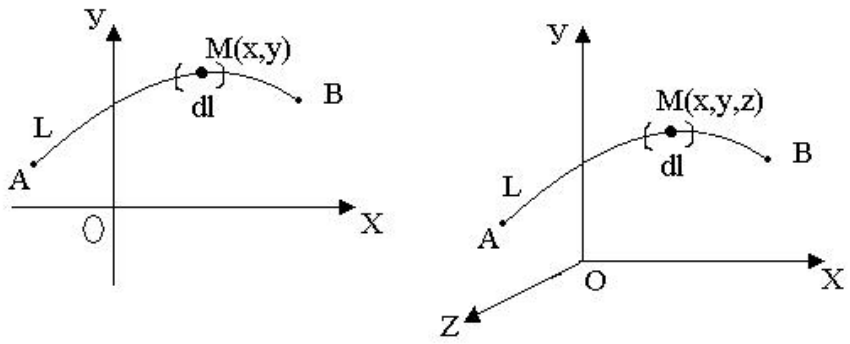


Рис. 1.1

Эти интегралы называются криволинейными интегралами первого рода или криволинейными интегралами по длине дуги кривой.

3. Q – область плоскости xOy.

$\int\limits_Q f(M)ds = \iint\limits_Q f(x,y)ds = \iint\limits_Q f(x,y)dxdy$ - двойной интеграл.

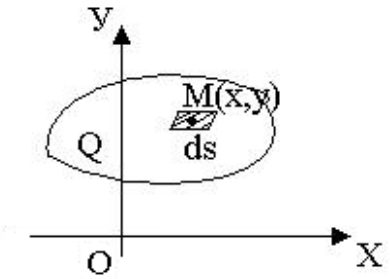


Рис. 1.2

4. Q – часть кривой поверхности

$\int\limits_{Q} f(M)d\sigma = \iint\limits_{Q} f(x,y,z)d\sigma$ - поверхностный интеграл первого рода (по площади поверхности).

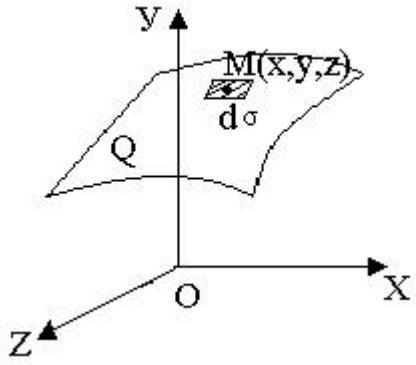


Рис. 1.3

5. Q – область в трехмерном пространстве (называется телом).

$\int\limits_{Q} f(M)dv = \iiint\limits_{Q} f(x,y,z)dv = \iiint\limits_{Q} f(x,y,z)dxdydz$ - тройной интеграл.

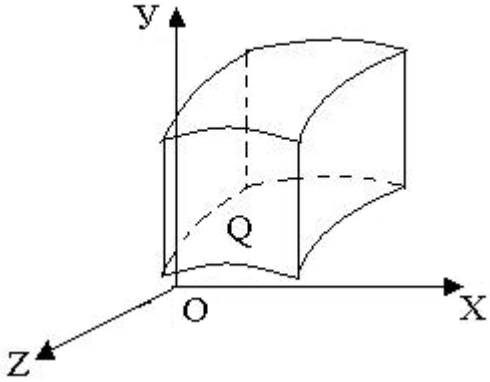


Рис. 1.4

В технических дисциплинах для обозначения интегралов используют все приведенные выше символы. Мы используем символы в правых частях равенств.

2. Основные свойства интегралов

1) $\int\limits_Q (U_1 \pm U_2)dQ = \int\limits_Q U_1 dQ \pm \int\limits_Q U_2 dQ$;

2) $\int\limits_Q AUdQ = A\int\limits_Q UdQ,$ если A=const;

3) Если Q разбить на части Q_1 и Q_2, то $\int\limits_Q UdQ = \int\limits_{Q_1} UdQ + \int\limits_{Q_2} UdQ$;

4) $\int\limits_Q dQ = Q$ - мера области Q (длина, площадь, объем).

5) Если $U_1 \le U_2$, то $\int\limits_Q U_1 dQ \le \int\limits_Q U_2 dQ$.

6) Оценка интеграла: $Q \cdot U_{\min} \le \int\limits_Q UdQ \le Q \cdot U_{\max}$, где Q – мера области Q; $U_{\min}$ и $U_{\max}$ – наименьшее и наибольшее значения функции $U=f(M)$ в области Q.

7) Средним значением функции $U=f(M)$ называют число $\overline{U} = \frac{1}{Q}\int\limits_Q UdQ$. Непрерывная функция $U=f(M)$ принимает значение $\overline{U}$ хотя бы в одной точке M_0 области Q. $U_{\min} \le \overline{U} \le U_{\max}$.

3. Вычисление интегралов

3.1. Определенный интеграл

$$\int\limits_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a), \qquad (1)$$

где $F(x)$ – первообразная от функции $f(x)$, т. е. $F'(x) = f(x)$.

3.2. Криволинейный интеграл

Криволинейный интеграл $\int\limits_L f(x,y)dl$ или $\int\limits_L f(x,y,z)dl$ преобразуют в определенный интеграл. Для этого все переменные и дифференциалы в подынтегральном выражении заменяют из уравнений кривой через одну переменную и ее

дифференциал и вычисляют получившийся интеграл по интервалу изменения выбранной переменной на дуге L.

а) Если кривая задана параметрически $\begin{cases} x = \varphi(t) \\ y = \varphi(t), \alpha \le t \le \beta \end{cases}$,

то

$$\int_L f(x,y)dl = \int_a^b f(\varphi(t),\psi(t)) \cdot \sqrt{(\varphi'(t))^2 + (\psi'(t))^2}\, dt \qquad (2)$$

б) Если L – график функции $y=g(x)$ и $a \le x \le b$, то

$$\int_L f(x,y)dl = \int_a^b f(x,g(x)) \cdot \sqrt{1 + (g'(x))^2}\, dx \quad . \qquad (3)$$

в) Если L: $\begin{cases} x = \varphi(t) \\ y = \varphi(t) \\ z = \theta(t), \alpha \le t \le \beta \end{cases}$, то

$$\int_L f(x,y,z)dl = \int_a^b f(\varphi(t),\psi(t),\theta(t)) \cdot \sqrt{(\varphi'(t))^2 + (\psi'(t))^2 + (\theta'(t))^2}\, dt\,. \qquad (4)$$

Замечание

В определенных интегралах нижний предел нужно брать меньше верхнего.

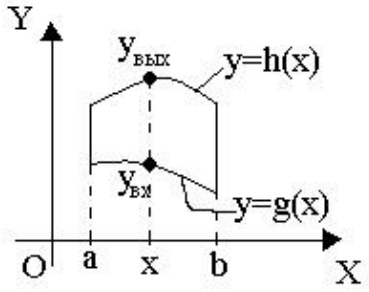
3.3. Двойной интеграл

$\iint_D f(x,y)\,ds$ приводим к двукратному интегралу.

1. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.

Пусть область D ограничена прямыми $x=a$; $x=b$; $(a<b)$ и графиками функций $y=g(x)$; $y=h(x)$, причем обе функции непрерывны на отрезке $[a;b]$ и, $g(x) \le h(x)$ тогда

$$\iint_D f(x,y)ds = \int_a^b \left(\int_{g(x)}^{h(x)} f(x,y)dy \right) dx\,. \qquad (5)$$



В правой части равенства двукратный интеграл. Очевидно, что сначала нужно вычислить «внутренний интеграл» $\int_{g(x)}^{h(x)} f(x,y)dy$. Рассматривая x как постоянную величину, получим функцию от x, затем эту функцию проинтегрировать по x в пределах от a до b. Если область D ограничена прямыми $y=a$; $y=b$ и графиками функций $x=g(y)$, $x=h(y)$, $g(y) \le h(y)$, то

$$\iint_D f(x,y)ds = \int_a^b \left(\int_{g(y)}^{h(y)} f(x,y)dx \right) dy . \qquad (6)$$

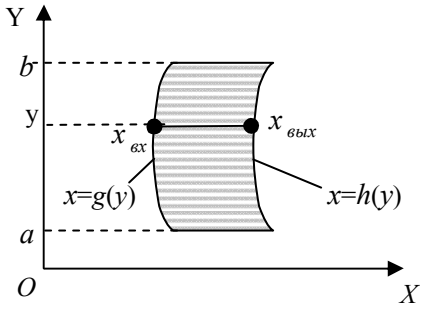


Рис. 3.2

При вычислении внутреннего интеграла в этом случае нужно считать y – постоянной величиной. Заметим, что границы «внешнего интеграла» всегда постоянны. Переход от формулы (5) к формуле (6) или от формулы (6) к формуле (5) называют изменением порядка интегрирования.

Если область D не удовлетворяет условиям формул (5) или (6), то ее разбивают на части.

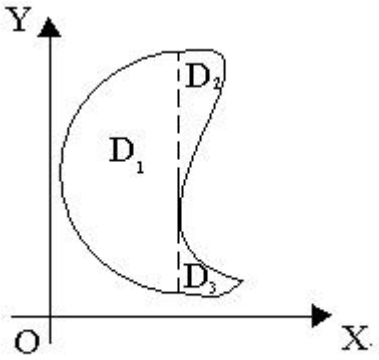


Рис. 3.3

2. Двойной интеграл в полярных координатах.

Чтобы в двойном интеграле перейти к полярным координатам нужно:

1) Совместить прямоугольную и полярную системы координат так, чтобы начало прямоугольных координат совпадало с полюсом *0*, а ось *Ox* с полярной осью *0ρ*.

2) Заменить в подынтегральном выражении *x, y* и *ds* по формулам: $x=\rho\cos\varphi$, $y=\rho\sin\varphi$, $ds=\rho d\varphi d\rho$ и получить:

$$\iint\limits_D f(x,y)ds=\iint\limits_D f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\varphi d\rho. \qquad (7)$$

3) По этим же формулам заменить *x* и *y* на ρ и φ в уравнении каждой границы области *D*, потом уравнения решить относительно ρ, получив уравнение вида $\rho=g(\varphi)$. Если в уравнении границы нет ρ, решить уравнение относительно φ, получить $\varphi=\alpha$, $\varphi=\beta$.

4) Пусть область интегрирования *D* ограничена лучами $\varphi=\alpha$, $\varphi=\beta$, $(\alpha<\beta)$ и графиками функций $\rho=g(\varphi)$, $\rho=h(\varphi)$, $g(\varphi)\le h(\varphi)$.

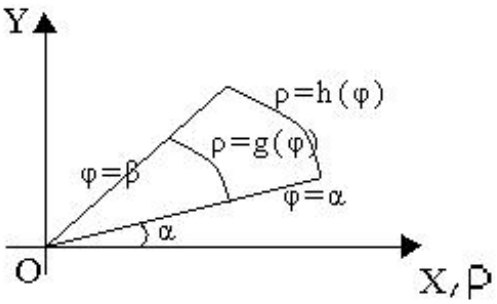


Рис. 3.4

Тогда

$$\iint\limits_D f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\varphi d\rho=\int\limits_\alpha^\beta\left(\int\limits_{g(\varphi)}^{h(\varphi)} f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\rho\right)d\varphi. \qquad (8)$$

При вычислении «внутреннего» интеграла переменная φ временно считается постоянной. В частности, если полюс принадлежит границе области, получим

$$\iint\limits_D f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\varphi d\rho=\int\limits_\alpha^\beta\left(\int\limits_0^{h(\varphi)} f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\rho\right)d\varphi. \qquad (8\ \text{а})$$

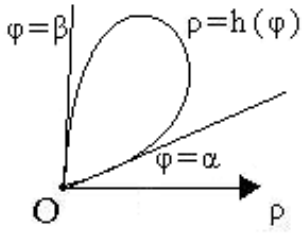


Рис. 3.5

Если полюс находится внутри области, получим:

$$\iint\limits_D f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\varphi d\rho = \int\limits_0^{2\pi}\left(\int\limits_0^{h(\varphi)} f(\rho\cos\varphi,\rho\sin\varphi)\rho d\rho\right)d\varphi \qquad (8\ б)$$

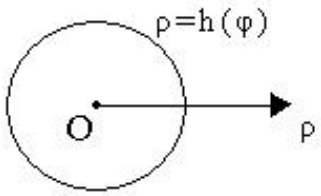


Рис. 3.6

3.4. Поверхностный интеграл первого рода

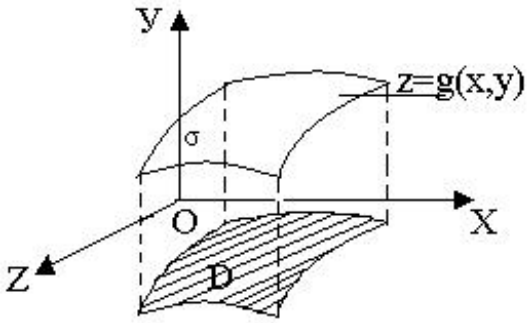


Рис. 3.7

Пусть поверхность σ задана уравнением $z=g(x,y)$. Чтобы вычислить поверхностный интеграл $\iint\limits_\sigma f(x,y,z)d\sigma$, нужно:

1) Найти проекцию поверхности σ на координатную плоскость *xOy*, получить область *D*.

2) Заменить в подынтегральном выражении z и $d\sigma$ по формулам: $z = g(x,y), d\sigma = \sqrt{1+\left(g'_x(x,y)\right)^2+\left(g'_y(x,y)\right)^2}\,ds,$ получить и вычислить двойной интеграл по области D (в плоскости xOy):

$$\iint\limits_{\sigma} f(x,y,z)d\sigma = \iint\limits_{D} f(x,y,g(x,y))\cdot\sqrt{1+\left(g'_x(x,y)\right)^2+\left(g'_y(x,y)\right)^2}\,ds\,. \qquad (9)$$

Если уравнение поверхности $x=g(y,z)$, то находят проекцию поверхности G на плоскость yOz. Если уравнение поверхности $y=g(x,z)$, то находят проекцию поверхности G на плоскость xOz.

3.5. Тройной интеграл

Вычисление тройного интеграла $\iiint\limits_{G} f(x,y,z)dv$ сводится к последовательному вычислению «внутреннего» определенного интеграла и «внешнего» двойного интеграла по области D – проекции области G на координатную плоскость.

Пусть в трехмерном пространстве $Oxyz$ область G ограничена сверху поверхностью $z=q(x,y)$, снизу – поверхностью $z=p(x,y)$, а с боков – цилиндрической поверхностью, образующие которой параллельны оси oz (эта граница может отсутствовать). Найдем D – проекцию области G на плоскость Oxy.

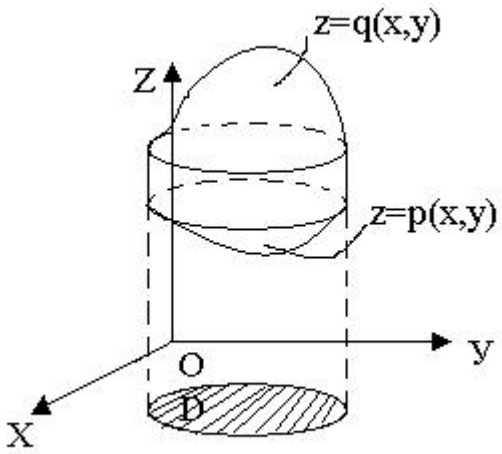


Рис. 3.8

$$\iiint_G f(x,y,z)dv = \iint_D \left(\int_{p(x,y)}^{q(x,y)} f(x,y,z)dz \right) ds \ . \qquad (10)$$

Сначала вычисляют внутренний интеграл $\int_{p(x,y)}^{q(x,y)} f(x,y,z)dz$, считая временно x и y постоянными величинами и получают функцию двух переменных x и y, потом от этой функции вычисляют «внешний» двойной интеграл, подобрав удобную для вычисления этого интеграла формулу. Иногда удобнее проецировать тело на плоскость Oxz или Oyz.

II. ПРИМЕНЕНИЕ КРАТНЫХ И КРИВОЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛОВ

С помощью интегралов можно найти величину T, связанную с некоторой областью Q и обладающую двумя свойствами:

1) При разбиении области Q на элементарные части ΔQ_i величина T тоже разбивается на элементарные части ΔT_i, причем $T = \sum_{i=1}^{n} \Delta T_i$. Такие величины называются аддитивными.

2) ΔT_i приблизительно пропорциональна мере ΔQ_i, т. е. $\Delta T_i \approx k \cdot \Delta Q_i$. Для каждого i коэффициент k постоянен и связан с ΔQ_i, т. е. $K=f(M_i)$, где $M_i \in \Delta Q_i$.

Тогда приближенные значения $T \approx \sum_{i=1}^{n} f(M_i)\Delta Q_i$ и точное значение

$$T = \lim_{\lambda \to 0} \sum_{i=1}^{n} f(M_i)\Delta Q_i = \int_Q f(M)dQ, \qquad \lambda = \max_i (diam\, \Delta Q_i).$$

Величину T, обладающую этими свойствами, можно найти проще, если взять элемент dQ области Q и найти формулу элемента dT величины T, т. е. получить $dT=f(M)dQ$, где $M \in dQ$. Тогда $T = \int_Q f(M)dQ$.

1. Длина дуги кривой

1) Если плоская кривая задана параметрически

$L:\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}, \alpha \le t \le \beta,$ то длина дуги

$$l = \int_L dl = \int_\alpha^\beta \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2}\, dt\,. \tag{11}$$

Для пространственной кривой $L:\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t), \ \alpha \le t \le \beta, \\ z = z(t) \end{cases}$

$$l = \int_L dl = \int_\alpha^\beta \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2 + (z'(t))^2}\, dt\,. \tag{11a}$$

2) Если плоская кривая – график функции $y=g(x),\ a \le x \le b$, то

$$l = \int_L dl = \int_a^b \sqrt{1 + (g'(x))^2}\, dx\,. \tag{11$б$}$$

2. Площадь плоской области

$$S = \iint_D dS\,. \tag{12}$$

В прямоугольных координатах

$$S = \iint_D dxdy\,. \tag{12а}$$

В полярных координатах

$$S = \iint_D \rho d\varphi d\rho\,. \tag{12б}$$

3. Площадь поверхности

$$S = \iint_\sigma d\sigma = \iint_D \sqrt{1 + \left(g_x'(x,y)\right)^2 + \left(g_y'(x,y)\right)^2}\, ds, \text{ где } D = \underset{oxy}{up}\sigma\,. \tag{13}$$

4. Объем тела

1. $V = \iiint_G dV\,.$ (14)

2. Объем цилиндрического тела с основанием на координатной плоскости *xOy*, ограниченного сверху поверхностью $z=f(x,y)$, можно вычислить с помощью двойного интеграла.

$$V = \iint_D g(x,y)ds\,. \qquad (14а)$$

5. Масса, распределенная в заданной области

Говорят, что масса непрерывно распределена в области Q, если каждой мысленно выделенной части ΔQ этой области соответствует значение массы Δm. При этом масса отдельно взятой точки равна нулю.

Пусть точка $M \in \Delta Q \subset Q$. Плотностью распределения массы в точке M области Q называют величину δ:

$$\delta = \lim_{\mathrm{diam}(\Delta Q)\to 0} \frac{\Delta m}{\Delta Q}\,, \qquad (15)$$

причем ΔQ все время содержит точку M.

Если масса распределена на дуге кривой, получаем линейную плотность, на поверхности – поверхностную плотность, в трехмерной области – плотность. Так как масса распределена неравномерно, то плотность в точке является функцией точки $\delta=\delta(M)$.

Из определения плотности массы (15) следует, что элемент массы равен $\Delta m \approx \delta \cdot \Delta Q$ или $dm=\delta dQ$, тогда масса, распределенная в области Q с плотностью $\delta=\delta(M)$:

$$m = \int_Q \delta dQ = \int_Q \delta(M)dQ\,. \qquad (16)$$

Аналогично вводят понятие плотности заряда в диэлектрике, плотности энергии электромагнитного поля и др. Все эти величины находят по формуле (16). Так, если электрический заряд q распределен в области Q с плотностью заряда $\lambda=\lambda(M)$, то

$$q = \int_Q \lambda(M)dQ\,. \qquad (17)$$

Частные случаи распределения массы:

а) масса, распределенная с плотностью δ на дуге L кривой.

$$m = \int_L \delta(x, y)dl \text{ - для плоской кривой;}$$

$$m = \int_L \delta(x, y, z)dl \text{ - для пространственной кривой;} \qquad (16а)$$

б) масса, распределенная с поверхностной плотностью δ по области D:

$$m = \iint_D \delta(x, y)ds; \qquad (16б)$$

в) масса, распределенная с поверхностной плотностью δ по части σ кривой поверхности:

$$m = \iint_\sigma \delta(x, y, z)d\sigma; \qquad (16в)$$

г) масса, распределенная с плотностью δ в трехмерной области G:

$$m = \iiint_G \delta(x, y, z)d\nu. \qquad (16г)$$

III. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ

1. Понятие поля

Если с каждой точкой $M \in G$ связано определенное значение величины U, то говорят, что в области G задано поле величины U.

Поле называется скалярным, если U – скаляр (температура, плотность, электрический потенциал и др.) и векторным, если U – вектор (сила, скорость, напряженность и др.).

Поле называется стационарным (установившимся), если оно не меняется с течением времени.

Поле не зависит от системы координат, введенной в области G. Рассмотрим прямоугольную систему координат, тогда задание скалярного поля равносильно заданию в области G скалярной функции $U=f(x,y,z)$ или $U=f(x,y)$, если G – область в плоскости xOy. Задание векторного поля равносильно заданию в каждой точке $M(x, y, z) \in G$ векторной функции

$$\vec{U}(M) = P(x, y, z)\,\vec{i} + Q(x, y, z)\vec{j} + R(x, y, z)\vec{k}.$$

Свойства скалярного поля, его линий уровня, производной по направлению и градиента рассматривались в разделе «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных».

В этом разделе рассмотрим свойства стационарного векторного поля. В дальнейшем функции $P(x, y, z)$, $Q(x, y, z)$, $R(x, y, z)$ и их производные считаем непрерывными в области G.

2. Векторные линии

Векторной линией векторного поля называют линию, в каждой точке M которой вектор $\vec{U}(M)$ направлен по касательной к линии.

Мы не рассматриваем, как найти векторные линии.

Если $\vec{U}(M) = P(x, y, z)\vec{i} + Q(x, y, z)\vec{j} + R(x, y, z)\vec{k}$ и в каждой точке поля функции P, Q, R одновременно не обращаются в нуль и непрерывны вместе со всеми своими частными производными первого порядка, то через каждую точку поля проходит единственная векторная линия, т. е. вся область G заполнена векторными линиями. По виду векторных линий получают информацию о структуре поля. Если $\vec{U}(M)$ - стационарное поле текущей жидкости, то векторные линии являются траекториями частиц жидкости и называются линиями тока. Если $\vec{U}(M)$ - вектор силы, то векторные линии называются силовыми линиями и т. д. Множество всех векторных линий, проходящих через точки поверхности σ, образует векторную трубку.

3. Работа силового поля. Криволинейный интеграл второго рода

Циркуляция вектора вдоль замкнутого контура

Пусть в каждой точке плоскости xOy (или области D) определен вектор силы $\vec{F}(M) = P(x, y)\vec{i} + Q(x, y)\vec{j},$ образующий векторное поле. И пусть материальная точка *(m=1)* перемещается в этом поле по гладкой кривой L из начала в конец дуги L. При перемещении материальной точки сила $\vec{F}$ производит работу A.

Возьмем на дуге L произвольную точку M. При бесконечно малом перемещении из точки M по дуге кривой силу можно считать постоянной и равной $\vec{F}(M)$, поэтому соответствующая элементарная работа равна скалярному произведению $dA = \vec{F}(M) \cdot d\vec{r} = P(x,y)dx + Q(x,y)dy$. Суммируя элементарные работы, получаем общую работу, производимую силой $\vec{F}$, когда материальная точка проходит путь L:

$$A = \int_L dA = \int_L \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy. \qquad (18)$$

Полученный интеграл от векторной функции $\vec{F}(M)$ по кривой L называется криволинейным интегралом второго рода или криволинейным интегралом по координатам. Чтобы вычислить интеграл, нужно задать поле $\vec{F}(M)$, уравнение дуги кривой L и указать направление движения по кривой L (начало и конец пути).

Для вычисления интеграла $\int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy$ все переменные и дифференциалы в подынтегральном выражении заменяют из уравнения кривой через одну переменную и ее дифференциал. Находят интервал изменения выбранной переменной на дуге L и вычисляют полученный определенный интеграл.

Если L задана параметрически $\begin{cases} x = \varphi(t) \\ y = \psi(t) \end{cases}$ и t изменяется от α до β

(α соответствует началу пути интегрирования, β – концу), то

$$\int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy = \int_\alpha^\beta (P(\varphi(t),\psi(t))\varphi'(t) + Q(\varphi(t),\psi(t))\psi'(t))dt). \qquad (18а)$$

Если L – график функции $y=f(x)$ и x изменяется от a до b, то

$$\int_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy = \int_a^b (P(x,f(x)) + Q(x,f(x))f'(x))dx. \qquad (18б)$$

При изменении направления движения по L интеграл изменяет только знак (другие свойства интеграла в разделе I). Если поле $\vec{F}(M)$ и L заданы в трехмерном пространстве, получим:

$$A = \int_L dA = \int_L \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_L P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy + R(x,y,z)dz, \qquad (19)$$

который вычисляется по тому же правилу.

Если $\vec{U}(M) = P(x,y,z)\vec{i} + Q(x,y,z)\vec{j} + R(x,y,z)\vec{k}$ - произвольное векторное поле, а L – замкнутый контур, то интеграл

$$\oint_L \vec{U}(M) \cdot d\vec{r} = \oint_L P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy + R(x,y,z)dz \qquad (20)$$

называется циркуляцией векторного поля $\vec{U}(M)$ или циркуляцией вектора $\vec{U}(M)$ вдоль замкнутого контура L.

Циркуляция вектора – величина скалярная, положительная, отрицательная или равная нулю.

4. Поток вектора через поверхность

4.1. Вектор площадки

Двусторонняя поверхность в пространстве называется ориентированной, если указано, какая ее сторона считается наружной, а какая внутренней. Можно рассматривать разные способы ориентации, например:



Рис. 4.1

Часто при рассмотрении элементарной части, содержащей точку *M* ориентированной поверхности, важна только площадь этой части, а ее форма (круг, прямоугольник и т. д.) не играет никакой роли. Тогда эту часть поверхности изображают нормальным вектором поверхности, направленным от внутренней стороны поверхности к внешней, модуль, которого равен площади этой элементарной части поверхности.



Рис. 4.2

Такой вектор называют вектором площадки (или векторной площадью площадки) в точке *M*. Если площадь выбранной площадки равна $d\sigma$, то вектор обозначают $d\vec{\sigma}$. Если найден единичный вектор внешней нормали поверхности $n = (\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma)$, то вектор площадки

$$d\sigma = n \cdot d\sigma = \left(\bar{i}\cos\alpha + j\cos\beta + k\cos\gamma\right)d\sigma . \qquad (21)$$

В частности, dl - вектор кривой в точке *M* направлен по нормали к кривой в выбранную сторону, причем модуль вектора равен дифференциалу длины дуги кривой $dl = \sqrt{(dx)^2 + (dy)^2}$. Так как вектор $\vec{dr} = (dx, dy)$ направлен по касательной к кривой и в точке *M*(*x*,*y*) и модуль $\left|\vec{dr}\right| = dl$, то вектор кривой $\vec{dl}$ можно взять равным $\vec{dl} = (dy, -dx)$ или $\vec{dl} = (-dy, dx)$, потому что в этом случае скалярное произведение $\left(\vec{dr}, \vec{dl}\right) = 0$, значит $\vec{dl} \perp \vec{dr}$, т. е. $\vec{dl}$ направлен по нормали к кривой *L* и $\left|\vec{dl}\right| = \sqrt{(\pm dy)^2 + (\mp dx)^2} = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2} = dl$.

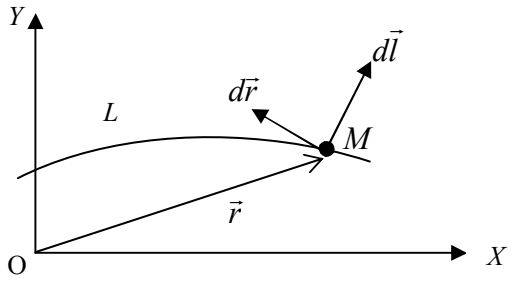


Рис. 4.3

4.2. Понятие потока вектора через поверхность

Пусть в области G задано векторное поле $\vec{U}(M)$ и ориентированная гладкая поверхность σ. Потоком векторного поля $\vec{U}(M)$ через поверхность σ называют скалярную величину, равную поверхностному интегралу

$$\Pi_{\sigma}(U) = \iint\limits_{\sigma} (u \cdot n) d\sigma = \iint\limits_{\sigma} u \cdot d\sigma . \qquad (22)$$

где n - единичный вектор внешней нормали; $d\vec{\sigma}$ - вектор элементарной площадки поверхности σ.

Если ориентацию поверхности изменить на противоположную, то поток изменит только знак.

Часто поток рассматривают как «количество векторных линий», пересекающих поверхность изнутри наружу. «Количество» (в кавычках, так как число не целое) понимают в алгебраическом смысле, т. е., если одна часть σ пересекается векторными линиями изнутри наружу, а другая часть – снаружи внутрь, то «количество» может быть положительным, отрицательным или равным нулю.

4.3. Гидродинамический смысл потока вектора через поверхность

Поток жидкости через поверхность

Рассмотрим стационарное течение несжимаемой жидкости (или газа) в области G. В любой точке $M \in G$ скорость частицы жидкости имеет определённое значение $V = V(M)$, т. е. в области G задано векторное поле скоростей. Помес-

тим в область G гладкую ориентированную поверхность σ и найдем объем жидкости, протекающей через поверхность σ за единицу времени изнутри наружу. Возьмем на поверхности σ элемент $d\sigma$, содержащий точку M и найдем элемент объема жидкости, протекающей через $d\sigma$ изнутри наружу за единицу времени. Он равен объему косого цилиндра с основанием $d\sigma$ и образующей $\left|\vec{V}(M)\right|$.

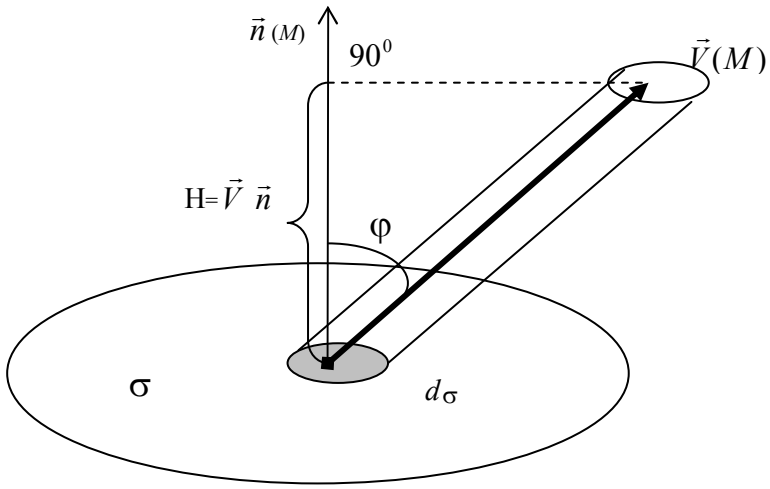


Рис. 4.4

Высота цилиндра равна проекции вектора скорости $\vec{V}(M)$ на единичный вектор внешней нормали $\vec{n}(M)$, т. е. $H = \left|V\right|\cos\varphi = \left|V\right|\cdot\left|n\right|\cos\varphi = V\cdot n$ – скалярному произведению векторов.

Тогда объем цилиндра равен $dV = Hd\sigma = \left(V\cdot n\right)\cdot d\sigma = V\cdot(n\cdot d\sigma) = V\cdot d\sigma$, т. е. элементарный объем жидкости равен скалярному произведению вектора скорости $\vec{V}(M)$ на вектор площадки $d\sigma$. Суммируя элементарные объемы жидкости для всех элементов поверхности σ, получим, что за единицу времени через всю поверхность σ изнутри наружу проходит объем жидкости, равный поверхностному интегралу

$$\iint\limits_{\sigma}(\vec{v}\cdot\vec{n})d\sigma = \iint\limits_{\sigma}\vec{v}\cdot\overrightarrow{ds} = \Pi_{\sigma}(\vec{v}),$$

т. е. равный потоку вектора $\vec{v}$ через поверхность σ.

4.4. Поток вектора через плоскую кривую *L*

Пусть на плоскости *xOy* задано векторное поле $\vec{U}(M) = P(x,y)\vec{i} + Q(x,y)\vec{j}$ и ориентированная дуга L гладкой кривой. Возьмем нормальный вектор кривой $\vec{dl} = (-dy, dx)$, составляющий острый угол с *Oy* при возрастании *x* вдоль кривой и будем считать это направление внешней нормалью. Скалярное произведение

$\vec{U} \cdot \vec{dl} = P(x,y)(-dy) + Q(x,y)(dx) = Q(x,y)dx - P(x,y)dy$, тогда

$\Pi_L(\vec{U}) = \int_L \vec{U} \cdot \vec{dl} = \int_L Q(x,y)dx - P(x,y)dy$ - поток вектора $\vec{U}$ через плоскую кривую L.

4.5. Свойства и вычисление потока вектора через поверхность

Свойства

1) Если изменить ориентацию поверхности, то поток изменит только знак

$$\Pi_{\sigma_+}(u) = -\Pi_{\sigma_-}(u),$$

где σ_+ и σ_- - разные стороны поверхности σ.

2) Если поверхность σ состоит из частей σ_1 и σ_2, то

$$\Pi_\sigma(u) = \Pi_{\sigma_1}(u) + \Pi_{\sigma_2}(u).$$

3) Если $\vec{u} = c_1\vec{u_1} + c_2\vec{u_2}$,

то

$\Pi_\sigma(u) = C_1\Pi_\sigma(u_1) + C_2\Pi_\sigma(u_2)$ - свойство линейности потока.

Вычисление потока

Первый способ:

1. Найти проекцию поверхности σ на плоскость *xOy* – получить область *D*.

2. Найти единичный нормальный вектор поверхности σ. Для этого записать уравнение поверхности в виде $F(x, y, z)=0$. Найти $\text{grad}F = F'_x i + F'_y j + F'_z k$. Найти $\left|\text{grad}\vec{F}\right| = \sqrt{(F'_x)^2 + (F'_y)^2 + (F'_z)^2}$. Так как $\text{grad}F$ направлен по нормали к поверхности σ, то единичный вектор нормали

$$n = \pm\frac{\text{grad}F}{|\text{grad}F|} = \pm\frac{F'_x i + F'_y j + F'_z k}{\sqrt{(F'_x)^2 + (F'_y)^2 + (F'_z)^2}}.$$

Знак + или – выбираем в зависимости от заданной стороны поверхности.

3. Найти $d\sigma$.

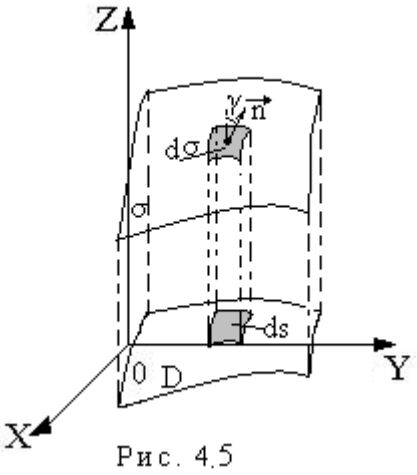


Рис. 4.5

Угол между $\vec{n}$ и осью Oz равен γ. Если считать, что в пределах площадки $d\sigma$ направление $\vec{n}$ не меняется, то угол наклона площадки $d\sigma$ к плоскости xOy (площадке ds) тоже равен γ, тогда площади этих площадок связаны соотношением

$$ds = \cos\gamma \cdot d\sigma \text{ и } d\sigma = \frac{ds}{\cos\gamma}.$$

Вектор $n = \cos\alpha i + \cos\beta j + \cos\gamma k$,

поэтому $$\cos\gamma = \pm\frac{F'_z}{\sqrt{(F'_x)^2 + (F'_y)^2 + (F'_z)^2}}.$$

Тогда $$d\sigma = \frac{\sqrt{(F'_x)^2 + (F'_y)^2 + (F'_z)^2}}{|F'_z|}ds.$$

4. Уравнение поверхности σ записать в виде $z=z(x,y)$.

5. Вычислить $\Pi_\sigma(\vec{u}) = \iint\limits_\sigma (\vec{u}\cdot\vec{n})d\sigma = \iint\limits_D \left(\frac{u\cdot n}{|\cos\gamma|}\Big|_{z=z(x,y)}\right)\cdot ds$, подставив все найденные

величины в двойной интеграл по области D и вычислив полученный интеграл.

Замечание

В случае замкнутой поверхности σ, $\vec{n}$ - вектор внешней нормали.

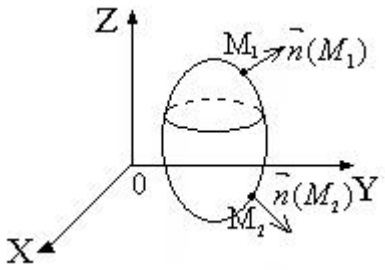


Рис. 4.6

Второй способ:

Пусть $$u = P(x,y,z)i + Q(x,y,z)j + R(x,y,z)k$$

$$n = i\cos\alpha + j\cos\beta + k\cos\gamma$$

$$u \cdot n = P(x,y,z)\cos\alpha + Q(x,y,z)\cos\beta + R(x,y,z)\cos\gamma$$

Элемент площади ds в плоскости xOy равен $dxdy$, в плоскости xOz - $dxdz$ и в плоскости yOz - $dydz$.

Мы показали, что при проецировании поверхности σ на плоскость xOy $ds = \cos\gamma \cdot d\sigma$, т. е. $\cos\gamma d\sigma = dxdy$. (Смотри пункт 3 первого способа вычисления потока).

Тогда при проецировании поверхности σ на плоскость xOz $\cos\beta d\sigma = dxdz$, а на плоскость yOz $\cos\alpha d\sigma = dydz$.

Поток вектора $\vec{u}$ через поверхность σ равен

$$\Pi_\sigma(u) = \iint_\sigma u \cdot n d\sigma = \iint_\sigma \left(P(x,y,z)\cos\alpha + Q(x,y,z)\cos\beta + R(x,y,z)\cos\gamma\right)d\sigma = \\ = \iint_\sigma \left(P(x,y,z)dydz + Q(x,y,z)dxdz + R(x,y,z)dxdy\right). \qquad (23)$$

Полученный интеграл

$$\iint_\sigma P(x,y,z)dydz + Q(x,y,z)dxdz + R(x,y,z)dxdy .$$

называется поверхностным интегралом второго типа (по координатам).

Предположим, что уравнение поверхности σ можно решить относительно всех переменных

$$\sigma : \Phi(x,y,z) = 0 \Leftrightarrow \begin{bmatrix} x = \varphi(y,z) \\ y = \psi(x,z) \\ z = \eta(x,y) \end{bmatrix}$$

Обозначим проекцию поверхности σ на плоскость xOy через σ_{xy}, на плоскость xOz через σ_{xz} и на плоскость yOz через σ_{yz}. Тогда поверхностный интеграл второго типа приводится к сумме двойных интегралов:

$$\iint_{\sigma} P(x,y,z)dydz + Q(x,y,z)dxdz + R(x,y,z)dxdy = \iint_{\sigma_{yz}} P(\varphi(y,z),y,z)dydz + \\ + \iint_{\sigma_{xz}} Q(x,\psi(x,z),z)dxdz + \iint_{\sigma_{xy}} R(x,y,\eta(x,y))dxdy. \tag{24}$$

Замечание

Поток вектора $\vec{u}(M)$ через кривую L равен криволинейному интегралу по координатам

$$\Pi_L(\vec{u}) = \int_L Q(x,y)dx - P(x,y)dy\,. \tag{25}$$

5. Оператор Гамильтона «набла»

Английский математик Гамильтон (1805-1865) ввел векторно-дифференциальный оператор $\nabla = \vec{i}\frac{\partial}{\partial x} + \vec{j}\frac{\partial}{\partial y} + \vec{k}\frac{\partial}{\partial z}$, называемый «набла» (по-гречески – арфа, форму которой напоминает значок ∇). Набла действует только на множитель, который стоит непосредственно за ним. Если $u=f(x,\ y,\ z)$ скалярная функция (скалярное поле), то произведение вектора ∇ на скаляр u:

$$\nabla u = \vec{i}\frac{\partial u}{\partial x} + \vec{j}\frac{\partial u}{\partial y} + \vec{k}\frac{\partial u}{\partial z} = gradu \text{ - вектор.}$$

Если $\vec{u} = P\vec{i} + Q\vec{j} + R\vec{k}$ - векторная функция (векторное поле), то скалярное произведение вектора ∇ на вектор $\vec{u}$ равно сумме произведений одноименных координат векторов $\nabla\vec{u} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}$ - скаляр, а векторное произведение ∇ на $\vec{u}$:

$$\nabla \times \vec{u} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix} = \vec{i}\left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}\right) - \vec{j}\left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z}\right) + \vec{k}\left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) \quad \text{- вектор.}$$

С помощью ∇ проще записать некоторые понятия, связанные с полями, и операции над ними.

6. Дивергенция векторного поля

Пусть в трехмерном пространстве (или в области G) определено векторное поле $\vec{U}(M)$. Возьмем произвольную точку M и окружим замкнутой поверхно-

стью σ. Вычислим поток $\Pi_\sigma\left(\vec{U}\right)$ векторного поля через поверхность σ. Найдем объем v области, ограниченной σ. Дивергенцией (расходимостью) $div\vec{U}(M)$ векторного поля $\vec{U}(M)$ в точке M называется предел отношения потока $\Pi_\sigma\left(\vec{U}\right)$ векторного поля через замкнутую поверхность σ к объему области, ограниченной σ, вычисленный при условии, что поверхность σ стягивается в точку M:

$$div\bar{U}(M) = \lim_{\substack{v\to 0 \\ (\sigma\to M)}} \frac{\Pi_\sigma\left(U\right)}{V} = \lim_{\substack{v\to 0 \\ (\sigma\to M)}} \frac{1}{v}\iint_\sigma \bar{u}\cdot\overline{d\sigma}\,. \tag{26}$$

Если в пространстве введена прямоугольная система координат $Oxyz$ и

$$U(M) = P(x,y,z)\,\vec{i} + Q(x,y,z)\,j + R(x,y,z)\,k\,,$$

то

$$divU(M) = \nabla U = \frac{\partial P(x,y,z)}{\partial x} + \frac{\partial Q(x,y,z)}{\partial y} + \frac{\partial R(x,y,z)}{\partial z}$$

пишут

$$div\bar{U}(M) = \nabla\bar{U} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}\,. \tag{27}$$

Ранее мы говорили, что все эти частные производные существуют. Используя гидродинамическую интерпретацию, считаем поле $\vec{U}(M)$ стационарным полем скоростей несжимаемой текущей жидкости. Это течение может быть обусловлено наличием источников – точек, производящих жидкость, и стоков – точек, поглощающих жидкость. Величина $\Pi_\sigma\left(U\right)$ дает объем жидкости, протекающей в единицу времени с внутренней стороны σ на внешнюю. Но эта величина равна количеству жидкости, вырабатываемой всеми источниками, находящимися в области, ограниченной σ, т. е. равна суммарной мощности всех источников внутри σ. Тогда предел отношения мощности источников в области к объему области, найденный при условии, что область стягивается (сжимается) в точку M, равен плотности мощности источников жидкости в этой точке.

Итак, в гидродинамической интерпретации дивергенция $divU(M)$ векторного поля $\vec{U}(M)$ в точке M – это плотность мощности источников жидкости в этой точке.

Есть и другие интерпретации. Так, в электрическом векторном поле напряженности, созданном электрическими зарядами, распределенными в пространстве, дивергенция вектора напряженности является плотностью распределения электрических зарядов в данной точке поля.

7. Ротор (вихрь) векторного поля

Пусть в пространстве (или в области G) определена прямоугольная система координат и задано векторное поле:

$$\vec{u}(M) = P(x,y,z)\,\vec{i} + Q(x,y,z)\,\vec{j} + R(x,y,z)\,\vec{k}\,.$$

Ротором $rot\vec{u}(M)$ поля $\vec{u}$ в точке M называют вектор

$$rot\vec{u}(M) = \nabla \times \vec{u} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \dfrac{\partial}{\partial x} & \dfrac{\partial}{\partial y} & \dfrac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix} = \vec{i}\left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}\right) - \vec{j}\left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z}\right) + \vec{k}\left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) \qquad (28)$$

Этот вектор характеризует завихренность поля в точке M (тенденцию к вращению). Проведем через точку M плоскость Г, ее ориентацию в пространстве зададим единичным нормальным вектором $\vec{n}$ в точке M.

В плоскости Г возьмем замкнутую кривую L, обходящую точку M, и выберем направление обхода L таким, чтобы с конца $\vec{n}$ обход казался происходящим против движения часовой стрелки.

Обозначим площадь, ограниченную контуром L, через ΔS. Найдем циркуляцию векторного поля $\vec{u}(M)$ вдоль контура L : $Ц_L(\vec{u}) = \oint_L \vec{u}\cdot\vec{dr}$.

Доказывается, что проекция ротора поля $\vec{u}(M)$ в точке M на вектор $\vec{n}$ равна пределу отношения циркуляции поля по контуру L к площади ΔS, ограниченной контуром, при условии, что контур L стягивается в точку M, а $\Delta S \to 0$.

$$np_n\left(rotu(M)\right) = \lim_{\substack{\Delta S \to 0 \\ (L \to M)}} \frac{1}{\Delta S} \oint_L u \cdot dr \qquad (29)$$

8. Потенциальное векторное поле

Векторное поле $\vec{U}(M)$, заданное в односвязной области G, называется потенциальным, если существует такая скалярная функция $f(M)$, что во всех точках $M \in G$ вектор

$$U(M) = \text{grad} f(M) \tag{30}$$

В этом случае функция $f(M)=f(x, y, z)$ называется потенциалом векторного поля $\vec{U}(M)$. (Для силовых полей $f(M)$ называется силовой функцией, потенциалом называется $(-1)f(M)=-f(M)$.

Теорема **(признак потенциального поля)**

Для того чтобы векторное поле $\vec{U}(M)$ было потенциальным в односвязной области G, необходимо и достаточно, чтобы в каждой точке M этой области $rot\vec{U}(M) = 0$.

Необходимость можно формально рассмотреть: $rot\vec{U}(M) = rot(gradf) = \nabla \times (\nabla f)$. «Векторы» ∇ и ∇f коллинеарны, следовательно, их векторное произведение равно нулю:

$$rot\vec{U} = 0 \tag{31}$$

Пусть $\vec{U}(M) = P(M)\vec{i} + Q(M)\vec{j} + R(M)\vec{k}$,

$$rot\vec{U}(M) = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \dfrac{\partial}{\partial x} & \dfrac{\partial}{\partial y} & \dfrac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix} = \left(\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z}\right)\vec{i} - \left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z}\right)\vec{j} + \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right)\vec{k}.$$

Получим, что поле $\vec{U}(M)$ является потенциальным в том и только в том случае, когда

$$\frac{\partial R}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial z}, \quad \frac{\partial R}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial z}, \quad \frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial y}. \tag{32}$$

8.1. Плоское потенциальное поле

Если поле плоское, т. е. $\vec{U}(M) = P(x,y)\vec{i} + Q(x,y)\vec{j}$

$$rot\vec{U}(M) = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & 0 \\ P & Q & 0 \end{vmatrix} = \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) \vec{k} \qquad (33)$$

- поле называется потенциальным при $\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial y}$.

В этом случае $\vec{U} = gradf(x,y) = f'_x(x,y)\vec{i} + f'_y(x,y)\vec{j}$, т.е. $P(x,y) = f'_x(x,y),\ Q(x,y) = f'_y(x,y)$ и

$$\int_{AB} P(x,y)\,dx + Q(x,y)\,dx = \int_{AB} f'_x(x,y)\,dx + f'_y(x,y)\,dx = \int_{AB} df(x,y) = f(x,y)\Big|_A^B = f(B) - f(A)$$

для всех дуг, натянутых между точками A и B.

Получили, что при $\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial y}$ криволинейный интеграл не зависит от пути интегрирования. Работа силы $\vec{U} = \vec{F}$ не зависит от пути, по которому движется точка. Тогда криволинейный интеграл по любому замкнутому контуру в заданной области равен нулю:

$$\int_L P(x,y)\vec{i} + Q(x,y)\vec{j} = 0, \qquad (34)$$

т. е. циркуляция поля вдоль любого замкнутого контура равна нулю $Ц_L\left(\vec{U}\right) = 0$.

Потенциал плоского поля $\vec{U}(M) = P(x,y)\vec{i} + Q(x,y)\vec{j}$ находят по формуле

$$f(x,y) + c = \int_{\overset{\cup}{M_0 M}} P(x,y)dx + Q(x,y)dy, \qquad (35)$$

где $M(x,y)$, $M_0(x_0,y_0)$ взяты произвольно. Удобнее всего за дугу $\overset{\cup}{M_0 M}$ брать двузвенную ломаную линию, звенья которой параллельны осям координат, так как на вертикальном звене $dx = 0$, а на горизонтальном $dy = 0$.

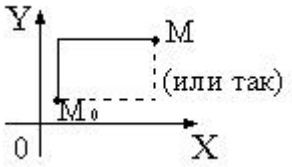


Рис. 8.1

$$f(x,y)+c=\int_{y_0}^{y} Q(x_0,y)dy+\int_{x_0}^{x} P(x,y_0)dx \qquad (36)$$

$$f(x,y)+c=\int_{x_0}^{x} P\left(x,y_0\right)dx+\int_{y_0}^{y} Q\left(x,y_0\right)dx$$

IV. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

1. Вычисление и применение двойного интеграла

При решении этих задач используйте следующую схему:

1) сделать чертеж;
2) выбрать подходящие формулы (по условию задачи и по чертежу);
3) найти все элементы выбранных формул;
4) вычислить получившийся повторный интеграл.

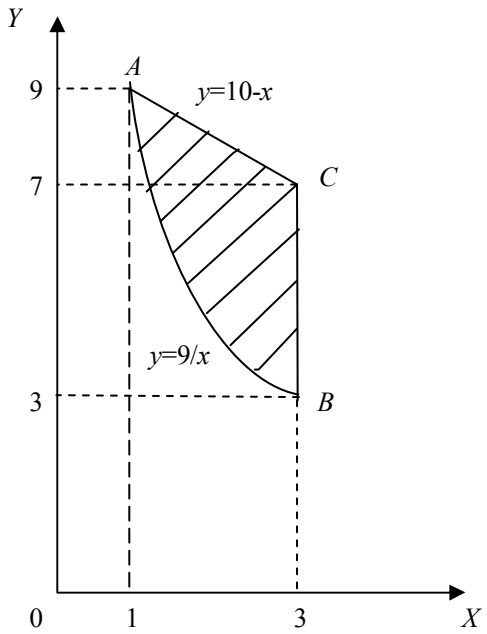
Пример 1

Вычислить $\iint\limits_D (2x+y)dS,$ если D: $\begin{cases} 1 \le x \le 3 \\ \dfrac{9}{x} \le y \le 10-x \end{cases}$

Изменить порядок интегрирования в полученном повторном интеграле и еще раз вычислить интеграл

Решение

Построим чертеж:



Уравнения границ области $D: x=1, x=3, y=\frac{9}{x}, y=10-x$ (каждое неравенство, задающее *D*, превращаем в уравнение).

Для вычисления выберем формулу

$$\iint\limits_D f(x,y)dS = \int\limits_a^b \left(\int\limits_{g(x)}^{h(x)} f(x,y)dy \right) dx.$$

Найдем элементы формулы.

Так как область расположена между прямыми $x = 1$ и $x = 3$, то $a = 1$, $b = 3$. Нижняя граница области – дуга $\overset{\cup}{AB}$ задана уравнением $y=\frac{9}{x}$, следовательно, $g(x)=\frac{9}{x}$. Верхняя граница – прямая AC задана уравнением $y = 10 - x$, следовательно, $h(x) = 10 - x$. Получим повторный интеграл.

$$\iint\limits_D (2x+y)dS = \int\limits_1^3 \left(\int\limits_{\frac{9}{x}}^{10-x} (2x+y)dy \right) dx.$$

Вычислим внутренний интеграл, считая x – постоянной.

$$\int_{\frac{9}{x}}^{10-x}(2x+y)dy=\int_{\frac{9}{x}}^{10-x}2xdy+\int_{\frac{9}{x}}^{10-x}ydy=2x\int_{\frac{9}{x}}^{10-x}dy+\frac{y^2}{2}\Bigg|_{\frac{9}{x}}^{10-x}=2xy\Big|_{\frac{9}{x}}^{10-x}+\frac{1}{2}(10-x)^2-\frac{81}{2x^2}=$$

$$2x(10-x)-2x\cdot\frac{9}{x}+\frac{1}{2}(10-x)^2-\frac{81}{2x^2}=20x-2x^2-18+50-10x+\frac{1}{2}x^2-\frac{81}{2x^2}=$$

$$=10x-\frac{3}{2}x^2+32-\frac{81}{2x^2}$$

От полученной функции вычислим внешний интеграл

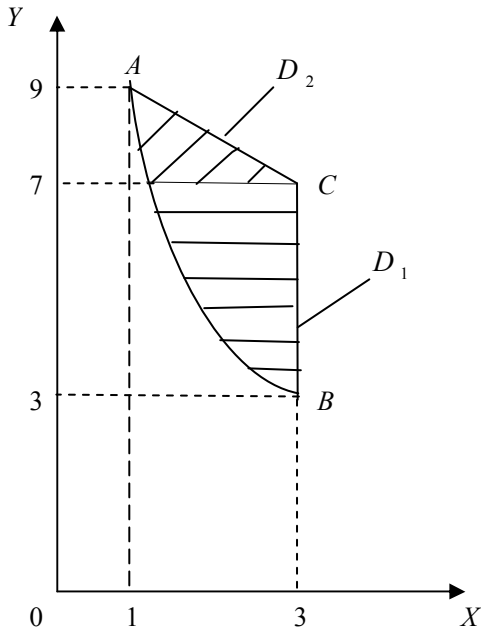
$$\iint_D(2x+y)dS=\int_1^3\left(10x-\frac{3}{2}x^2+32-\frac{81}{2x^2}\right)dx=\left(5x^2-\frac{x^3}{2}+32x+\frac{81}{2x}\right)\Bigg|_1^3=\left(45-\frac{27}{2}+96+\frac{27}{2}\right)-$$

$$-\left(5-\frac{1}{2}+32+\frac{81}{2}\right)=64.$$

Изменить порядок интегрирования в данном случае означает, что внутренний интеграл нужно взять по x, а внешний по y и для вычисления интеграла выбрать формулу:

$$\iint_D f(x,y)dS=\int_a^b\left(\int_{g(y)}^{h(y)}f(x,y)dx\right)dy.$$

Выполним чертеж еще раз:



Найдем координаты точек *A, B* и *C*:

$$A:\begin{cases} y=\dfrac{9}{x} \\ y=10-x \end{cases}, A(1;9), \quad B:\begin{cases} x=3 \\ y=\dfrac{9}{x} \end{cases}, B(3;3), \quad C:\begin{cases} x=3 \\ y=10-x \end{cases}, C(3;7).$$

Правая граница области D состоит из отрезков BC и AC различных прямых, следовательно, область D нужно разбить на две части - D_1 и D_2, тогда $\iint\limits_D (2x+y)dS = \int\limits_{D_1} (2x+y)dS + \iint\limits_{D_2} (2x+y)dS$. Уравнения границ нужно решить относительно x. Левая граница обеих частей – дуга $\overset{\cup}{AB}$: $y=\dfrac{9}{x} \Rightarrow x=\dfrac{9}{y}$. Правая граница области D_1 - отрезок BC: $x = 3$. Правая граница области D_2 - отрезок AC: $y=10-x \Rightarrow x=10-y$. Область D_1 расположена между прямыми $y = 3$ и $y = 7$. Внутри области D_1 x изменяется от границы $x=\dfrac{9}{y}$ до границы $x = 3$. Получим $\iint\limits_{D_1} (2x+y)dS = \int\limits_3^7 (\int\limits_{\frac{9}{y}}^3 (2x+y)dx)dy$. Область D_2 расположена между прямыми $y=7$ и $y=9$. Внутри области D_2 x изменяется от границы $x=\dfrac{9}{y}$ до границы $x = 10 - y$.

Получим:

$$\iint\limits_{D_2} (2x+y)dS = \int\limits_7^9 (\int\limits_{\frac{9}{y}}^{10-y} (2x+y)dx)dy.$$

Следовательно:

$$\iint\limits_D (2x+y)dS = \int\limits_3^7 (\int\limits_{\frac{9}{y}}^3 (2x+y)dx)dy + \int\limits_7^9 (\int\limits_{\frac{9}{y}}^{10-y} (2x+y)dx)dy$$ -

порядок интегрирования изменен.

Вычислим:

$$\iint\limits_{D_1} (2x+y)dS = \int\limits_3^7 (\int\limits_{\frac{9}{y}}^3 (2x+y)dx)dy.$$

Внутренний интеграл вычисляем, считая y постоянной.

$$\int_{\frac{9}{y}}^{3}(2x+y)dx=\int_{\frac{9}{y}}^{3}2xdx+\int_{\frac{9}{y}}^{3}ydx=2\int_{\frac{9}{y}}^{3}xdx+y\int_{\frac{9}{y}}^{3}dx=x^2\Big|_{\frac{9}{y}}^{3}+yx\Big|_{\frac{9}{y}}^{3}=3y-\frac{81}{y^2},$$

Тогда $$\iint_{D_1}(2x+y)ds=\int_{3}^{7}(3y-\frac{81}{y^2})dy=(\frac{3y^2}{2}+\frac{81}{y})\Big|_3^7=\frac{312}{7}.$$

Вычислим:

$$\iint_{D_2}(2x+y)dS=\int_{7}^{9}(\int_{\frac{9}{y}}^{10-y}(2x+y)dx)dy=\int_{7}^{9}(x^2+xy)\Big|_{\frac{9}{y}}^{10-y}dy=\int_{7}^{9}((10-y)^2+(10-y)y-\frac{81}{y^2}-9)dy=$$

$$=\int_{7}^{9}(91-10y-\frac{81}{y^2})dy=(91y-5y^2+\frac{81}{y})\Big|_7^9=\frac{136}{7}\cdot$$

Следовательно:

$$\iint_{D}(2x+y)dS=\frac{312}{7}+\frac{136}{7}=\frac{448}{7}=64.$$

Мы убедились, что в данном случае проще вычислить внутренний интеграл по y, а внешний по x.

Ответ:

$$\iint_{D}(2x+y)dS=\int_{1}^{3}(\int_{\frac{9}{x}}^{10-x}(2x+y)dy)dx=\int_{3}^{7}(\int_{\frac{9}{y}}^{3}(2x+y)dx)dy+\int_{7}^{9}(\int_{\frac{9}{y}}^{10-y}(2x+y)dx)dy=64.$$

Пример 2

Найти статические моменты относительно осей координат однородной фигуры: ограниченной линиями $4x^2+y^2=4$, $2x+y=2$ и расположенной в первой четверти, если поверхностная плотность массы $\delta=1$.

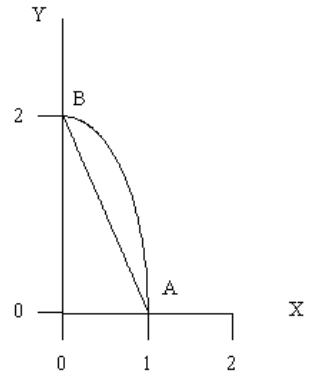
Решение

Выполним чертеж.

Линия $4x^2 + y^2 = 4$ - эллипс

$$\frac{x^2}{1} + \frac{y^2}{4} = 1.$$

$2x + y = 2$ – прямая.



При построении получили точки пересечения линий A (1;0), B (0;2). По условию задачи выберем формулы вычисления статических моментов плоской области:

$$M_x = \iint_D y dS, \quad M_y = \iint_D x ds.$$

При вычислении M_x внутренний интеграл удобнее брать по y, а при вычислении M_y по x, так как в этом случае внешние интегралы получаются более простыми (проверьте это). Используем обе формулы вычисления двойного интеграла, а значит, уравнения границ области нужно решить и относительно y и относительно x.

Отрезок прямой $2x + y = 2 \Rightarrow y = 2(1 - x)$ или $x = \frac{1}{2}(2 - y)$.

Дуга эллипса $4x^2 + y^2 = 4 \Rightarrow y = 2\sqrt{1 - x^2}$ или $x = \frac{1}{2}\sqrt{4 - y^2}$.

$$M_x = \iint_D y ds = \int_0^1 \left(\int_{2(1-x)}^{2\sqrt{1-x^2}} y dy \right) dx = \int_0^1 \left(\frac{1}{2} y^2 \Big|_{2(1-x)}^{2\sqrt{1-x^2}} \right) dx = 2\int_0^1 (1 - x^2 - (1-x)^2) dx =$$

$$= 2\int_0^1 (2x - 2x^2) dx = 2\left(x^2 - \frac{2x^3}{3} \right) \Big|_0^1 = 2\left(1 - \frac{2}{3} \right) = \frac{2}{3}.$$

$$M_y = \iint_D x dz = \int_0^2 \left(\int_{\frac{1}{2}(2-y)}^{\frac{1}{2}\sqrt{4-y^2}} x dx \right) dy = \int_0^2 \left(\frac{1}{2} x^2 \Big|_{\frac{1}{2}(2-y)}^{\frac{1}{2}\sqrt{4-y^2}} \right) dy =$$

$$= \frac{1}{8}\int_0^2 (4 - y^2 - (2-y)^2) dy = \frac{1}{8}\int_0^2 (4y - 2y^2) dy = \frac{1}{8}\left(2y^2 - \frac{2y^3}{3} \right)_0^2 = \frac{1}{4}\left(4 - \frac{8}{3} \right) = \frac{1}{3}.$$

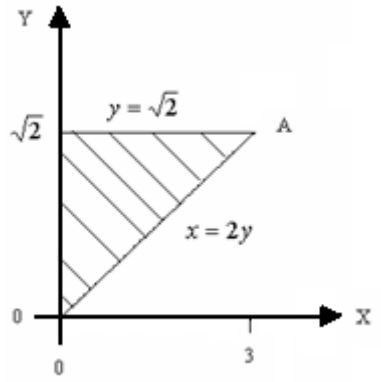
Ответ: $M_x = \frac{2}{3}; M_y = \frac{1}{3}$.

Пример 3

Найти момент инерции относительно оси О*x* фигуры, ограниченной линиями $x=0, y=\sqrt{2}, y=\frac{x}{2},$ если поверхностная плотность массы $\delta = \exp\left(-\frac{xy}{2}\right) = e^{-\frac{xy}{2}}$.

Решение

Выполним чертеж:



По условию задачи выберем формулу момента инерции:

$$J_x = \iint\limits_D y^2 \delta(x,y)ds = \iint\limits_D y^2 e^{-\frac{xy}{2}} ds\,.$$

Область *D* удобна для вычисления повторного интеграла при любом порядке интегрирования. Подынтегральная функция по x интегрируется значительно легче, чем по y , поэтому возьмем внутренний интеграл по x , а внешний по y.

Решим уравнения границ относительно x. Левая граница: $x=0$ (задана). Правая граница: $y=\frac{x}{2} \Rightarrow x=2y$.

Область *D* расположена между прямыми $y=0$ и $y=\sqrt{2}.$ Внутри области x изменяется от границы $x=0$ до границы $x=2y,$ значит:

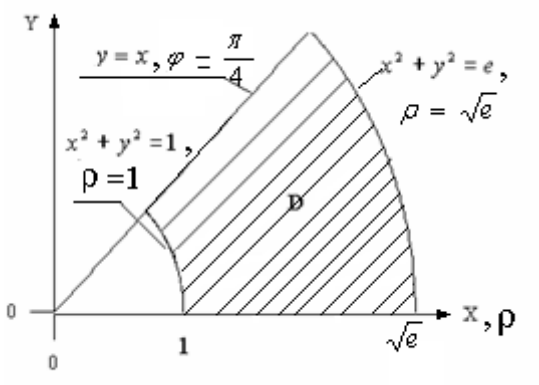
$$J_x = \int\limits_0^{\sqrt{2}}\left(\int\limits_0^{2y} y^2 e^{-\frac{xy}{2}} dx\right)dy = \int\limits_0^{\sqrt{2}}\left(y^2\int\limits_0^{2y} e^{-\frac{xy}{2}} dx\right)dy = \int\limits_0^{\sqrt{2}}(-y^2\cdot\frac{2}{y}e^{-\frac{xy}{2}}\Big|_0^{2y})dy = \int\limits_0^{\sqrt{2}}(-2ye^{-y^2}+2y)dy =$$

$$= \int\limits_0^{\sqrt{2}} e^{-y^2} d(-y^2) + y^2\Big|_0^{\sqrt{2}} = e^{-y^2}\Big|_0^{\sqrt{2}} + 2 = e^{-2} - 1 + 2 = e^{-2} + 1.$$

Ответ: $I_x = 1 + e^{-2}$.

Пример 4

Вычислить $I = \iint\limits_D \ln(x^2 + y^2)ds$, если $D: \begin{cases} 1 \le x^2 + y^2 \le e \\ 0 \le y \le x \end{cases}$.



Решение

Построим область D. Границы области: $x^2 + y^2 = 1$, $x^2 + y^2 = e$ - окружности радиусов *1* и $\sqrt{e}$ с центром в начале координат $y = 0$, $y = x$ – прямые.

Так как. область интегрирования – часть кольца, перейдем к полярным координатам. В подынтегральном выражении заменим x, y и ds по формулам:
$x = \rho\cos\varphi$, $y = \rho\sin\varphi$, $ds = \rho d\varphi d\rho$.

Предварительно заменим

$$x^2 + y^2 = (\rho\cos\varphi)^2 + (\rho\sin\varphi)^2 = \rho^2(\cos^2\varphi + \sin^2\varphi) = \rho^2.$$

Тогда $I = \iint\limits_D \ln(x^2 + y^2)ds = \iint\limits_D \ln\rho^2 \cdot \rho d\varphi d\rho = 2\iint\limits_D \rho\ln\rho d\varphi d\rho$

запишем в полярных координатах уравнения границ области

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \rho^2 = 1, \ \rho = 1$$
$$x^2 + y^2 = e \Rightarrow \rho^2 = e, \ \rho = \sqrt{e}$$
$$y = 0 \Rightarrow \rho\sin\varphi = 0, \ \rho \ne 0, \ \sin\varphi = 0, \ \varphi = 0$$
$$y = x \Rightarrow \rho\sin\varphi = \rho\cos\varphi, \ tg\varphi = 1, \ \varphi = \frac{\pi}{4}$$

В полярных координатах внешний интеграл всегда берем по φ, а внутренний -по ρ. Область расположена в секторе между лучами $\varphi = 0$ и $\varphi = \frac{\pi}{4}$. Внутри

области ρ изменяется от границы $\rho = 1$ до границы $\rho = \sqrt{e}$.Следовательно, по формуле

$$\iint\limits_D f(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi)\rho d\varphi d\rho = \int\limits_\alpha^\beta \left(\int\limits_{g(\varphi)}^{h(\varphi)} f(\rho\cos\varphi, \rho\sin\varphi)\rho d\rho) \right) d\varphi$$

$$I = 2\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}} (\int\limits_1^{\sqrt{e}} \rho\ln\rho d\rho) d\varphi \cdot$$

Внутренний интеграл вычислим, используя формулу интегрирования по частям:

$$\int\limits_a^b udv = uv\Big|_a^b - \int\limits_a^b vdu$$

$$\int\limits_1^{\sqrt{e}} \rho\ln\rho d\rho = \left| \begin{array}{c} u = \ln\rho, dv = \rho d\rho \\ v = \int \rho d\rho = \frac{\rho^2}{2} \\ du = (\ln\rho)' d\rho = \frac{d\rho}{\rho} \end{array} \right| = \frac{\rho^2}{2}\ln\rho\Big|_1^{\sqrt{e}} - \int\limits_1^{\sqrt{e}} \frac{\rho^2}{2} \cdot \frac{d\rho}{\rho} = \frac{e}{2}\ln\sqrt{e} - \frac{1}{2}\int\limits_1^{\sqrt{e}} \rho d\rho = \frac{e}{2}\cdot\frac{1}{2}\ln e - \frac{1}{2}\cdot\frac{\rho^2}{2}\Big|_1^{\sqrt{e}} =$$

$$= \frac{e}{4} - \frac{e}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

Тогда $J = 2\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}} \cdot \frac{1}{4} d\varphi = \frac{1}{2}\varphi\Big|_0^{\frac{\pi}{4}} = \frac{\pi}{8}$

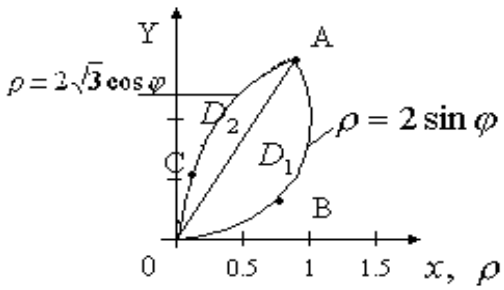
Ответ: $I = \frac{\pi}{8}$.

Пример 5

Вычислить площадь общей части двух кругов: $x^2 + y^2 \le 2y, x^2 + y^2 \le 2x\sqrt{3}$

Решение

Сделаем чертеж



$x^2 + y^2 = 2y$ - окружность $x^2 + (y-1)^2 = 1$ с центром в точке $(0;1)$ радиуса $r = 1.$ $x^2 + y^2 = 2x\sqrt{3}$ - окружность $(x-\sqrt{3})^2 + y^2 = 3$ с центром в точке $(\sqrt{3};0)$ радиуса $R = \sqrt{3}.$

Выберем формулу площади фигуры в полярных координатах, так как область ограничена окружностями

$$S = \iint\limits_D \rho d\varphi d\rho$$

Граница области состоит из дуг $\overset{\cup}{OBA}$ и $\overset{\cup}{OCA}$ разных окружностей, разобьем область D лучом OA на две части - $OBAO = D_1$ и $OACO = D_2$.

Площадь $OBAO$ обозначим $S_{1,}$, площадь $OACO - S_2$.

Уравнения окружностей запишем в полярных координатах

$$\overset{\cup}{OBA}: x^2 + y^2 = 2y \Rightarrow \rho^2 = 2\rho\sin\varphi, \rho = 2\sin\varphi,$$

$$\overset{\cup}{OCA}: x^2 + y^2 = 2x\sqrt{3} \Rightarrow \rho = 2\sqrt{3}\cos\varphi.$$

Найдем уравнение луча OA, для чего найдем полярный угол точки A пересечения окружностей.

$$A: \begin{cases} \rho = 2\sin\varphi \\ \rho = 2\sqrt{3}\cos\varphi. \end{cases}$$

$$2\sin\varphi = 2\sqrt{3}\cos\varphi,\ tg\varphi = \sqrt{3},\ \varphi = \frac{\pi}{3}$$

Уравнение луча $OA: \varphi = \frac{\pi}{3}$

Так как окружность $\overset{\smile}{OBA}$ касается оси *ox*, то область D_1 ограничена лучом $\varphi = 0$. Так как окружность $\overset{\smile}{OCA}$ касается оси O*y*, то область D_2 ограничена лучом $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Область D_1 расположена в секторе между лучами $\varphi = 0$ и $\varphi = \frac{\pi}{3}$, внутри области D_1 ρ изменяется от $\rho = 0$ до $\rho = 2\sin\varphi$. Запишем S_1 и вычислим интеграл по формуле

$$S_1 = \iint\limits_{D_1} \rho d\varphi d\rho = \int\limits_0^{\frac{\pi}{3}} \left(\int\limits_0^{2\sin\varphi} \rho d\rho \right) d\varphi = \int\limits_0^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{\rho^2}{2}\Big|_0^{2\sin\varphi} \right) d\varphi = \int\limits_0^{\frac{\pi}{3}} 2\sin^2\varphi d\varphi = \int\limits_0^{\frac{\pi}{3}} (1-\cos 2\varphi) d\varphi =$$

$$= \left(\varphi - \frac{1}{2}\sin 2\varphi\right)\Big|_0^{\frac{\pi}{3}} = \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}\sin\frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4}.$$

Область D_2 расположена в секторе между лучами $\varphi = \frac{\pi}{3}$ и $\varphi = \frac{\pi}{2}$, внутри области ρ изменяется от $\rho = 0$ до $\rho = 2\sqrt{3}\cos\varphi$.

$$S_2 = \iint\limits_{D_2} \rho d\varphi d\rho = \int\limits_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\int\limits_0^{2\sqrt{3}\cos\varphi} \rho d\rho \right) d\varphi = \int\limits_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{\rho^2}{2}\Big|_0^{2\sqrt{3}\cos\varphi} \right) d\varphi =$$

$$= \int\limits_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} 6\cos^2\varphi d\varphi = 3\int\limits_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (1+\cos 2\varphi) d\varphi = 3\left(\varphi + \frac{1}{2}\sin 2\varphi\right)\Big|_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} =$$

$$= 3\left(\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2}\sin\pi\right) - 3\left(\frac{\pi}{3} + \frac{1}{2}\sin\frac{2\pi}{3}\right) = \frac{3\pi}{2} - \pi - \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{4}.$$

Следовательно

$$S = S_1 + S_2 = \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{5\pi}{6} - \sqrt{3}.$$

Ответ: $S = \frac{5\pi}{6} - \sqrt{3}$.

2. Вычисление и применение тройного интеграла

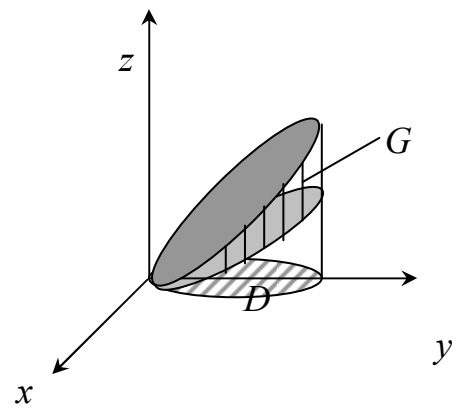
Схема применения тройного интеграла такая же, как двойного: чертеж, выбор формул, поиск всех элементов формул, вычисление полученных интегралов.

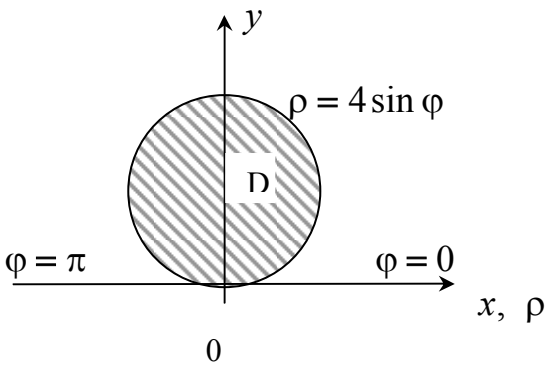
Пример 6

Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 4y, z = y, z = 2y.$

Решение

Выполним чертеж. Поверхность $x^2 + y^2 = 4y$ - круговой цилиндр, его образующие параллельны оси *oz*, направляющей служит окружность в плоскости *oxy*. Плоскости $z = y$, $z = 2y$ проходят через ось *ox*, но имеют разный наклон к плоскости *xoy*. Они вырезают из цилиндра слой (область *G*, тело), объем которого нам нужно вычислить.





Объем области *G*: $V = \iiint\limits_G dv$.

Вычислим интеграл по формуле

$$V = \iiint\limits_G dv = \iint\limits_D \left(\int\limits_{g(x,y)}^{h(x,y)} dz \right) ds .$$

Проекцией области *G* на плоскость *xoy* является область *D*, ограниченная окружностью $x^2 + y^2 = 4y$. Снизу область *G* ограничена плоскостью $z = y$, следовательно, $g(x, y) = y.$ Сверху ограничена плоскостью $z = 2y$, следовательно, $h(x, y) = 2y.$

Тогда $V = \iint\limits_D \left(\int\limits_y^{2y} dz \right) ds = \iint\limits_D \left(z \Big|_y^{2y} \right) ds = \iint\limits_D (2y - y) ds = \iint\limits_D y ds$.

Полученный двойной интеграл вычислим в полярных координатах:

$x = \rho\cos\varphi, y = \rho\sin\varphi, ds = \rho d\varphi d\rho,$

$x^2 + y^2 = 4y \Rightarrow \rho^2 = 4\rho\sin\varphi \Rightarrow \rho = 0(полюс), \rho = 4\sin\varphi.$

Область D расположена в секторе между лучами $\varphi = 0$ *и* $\varphi = \pi,$ внутри области ρ изменяется от $\rho = 0$ до $\rho = 4\sin\varphi.$

$$V = \iint\limits_D \rho\sin\varphi \cdot \rho d\varphi d\rho = \iint\limits_D \rho^2 \sin\varphi d\varphi d\rho = \int\limits_0^{\pi} \left(\int\limits_0^{4\sin\varphi} \rho^2 \sin\varphi d\rho \right) d\varphi = \int\limits_0^{\pi} \left(\sin\varphi \int\limits_0^{4\sin\varphi} \rho^2 d\rho \right) d\varphi =$$

$$= \int\limits_0^{\pi} \left(\sin\varphi \cdot \frac{\rho^3}{3} \Big|_0^{4\sin\varphi} \right) d\varphi = \int\limits_0^{\pi} \frac{64}{3} \sin^4\varphi d\varphi = \frac{16}{3} \int\limits_0^{\pi} \left(2\sin^2\varphi \right)^2 d\varphi = \frac{16}{3} \int\limits_0^{\pi} (1 - \cos 2\varphi)^2 d\varphi =$$

$$= \frac{16}{3} \int\limits_0^{\pi} (1 - 2\cos 2\varphi + \cos^2 2\varphi) d\varphi = \frac{16}{3} \varphi \Big|_0^{\pi} - \frac{16}{3} \sin 2\varphi \Big|_0^{\pi} + \frac{8}{3} \int\limits_0^{\pi} (1 + \cos 4\varphi) d\varphi = \frac{16\pi}{3} + \frac{8}{3} \varphi \Big|_0^{\pi} +$$

$$+ \frac{8}{3} \cdot \frac{1}{4} \sin 4\varphi \Big|_0^{\pi} = \frac{16}{3}\pi + \frac{8}{3}\pi = 8\pi.$$

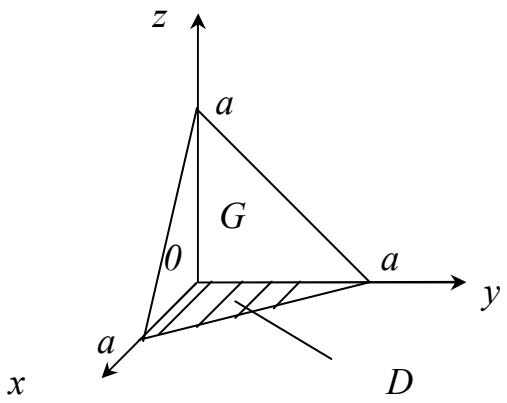
Ответ: $V = 8\pi.$

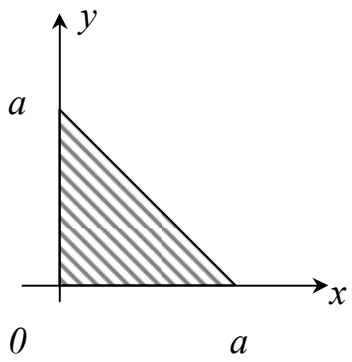
Пример 7

Найти центр массы одородной пирамиды, ограниченной плоскостями $x = 0, y = 0, z = 0, x + y + z = a.$

Решение

$x = 0, y = 0, z = 0$ - координатные плоскости. Найдем точки пересечения плоскости $x + y + z = a$ с осями координат. Например с Оx: $y = 0, z = 0$ подставим в уравнение плоскости $x + 0 + 0 = a,$ получим точку (a ,0, 0).





Проекция пирамиды на плоскость xoy – равнобедренный прямоугольный треугольник, ограниченный осями координат и линией пересечения плоскости $x+y+z=a$ с плоскостью $z=0$. Уравнение этой линии в плоскости xoy $x+y+0=a$ или $y=a-x$. Из соображений симметрии ясно, что все три координаты центра массы одинаковы. Найдем x_c по формуле

$$x_c=\frac{1}{V}\iiint\limits_G x\,dv.$$

G – область, занятая пирамидой. Объем пирамиды

$$V=\frac{1}{3}S_{осн.}\cdot H,\quad S_{осн.}=\frac{1}{2}a\cdot a=\frac{a^2}{2},\quad H=a,\quad V=\frac{1}{3}\cdot\frac{a^2}{2}\cdot a=\frac{a^3}{6}.$$

Внутри пирамиды G переменная z изменяется от $z=0$ (нижняя грань) до $z=a-x-y$ (верхняя грань).

Тогда

$$\iiint\limits_G x\,dv=\iint\limits_D\left(\int\limits_0^{a-x-y}x\,dz\right)ds=\iint\limits_D\left(xz\Big|_0^{a-x-y}\right)ds=\iint\limits_D x\,(a-x-y)\,ds=\int\limits_0^a\left(\int\limits_0^{a-x}(x\,(a-x)-xy)\,dy\right)dx=$$

$$=\int\limits_0^a\left(x(a-x)y-x\frac{y^2}{2}\right)\Big|_0^{a-x}dx=\int\limits_0^a\left(x(a-x)(a-x)-\frac{x(a-x)^2}{2}\right)dx=\int\limits_0^a\frac{x(a-x)^2}{2}dx=$$

$$=\frac{1}{2}\int\limits_0^a(a^2x-2ax^2+x^3)dx=\frac{1}{2}\left(a^2\frac{x^2}{2}-2a\frac{x^3}{3}+\frac{x^4}{4}\right)\Big|_0^a=\frac{1}{2}\left(\frac{a^4}{2}-\frac{2a^4}{3}+\frac{a^4}{4}\right)=\frac{a^4}{24}$$

$x_c=\frac{a^4}{24}:\frac{a^3}{6}=\frac{6a^4}{24\,a^3}=\frac{a}{4}$, тогда $y_c=z_c=\frac{a}{4}$, $C\left(\frac{a}{4};\frac{a}{4};\frac{a}{4}\right)$.

Ответ: $(\frac{a}{4};\frac{a}{4};\frac{a}{4})$.

3. Вычисление и применение поверхностного интеграла первого рода

Схема применения:

1. Выбрать формулу по условию задачи и получить поверхностный интеграл.
2. Найти проекцию поверхности на координатную плоскость. Сделать чертеж получившейся плоской области *D*.
3. Найти формулу элемента $d\sigma$ поверхности.
4. Поверхностный интеграл привести к двойному интегралу и вычислить двойной интеграл.

Пример 8

Найти массу, распределенную по части эллипсоида $z = 2\sqrt{1 - x^2 - y^2}$, находящейся внутри цилиндра $x^2 + y^2 = \frac{1}{4}$, если поверхностная плотность массы $\delta = \frac{1}{2}z$.

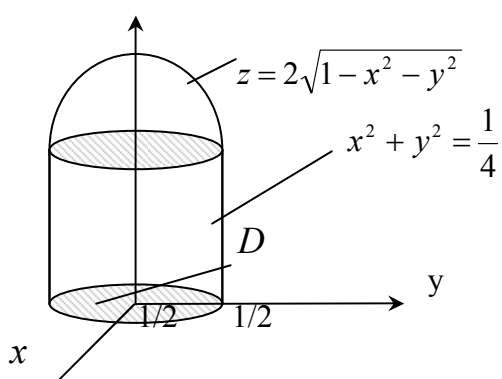
Решение

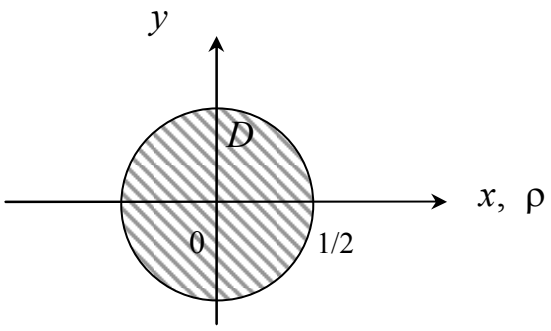
Масса, распределенная по поверхности σ с плотностью, $\delta = \delta\ (x, y, z)$ равна поверхностному интегралу:

$$m = \iint\limits_{\sigma} \delta(x, y, z)d\sigma = \iint\limits_{\sigma} \frac{1}{2} z d\sigma.$$

Образующие цилиндрической поверхности $x^2 + y^2 = \frac{1}{4}$ параллельны оси *oz,* направляющей является окружность в плоскости *xoy* с уравнением $x^2 + y^2 = \frac{1}{4}$.

Центр окружности *O* (0;0), радиус $R = \frac{1}{2}$. Следовательно, проекция заданной части эллипсоида на плоскость *xoy* – круг *D,* ограниченный этой окружностью.





Составим формулу элемента $d\sigma = \sqrt{1+(z'_x)^2+(z'_y)^2}\,ds$;

$$z = 2\sqrt{1-x^2-y^2},\ z'_x = \frac{-2x}{\sqrt{1-x^2-y^2}},\ z'_y = \frac{-2y}{\sqrt{1-x^2-y^2}},$$

$$d\sigma = \sqrt{1+\frac{4x^2}{1-x^2-y^2}+\frac{4y^2}{1-x^2-y^2}}ds = \sqrt{\frac{1+3x^2+3y^2}{1-x^2-y^2}}ds.$$

Подставим z и $d\sigma$ в поверхностный интеграл и приведем его к двойному интегралу

$$m = \iint\limits_{\sigma}\frac{1}{2}z d\sigma = \iint\limits_{D}\frac{1}{2}\cdot 2\sqrt{1-x^2-y^2}\cdot\sqrt{\frac{1+3x^2+3y^2}{1-x^2-y^2}}ds = \iint\limits_{D}\sqrt{1+3x^2+3y^2}\,ds.$$

Двойной интеграл вычислим в полярных координатах. Возьмем $x = \rho\cos\varphi, y = \rho\sin\varphi, ds = \rho d\varphi d\rho,$ уравнение окружности $x^2+y^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \rho^2 = \frac{1}{4}, \rho = \frac{1}{2}.$ Полюс *0* находится внутри области *D,* поэтому область *D* занимает сектор от $\varphi = 0$ до $\varphi = 2\pi.$ Внутри области *D* ρ изменяется от $\rho = 0$ до $\rho = \frac{1}{2}.$

$$m = \iint\limits_{D}\sqrt{1+3\rho^2\cos^2\varphi+3\rho^2\sin^2\varphi}\,\rho d\varphi d\rho = \iint\limits_{D}\sqrt{1+3\rho^2}\,\rho d\varphi d\rho = \int\limits_0^{2\pi}\left(\int\limits_0^{\frac{1}{2}}\sqrt{1+3\rho^2}\,\rho d\rho\right)d\varphi.$$

Так как внутренний интеграл не зависит от φ, вынесем его за знак внешнего интеграла:

$$m = (\int_0^{\frac{1}{2}} \sqrt{1+3\rho^2}\,\rho d\rho) \cdot \int_0^{2\pi} d\varphi;$$

$$\int_0^{2\pi} d\varphi = \varphi|_0^{2\pi} = 2\pi;$$

$$\int_0^{\frac{1}{2}} \sqrt{1+3\rho^2}\,\rho d\rho = \left| \begin{array}{l} \textit{Сделаем подстановку} \\ \sqrt{1+3\rho^2} = t, 1+3\rho^2 = t^2,\ 6\rho d\rho = 2tdt, \rho d\rho = \frac{1}{3}tdt, \\ \textit{при } \rho = 0, t = 1, \rho = \frac{1}{2}, t = \sqrt{1+\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{2} \end{array} \right| = \int_1^{\frac{\sqrt{7}}{2}} t \cdot \frac{1}{3} tdt = \frac{1}{3} \int_1^{\frac{\sqrt{7}}{2}} t^2 dt = \frac{1}{3} \cdot \frac{t^3}{3} \Big|_1^{\frac{\sqrt{7}}{2}} =$$

$$= \frac{1}{9}\left(\frac{7\sqrt{7}}{8} - 1\right) = \frac{7\sqrt{7}-8}{72}, \quad m = 2\pi \cdot \frac{7\sqrt{7}-8}{72} = \frac{\pi(7\sqrt{7}-8)}{36}.$$

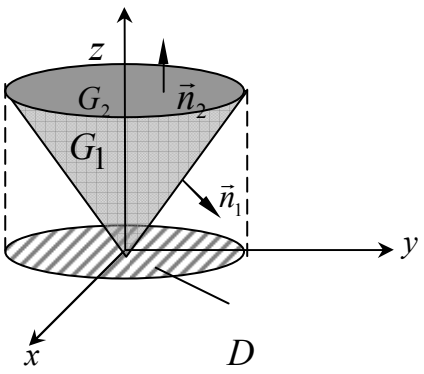
Ответ: $m = \frac{\pi(7\sqrt{7}-8)}{36}$.

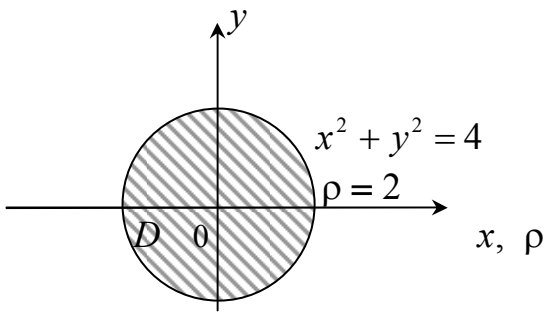
Пример 9

Найти поток векторного поля $\vec{u} = (1-2x)\vec{i} + 2y\vec{j} + 2z\vec{k}$ через замкнутую поверхность σ, состоящую из части поверхности конуса $z = \sqrt{x^2+y^2}$ и плоскости $z = 2$.

Решение

Выполним чертеж.





Найдем линию пересечения поверхностей:

$$\begin{cases} z = 2 \\ z = \sqrt{x^2+y^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 2 \\ \sqrt{x^2+y^2} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 2 \\ x^2+y^2 = 4. \end{cases}$$

В плоскости $z = 2$ получили окружность $x^2 + y^2 = 4$ с центром $C(0,0,2)$ радиуса 2.

Вершина конуса $O(0,0,0)$.

Проекцией обеих поверхностей на плоскость xoy является круг D, ограниченный окружностью $x^2 + y^2 = 4$ с центром $O(0,0,0)$ радиуса $R=2$. Поверхность σ состоит из конической поверхности σ_1 и части плоскости σ_2, поэтому $\prod_{\sigma}(\vec{u}) = \prod_{\sigma_1}(\vec{u}) + \prod_{\sigma_2}(\vec{u})$.

Формула вычисления потока

$$\prod_{\sigma}(\vec{u}) = \iint\limits_{\sigma} (\vec{u} \cdot \vec{n}) d\sigma = \iint\limits_{D} \left(\frac{\vec{u} \cdot \vec{n}}{|\cos\gamma|} \right) z = z(x,y) \; ds.$$

Для вычисления $\prod_{\sigma_1}(\vec{u})$ потока вектора $\vec{u}$ через коническую поверхность запишем уравнение конуса $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в виде $F(x,y,z) = \sqrt{x^2 + y^2} - z = 0.$

Найдем:

$$F'_x = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}; F'_y = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}; F'_z = -1,$$

$$gradF = F'_x \vec{i} + F'_y \vec{j} + F'_z \vec{k} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \vec{i} + \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \vec{j} - \vec{k},$$

$$|gradF| = \sqrt{\frac{x^2}{x^2 + y^2} + \frac{y^2}{x^2 + y^2} + 1} = \sqrt{2}.$$

Вектор $\vec{n}_1$ составляет с oz тупой угол, т. е. $\cos\gamma < 0$, коэффициент перед $\vec{k}$ должен быть отрицательным.

Возьмем

$$\vec{n}_1 = + \frac{gradF}{|gradF|} = \frac{x}{\sqrt{2(x^2 + y^2)}} \vec{i} + \frac{y}{\sqrt{2(x^2 + y^2)}} \vec{j} - \frac{1}{\sqrt{2}} \vec{k},$$

Так как $\vec{n} = \cos\alpha \cdot \vec{i} + \cos\beta \cdot \vec{j} + \cos\gamma \cdot \vec{k}$

Получим: $\cos\gamma = -\frac{1}{\sqrt{2}}, |\cos\gamma| = \frac{1}{\sqrt{2}}$

Вычислим:

$$\vec{u}\cdot\vec{n} = (1-2x)\frac{x}{\sqrt{2(x^2+y^2}} + 2y\frac{y}{\sqrt{2(x^2+y^2}} + 2z\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{x-2x^2+2y^2-2z\sqrt{x^2+y^2}}{\sqrt{2(x^2+y^2)}}$$

Учитывая, что на поверхности $z = \sqrt{x^2+y^2}$,

$$\vec{u}\cdot\vec{n}\big|_{z=\sqrt{x^2+y^2}} = \frac{x-2x^2+2y^2-2\sqrt{x^2+y^2}\cdot\sqrt{x^2+y^2}}{\sqrt{2(x^2+y^2)}} = \frac{x-4x^2}{\sqrt{2(x^2+y^2)}},$$

$$\Pi_{\sigma_1}(\vec{u}) = \iint\limits_D \left(\frac{\vec{u}\cdot\vec{n}}{|\cos\gamma|}\right)_{z=\sqrt{x^2+y^2}} ds = \iint\limits_D \frac{x-4x^2}{\sqrt{x^2+y^2}}\,ds.$$

Полученный интеграл вычислим в полярных координатах. Заменим $x = \rho\cos\varphi, y = \rho\sin\varphi, ds = \rho d\varphi d\rho$

$$x^2+y^2 = 4 \Rightarrow \rho^2 = 4, \rho = 2$$

$$\Pi_{\sigma_1}(u) = \iint\limits_D \frac{\rho\cos\varphi - 4\rho^2\cos^2\varphi}{\sqrt{\rho^2}}\rho d\varphi d\rho = \iint\limits_D (\rho\cos\varphi - 4\rho^2\cos^2\varphi) d\varphi d\rho =$$

$$= \int\limits_0^{2\pi}\left(\int\limits_0^2 (\rho\cos\varphi - 4\rho^2\cos^2\varphi) d\rho\right) d\varphi = \int\limits_0^{2\pi}\left(\cos\varphi\frac{\rho^2}{2}\Big|_0^2 - 4\cos^2\varphi\frac{\rho^3}{3}\Big|_0^2\right) d\varphi = \int\limits_0^{2\pi}(2\cos\varphi - \frac{32}{3}\cos^2\varphi) d\varphi =$$

$$= 2\sin\varphi\big|_0^{2\pi} - \frac{16}{3}\int\limits_0^{2\pi}(1+\cos 2\varphi) d\varphi = -\frac{16}{3}(\varphi + \frac{1}{2}\sin 2\varphi)\big|_0^{2\pi} = -\frac{32\pi}{3}.$$

Вычислим $\Pi_{\sigma_2}(\vec{u})$ поток вектора u через круг σ_2 в плоскости $z = 2$. Единичный вектор внешней нормали этой плоскости равен $\vec{k} = (0,0,1)$; $\vec{n} = \vec{k}$; поэтому

$$u\cdot n = (1-2x)\cdot 0 + 2y\cdot 0 + 2z\cdot 1 = 2z, \cos\gamma = \cos 0 = 1, \frac{u\cdot n}{|\cos\gamma|}\Big|_{z=2} = 2\cdot 2 = 4.$$

$$\Pi_{\sigma_2}(\vec{u}) = \iint\limits_D 4ds = 4\iint\limits_D ds = 4\cdot S = 4(\pi R^2) = 4\pi\cdot 2^2 = 16\pi,$$

(D – круг радиуса 2).

Следовательно, $\Pi_\sigma(\vec{u}) = \Pi_{\sigma_1}(\vec{u}) + \Pi_{\sigma_2}(\vec{u}) = -\frac{32\pi}{3} + 16\pi = \frac{16\pi}{3}$.

Ответ: $\Pi_\sigma = \frac{16\pi}{3}$.

4. Вычисление и применение криволинейного интеграла

Схема решения задач

1. По условию задачи выбрать формулу и записать искомую величину в виде криволинейного интеграла первого или второго рода.

2. Выразить из уравнения кривой все переменные и их дифференциалы через одну переменную и ее дифференциал. Всё подставить в подынтегральное выражение.

3. Найти интервал изменения этой переменной на заданной дуге кривой и вычислить полученный определенный интеграл.

Пример 10

Вычислить $\int\limits_L \frac{y^3 dl}{\sqrt{2-y^2}}$, если L – дуга $\overset{\cup}{OA}$ синусоиды $y = \sin x, O(0, 0), A\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$.

Решение

Для вычисления криволинейного интеграла первого рода найдем *dl.* Из уравнения кривой $y = \sin x \quad y' = (\sin x)' = \cos x, dl = \sqrt{1 + (y')^2}\,dx = \sqrt{1 + \cos^2 x}\,dx$. Так как кривая L не ориентирована, возьмем : $0 \le x \le \frac{\pi}{2}$, y и dl подставим в подынтегральное выражение. Получим и вычислим определенный интеграл.

$$\int\limits_L \frac{y^3 dl}{\sqrt{2-y^2}} = \int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x \cdot \sqrt{1+\cos^2 x}}{\sqrt{2-\sin^2 x}} dx = \int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x \sqrt{1+\cos^2 x}}{\sqrt{1+\cos^2 x}} dx = \int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx = \int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cdot \sin x dx =$$

$$= \int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} (1-\cos^2 x)\sin x dx = \left| \begin{array}{l} \cos x = t, -\sin x dx = dt, \ \sin x dx = -dt \\ x = 0, t = \cos 0 = 1, \ x = \frac{\pi}{2}, t = \cos\frac{\pi}{2} = 0 \end{array} \right| = \int\limits_1^0 (1-t^2)(-dt) = \int\limits_0^1 (1-t^2)dt =$$

$$= (t - \frac{t^3}{3})\Big|_0^1 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}.$$

Пример 11

Вычислить $\int\limits_L x\sqrt[3]{y}dx - 6x^3dy$ по дуге кривой $y = x^3$ от A (1,1) до B (-1,-1).

Решение

Для вычисления криволинейного интеграла второго рода выразим y и dy через x и dx из уравнения кривой $y = x^3, dy = 3x^2dx.$ В интегралах второго рода кривая ориентирована. При движении по кривой от A до B переменная x изменяется от 1 до –1. Всё подставим в подынтегральное выражение.

$$\int\limits_L x\cdot\sqrt[3]{y}dy - 6x^2dy = \int\limits_1^{-1}(x\cdot\sqrt[3]{x^3}dx - 6x^3\cdot 3x^2dx) = \int\limits_1^{-1}(x^2 - 18x^5)dx = (\frac{x^3}{3} - 3x^6)\Big|_1^{-1} = (-\frac{1}{3} - 3) - (\frac{1}{3} - 3) = -\frac{2}{3}.$$

Пример 12

Найти массу дуги $\overset{\cup}{OA}$ кривой $y = \frac{2x\sqrt{x}}{3}$, если линейная плотность массы в точке $M\ (x,y)$ пропорциональна длине дуги $\left|\overset{\cup}{OM}\right|$, $O(0,0)$, $A(4,\frac{16}{3})$.

Решение

Выберем формулу $m = \int\limits_L \delta(x,y)dl$, где $\delta = \delta(x,y)$ - линейная плотность массы. По условию задачи $\delta = k\left|\overset{\cup}{OM}\right| = kl.$ Найдем длину дуги $\overset{\cup}{OM}: l = \int\limits_{\overset{\cup}{OM}} dl$. Уравнение $\overset{\cup}{OM}: y = \frac{2x\sqrt{x}}{3}$, тогда $y' = \frac{2}{3}\cdot\frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x}, dl = \sqrt{1+(y')^2}dx = \sqrt{1+x}dx.$

$$l = \int\limits_{\overset{\cup}{OM}} \sqrt{1+x}dx = \int\limits_0^x \sqrt{1+x}dx = \int\limits_0^x (1+x)^{\frac{1}{2}}d(1+x) = \frac{(1+x)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\Bigg|_0^x = \frac{2}{3}((1+x)^{\frac{3}{2}} - 1).$$

Получим $\delta = \frac{2k}{3}((1+x)^{\frac{3}{2}} - 1)$,

$m = \int\limits_{\overset{\smile}{OA}} \frac{2k}{3}((1+x)^{\frac{3}{2}} - 1)dl, \quad dl = \sqrt{1+x}dx = (1+x)^{\frac{1}{2}}dx, \quad 0 \le x \le 4,$ так как $\overset{\smile}{OM}$ и $\overset{\smile}{OA}$ - дуги одной кривой.

$$m = \int\limits_0^4 \frac{2k}{3}((1+x)^{\frac{3}{2}} - 1)(1+x)^{\frac{1}{2}}dx = \frac{2k}{3}\int\limits_0^4((1+x)^2 - (1+x)^{\frac{1}{2}})dx = \frac{2k}{3}(\frac{(1+x)^3}{3} - \frac{2}{3}(1+x)^{\frac{3}{2}})\Big|_0^4 =$$

$$= \frac{2k}{3}(\frac{5^3}{3} - \frac{2}{3}5^{\frac{3}{2}}) - \frac{2k}{3}(\frac{1}{3} - \frac{2}{3}) = \frac{2k}{9}(125 - 10\sqrt{5} + 1) = \frac{2k}{9}(126 - 10\sqrt{5}).$$

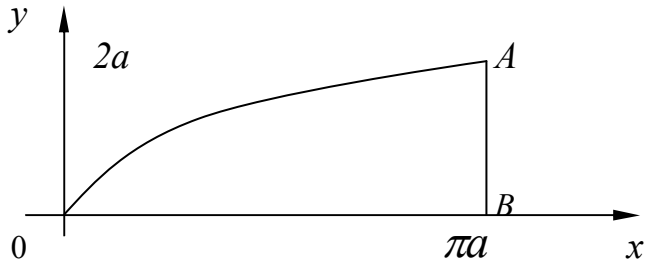
Ответ: $m = \frac{2k}{9}(126 - 10\sqrt{5}).$

Пример 13

Вычислить работу силового поля $\vec{F} = (2a - y)\vec{i} + (y - a)\vec{j}$ при движении точки вдоль первой арки циклоиды $x = a(t - \sin t), y = a(1 - \cos t)$ от $O(0,0)$ до $A(\pi a; 2a)$. Найти циркуляцию векторного поля $\vec{F}$ вдоль замкнутого контура $OBAO$, составленного из дуги $\overset{\smile}{AO}$ циклоиды и двух прямых OB и BA, если $B(\pi a; 0)$. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\smile}{OA}$ циклоиды.

Решение

Сделаем чертеж



1) Обозначим работу поля $\vec{F} = P(x,y)\vec{i} + Q(x,y)\vec{j}$ через W и найдем её по формуле

$$W = \int\limits_L \vec{F}\,\vec{dr} = \int\limits_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy;$$

$$W = \int\limits_{\overset{\smile}{OA}} (2a - y)dx + (y - a)dy.$$

Из уравнения OA:

$$x = a\,(t - \sin t),\ dx = a\,(1 - \cos t)\,dt$$

$y = a\,(1 - \cos t),\ dy = a \sin t\, dt.$

В точке $O\,(0, 0)$ $y = 0,\ 0 = a\,(1 - \cos t)$, $\cos t = 1,\ t = 0$, в точке $A\,(\pi a;\ 2a),\ \ y = 2a,$ $2a = a\,(1 - \cos t),\ 2 = 1 - \cos t,\ \cos t = -1,\ t = \pi$ (обязательно проверяем, получаются, ли значения x в этих точках при найденных значениях t).

$$W = \int_0^{\pi} ((2a - a + a\cos t)a(1 - \cos t)dt + (a - a\cos t - a)a\sin t dt)) =$$

$$= \int_0^{\pi} (a^2(1 + \cos t)(1 - \cos t) - a^2\cos t \sin t)dt = a^2\int_0^{\pi}(1 - \cos^2 t - \cos t \sin t)dt = a^2\int_0^{\pi}(\sin^2 t - \frac{1}{2}\sin 2t)dt =$$

$$= \frac{a^2}{2}\int_0^{\pi}(1 - \cos 2t)dt - \frac{a^2}{2}\int_0^{\pi}\sin 2t dt = \frac{a^2}{2}(t - \frac{1}{2}\sin 2t)|_0^{\pi} + \frac{a^2}{2}\cdot\frac{1}{2}\cos 2t|_0^{\pi} = \frac{a^2\pi}{2}.$$

Найдем циркуляцию поля $\vec{F}$ вдоль замкнутого контура $OBAO$ по формуле

$$Ц_L = \oint_L \vec{F}\cdot\vec{dr} = \oint_L P(x,y)dx + Q(x,y)dy = \oint_L (2a - y)dx + (y - a)dy.$$

Контур $L = OBAO = OB + BA + A\breve{O}$

$$\oint_L = \int_{OB} + \int_{\breve{BA}} + \int_{AO}$$

$$\int_{OB} = \int_{OB}(2a - y)dx + (y - a)dy$$

Из уравнения OB: $y = 0$ получим $dy = 0,\ x$ изменяется от 0 до πa.

$$\int_{OB} = \int_0^{\pi a}(2a - 0)dx = 2ax|_0^{\pi a} = 2\pi a^2$$

$$\int_{BA} = \int_{BA}(2a - y)dx + (y - a)dy$$

Из уравнения BA: $x = \pi a, dx = 0, y$ изменяется от 0 до $2a$.

$$\int_{BA} = \int_0^{2a}(y - a)dy = \left(\frac{y^2}{2} - ay\right)\Big|_0^{2a} = 2a^2 - 2a^2 = 0.$$

$$\int_{AO} = -\int_{\breve{OA}} = -\int_{\breve{OA}}(2a - y)dx + (y - a)dy = -W = -\frac{\pi a^2}{2}$$

$$Ц_L(\vec{F}) = 2\pi a^2 + 0 - \frac{\pi a^2}{2} = \frac{3\pi a^2}{2}$$

2) Найдем поток поля $\vec{F}$ через кривую $\overset{\smile}{OA}$ по формуле

$$\prod_L(\vec{F}) = \int_L Q(x,y)dx - P(x,y)dy = \int_{\overset{\smile}{OA}} (y-a)dx - (2a-y)dy =$$

$$= \int_0^{\pi} \left((a - a\cdot\cos\ t - a)\cdot a\cdot(1-\cos\ t)dt - (2a - a + a\cos\ t)\, a\cdot\sin\ t\, dt\right) =$$

$$= \int_0^{\pi} (-a^2\cos\ t\cdot(1-\cos\ t) - a^2\cdot(1+\cos\ t)\cdot\sin\ t)dt =$$

$$= a^2 \int_0^{\pi} (-\cos t + \cos^2 t - \sin t - \cos t\cdot\sin t)\, dt =$$

$$= a^2(-\sin\ t\Big|_0^{\pi} + \frac{1}{2}\int_0^{\pi}(1+\cos 2t)dt + \cos\ t\Big|_0^{\pi} - \frac{1}{2}\int_0^{\pi}\sin 2t\, dt) =$$

$$= a^2(0 + \frac{1}{2}\left(t + \frac{1}{2}\sin 2t\right)\Big|_0^{\pi} + (-1-1) + \frac{1}{4}\cos 2t\Big|_0^{\pi}) = a^2\left(\frac{\pi}{2} - 2\right).$$

Ответ: $W = \frac{\pi a^2}{2}; Ц_L(\vec{F}) = \frac{3\pi a^2}{2}; \prod_{\overset{\smile}{OA}}(\vec{F}) = a^2\left(\frac{\pi}{2} - 2\right).$

Пример 14

Найти ротор и дивергенцию векторного поля $\vec{u} = \frac{2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$ в произвольной точке M (x, y, z) и в точке $M_0(2;-2;1)$.

Решение

По формуле

$$rot\vec{u} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix} = (\frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z})\vec{i} - (\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z})\vec{j} + (\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y})\vec{k};$$

$$P = \frac{2}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}; Q = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}; R = \frac{-1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}.$$

Найдем частные производные

$$\frac{\partial P}{\partial x}=\left(\frac{2}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}\right)'_x=(2(x^2+y^2+z^2)^{-\frac{1}{2}})'_x=2\cdot(-\frac{1}{2})(x^2+y^2+z^2)^{-\frac{3}{2}}\cdot 2x=-\frac{2x}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)^3}}.$$

Обозначив $r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ запишем

$$\frac{\partial P}{\partial x}=-\frac{2x}{r^3},\quad \frac{\partial P}{\partial y}=-\frac{2y}{r^3};\quad \frac{\partial P}{\partial z}=-\frac{2z}{r^3};$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x}=-\frac{x}{r^3};\quad \frac{\partial Q}{\partial y}=-\frac{y}{r^3};\quad \frac{\partial Q}{\partial z}=-\frac{z}{r^3};$$

$$\frac{\partial R}{\partial x}=\frac{x}{r^3};\quad \frac{\partial R}{\partial y}=\frac{y}{r^3};\quad \frac{\partial R}{\partial z}=\frac{z}{r^3}.$$

Подставим найденные производные в формулу ротора

$$rot\vec{u}(M)=\left(\frac{y}{r^3}+\frac{z}{r^3}\right)\vec{i}-\left(\frac{x}{r^3}+\frac{2z}{r^3}\right)\vec{j}+\left(-\frac{x}{r^3}+\frac{2y}{r^3}\right)\vec{k}=\frac{(z+y)\vec{i}-(x+2z)\vec{j}+(2y-x)\vec{k}}{r^3}=$$

$$=\frac{(z+y)\vec{i}-(x+2z)\vec{j}+(2y-x)\vec{k}}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)^3}}.$$

В точке M_0 (2;-2;1)

$$rot\vec{u}(M_0)=\frac{(1-2)\vec{i}-(2+2)\vec{j}+(-4-2)\vec{k}}{\sqrt{(4+4+1)^3}}=\frac{-1\vec{i}-4\vec{j}-6\vec{k}}{27}.$$

По формуле

$$div\vec{u}(M)=\frac{\partial P}{\partial x}+\frac{\partial Q}{\partial y}+\frac{\partial R}{\partial z}$$

$$div\vec{u}(M)=-\frac{2x}{r^3}-\frac{y}{r^3}+\frac{z}{r^3}=-\frac{2x+y-z}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)^3}}$$

$$div\vec{u}(M_0)=-\frac{4-2-1}{27}=-\frac{1}{27}.$$

Ответ:

$$rot\vec{u}(M) = \frac{(z+y)\vec{i} - (x+2z)\vec{j} + (2y-x)\vec{k}}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)^3}},$$

$$rot\vec{u}(M_0) = -\frac{1}{27}(\vec{i} + 4\vec{j} + 6\vec{k}),$$

$$div\vec{u}(M) = -\frac{2x+y-z}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)^3}},$$

$$div\vec{u}(M_0) = -\frac{1}{27}.$$

V. ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант 1

1. Найти момент инерции относительно начала координат однородной фигуры, ограниченной линиями $xy = 2$, $y = 2x$, $2y = x$ и расположенной в первой четверти $(x \geq 0, y \geq 0)$, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_0 = 3$.

2. Найти площадь фигуры $2x \leq x^2 + y^2 \leq 4x, 0 \leq y \leq x\sqrt{3}$.

Ответ: $S = \pi + \frac{3\sqrt{3}}{4}$.

3. Найти электрический заряд кривой $y = \frac{x^2}{2}$, $1 \leq x \leq 2$, если плотность заряда $\lambda = \frac{y}{x}$.

Ответ: $q = \frac{1}{6}(5\sqrt{5} - 2\sqrt{2})$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = y(x-y)\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки по эллипсу $x=2\cos t$, $y = \sin t$ из A (2, 0) в B (0,1). Найти циркуляцию $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABDA$, где D(-1,1), BD и DA - прямые. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ эллипса.

Ответ: $W = \frac{\pi}{2}$; Ц $= \frac{\pi}{2}$; П $= \frac{7}{3}$.

5. Найти координаты центра массы однородного тела, ограниченного поверхностями $x = 0$, $y = 0$, $z = 1$, $z = 3$, $2x + y = 3$.

Ответ: $C(\frac{1}{2}; 1,2)$.

6. Найти массу части сферы $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$, расположенной в первом октанте $(x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0)$, если поверхностная плотность массы $\delta = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Ответ: $m = \frac{1}{8}\pi^2 a^3$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = -(3y^2 + 2x^2)\vec{i} + 2x^2\vec{j} - (2x^2 + y^2)\vec{k}$ в точке $M(x,y,z)$ и в точке $M_0(1,1,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -4, rot\vec{a}(M_0) = -2\vec{i} + 4\vec{j} + 10\vec{k}$.

Вариант 2

1. Найти ординату центра массы фигуры, ограниченной линиями $y = e^x, y = e^{-x}, x = 1,$ если поверхностная плотность массы $\delta = e^x$.

Ответ: $y = \dfrac{e^3 - 3e^{-1} - 4}{3e^2 - 9}.$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $\rho = a(1 - \sin\varphi)$ и окружностью $\rho = a$ и расположенной вне кардиоиды.

Ответ: $s = \dfrac{a^2(8-\pi)}{4}.$

3. Найти массу дуги параболы $y^2 = 2px, 0 \le x \le \dfrac{p}{2},$ если линейная плотность массы $\delta = |y|.$

Ответ: $m = \dfrac{2p^2}{3}(2\sqrt{2} - 1).$

4. Найти работу поля $\vec{F} = -y\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки по окружности $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ из A (2,0) в B (-2,0). Найти циркуляцию $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABDA$, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ и прямых BD и DA, где D (-2;-2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = 4\pi, \quad П = 0, \quad Ц = 4\pi + 8.$

5. Найти момент инерции относительно оси Oz однородного тела, ограниченного поверхностями $x + y + z = a\sqrt{2}, \; x^2 + y^2 = a^2, z = 0,$ если плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_z = \dfrac{\pi a^5}{\sqrt{2}}.$

6. Найти электрический заряд части поверхности $z = \dfrac{1}{2}(x^2 + y^2),$ отсеченной плоскостью $z = 1$, если поверхностная плотность заряда $\lambda = z.$

Ответ: $q = \dfrac{2\pi(1 + 6\sqrt{3})}{15}.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля в точке M (x, y, z) и в точке $M_0(1,2,3).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = 0, rot\vec{a}(M_0) = -2\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}.$

Вариант 3

1. Найти момент инерции относительно оси ox однородной фигуры, ограниченной линиями $\frac{y}{h}-\frac{3x}{a}=1,\ \frac{y}{h}+\frac{3x}{2a}=1, y=0,$ если поверхностная плотность массы $\delta=1.$

Ответ: $J_x=\frac{ah^3}{12}.$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $\rho=4(1+\sin\varphi)$ и прямой $\rho\sin\varphi=3$ и расположенной выше прямой.

Ответ: $S=8\pi+9\sqrt{3}.$

3. Найти электрический заряд кривой $y=\ln\cos x, 0\le x\le\frac{\pi}{6},$ если линейная плотность заряда равна $\lambda=\sin x\cdot\cos^2 x.$

Ответ: $q=\frac{1}{8}.$

4. Найти работу поля $\vec{F}=(x^2-y^2)\vec{i}+(x^2+y^2)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге эллипса $x=2\cos t, y=\sin t$ от $A(2;0)$ до $B(0;1)$. Найти циркуляцию $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABDA,$ составленному из дуги $\overset{\cup}{AB}$ и прямых BD и DA, если D (0;-1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W=\frac{5}{3};\quad \Pi=\frac{19}{3};\quad \text{Ц}=\frac{14}{3}.$

5. Найти массу тела, ограниченного поверхностями $z=\sqrt{x}, z=2\sqrt{x}, x+y=6, y=0,$ если плотность массы $\delta=2z.$

Ответ: $m=108.$

6. Найти координаты центра массы части однородной поверхности $z=\sqrt{x^2+y^2}$, вырезанной поверхностью $x^2+y^2=ax.$

Ответ: $C\left(\frac{a}{2};0;\frac{16a}{9\pi}\right).$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}=\sqrt{x^2+y^2+z^2}(3\vec{i}+2\vec{j}-4\vec{k})$ в точке *M (x, y, z)* и в точке $M_0(1,-2,-2).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=\frac{7}{3};\ rot\vec{a}(M_0)=\frac{1}{3}(12\vec{i}-2\vec{j}+8\vec{k}).$

Вариант 4

1. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2, y = 2x^2, x = 1, x = 2.$

Ответ: $c\left(\frac{45}{28}; \frac{279}{70}\right).$

2. Найти момент инерции относительно начала координат фигуры $x^2 + y^2 \le 2Rx,$ если поверхностная плотность массы $\delta = \sqrt{x^2 + y^2}\,.$

Ответ: $J_0 = \frac{512R^5}{75}.$

3. Найти массу участка кривой $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t, 0 \le t \le \pi \end{cases}$, если линейная плотность массы $\delta = y$.

Ответ: $m = 2.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = y(x-y)\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y = 2x^2$ от O (0,0) до B (1,2). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, составленному из дуги $\overset{\cup}{OB}$ параболы и прямых BD и DO, если D (-1,2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OB}$.

Ответ: $W = \frac{31}{30}; \quad Ц = \frac{241}{30}; \quad П = \frac{47}{30}.$

5. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $z = \sqrt{x}, z = 2\sqrt{x}, x + y = 6, y = 0.$

Ответ: $V = \frac{48\sqrt{6}}{5}.$

6. Найти электрический заряд части конической поверхности $z = \sqrt{y^2 + x^2}$, отсеченной цилиндром $x^2 + y^2 = 2ax,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = -(x^2 + y^2 + z).$

Ответ: $q = -3\sqrt{2}\pi a^4.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = x^2yz\vec{i} + xy^2z\vec{j} + xyz^2\vec{k}$ в точках $M(x, y, z)$ и $M_0(1,2,3).$

Ответ: $diva(M_0) = 36, rot\vec{a}(M_0) = 5\vec{i} - 16\vec{j} + 9\vec{k}.$

Вариант 5

1. Найти абсциссу центра массы фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x, y = 0, y = 1, x = 0,$ если поверхностная плотность массы $\delta = e^y$.

Ответ: $\bar{x} = \frac{e}{3} + \frac{1}{3(e+1)}$.

2. Найти электрический заряд фигуры $x^2 + y^2 \le 2Rx, y \ge 0,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Ответ: $q = \frac{16}{9} R^3$.

3. Найти момент инерции первого витка однородной винтовой линии $x = a\cos t,\ y = a\sin t,\ z = \frac{h}{2\pi} t$ относительно оси *oz*. Линейная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_z = a^2 \cdot \sqrt{4\pi^2 a^2 + h^2}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = x(y-1)\vec{i} + x^2\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y = x^2$ от *B* (-2;4) до *C* (2,4). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, составленному из дуги $\overset{\cup}{BC}$ параболы и прямой *CB*. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{BC}$ параболы.

Ответ: *W* = 0, Ц = 0, П = -9,6.

5. Найти момент инерции относительно оси *Oy* однородного тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = R^2, \quad z = 0, \quad z = H,$ если масса тела равна *m*.

Ответ: $J_y = \frac{m}{12}\left(3R^2 + 4H^2\right)$.

6. Найти массу части поверхности $z = \sqrt{4 - x^2}$, отсеченной плоскостями *y* = 0, *y* = 5, *x*=0, *z*=0 *и расположенной в первой октанте,* если поверхностная плотность массы $\delta = z(x + y)$.

Ответ: *m* = 70.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}$, если $\vec{a} = \vec{b} \times \vec{c}$, где $\vec{a} = -(2x^2 + 3y^2)\vec{i} + 2x^2\vec{j} - (2x^2 + y^2)\vec{k}$, $\vec{b} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} - x^2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ в точке *M (x ,y ,z)* и в точке M_0 (1,-1,1).

Ответ: $div\vec{a} = -4x, \quad rot\vec{a} = -2y\vec{i} + 4x\vec{j} + (4x + 6y)\vec{k}$.

Вариант 6

1. Найти электрический заряд фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{x}{2}, y = \sqrt{\frac{x}{2}},$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = -(xy^2 + 1).$

Ответ: $q = -\frac{47}{105}.$

2. Найти массу фигуры $1 \le x^2 + y^2 \le 9, \quad 0 \le x \le y,$ если поверхностная плотность массы $\delta = \frac{x}{y}.$

Ответ: $m = 2\ln 2.$

3. Найти момент инерции линии $y = e^x, \quad 0 \le x \le \frac{1}{2}$ относительно оси ox, если линейная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_x = \frac{1}{3}\left((1+e)^{\frac{3}{2}} - 2\sqrt{2}\right).$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x + 2y)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге эллипса $x = 4\cos t, y = 3\sin t$ от B (0,3) до C (-4,0). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, составленному из дуги эллипса $\overset{\cup}{BC}$ и прямых CD и DB, если D (0;-2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{BC}$ эллипса.

Ответ: $W = \frac{25 - 6\pi}{2}, \quad Ц = -4 - 3\pi, \quad П = -17.$

5. Найти координаты центра массы однородного тела, ограниченного поверхностями $x = 3 - y^2 - z^2, x = 0.$

Ответ: C (1,0,0).

6. Найти площадь части плоскости $z = 4 - x$, вырезанной поверхностями $z = 0$, $x = y^2$.

Ответ: $S = \frac{32\sqrt{2}}{3}.$

6. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = -\left(3\frac{y}{x} + 2\frac{x}{y}\right)\vec{i} + 2\frac{x}{y}\vec{j} - \left(2\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)\vec{k}$ в точке M (x, y, z) и в точке $M_0(1,1,1).$

Ответ: $div\bar{a}(M_0) = -1, rot\bar{a}(M_0) = \bar{i} + \bar{j} + 3\bar{k}.$

Вариант 7

1. Найти абсциссу центра массы однородной фигуры

Ответ: $\bar{x} = \dfrac{(4-\pi)(\sqrt{2}+1)}{4}$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $\rho = 4(1+\cos\varphi)$ и прямой $\rho\cos\varphi = 3$ и расположенной справа от прямой.

Ответ: $S = 8\pi + 9\sqrt{3}$.

3. Найти координаты центра массы однородной кривой $\begin{cases} x = a\cos^3 t \\ y = a\sin^3 t \end{cases}, 0 \le t \le \dfrac{\pi}{2}$.

Ответ: $C\left(\dfrac{2a}{5};\dfrac{2a}{5}\right)$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (xy - y^2)\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y = 2\sqrt{x}$ от O (0,0) до B (1,2). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $OCBO$, состоящему из дуги BO параболы и прямых OC и CB, если C (1; -1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OB}$ параболы.

Ответ: $W = -\dfrac{8}{15}$, Ц $= \dfrac{71}{30}$, П $= \dfrac{13}{6}$.

5. Вычислить электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 1, x^2 + y^2 = 3z, x = 0, y = 0, z = 0$ и расположенного в первом октанте $(x \ge 0, y \ge 0, z \ge 0)$, если плотность заряда $\lambda = -x$.

Ответ: $q = -\dfrac{1}{15}$.

6. Найти массу части плоскости $x + y + z = 4$, вырезанной цилиндром $x^2 + y^2 = 4$, если поверхностная плотность массы $\delta = (x^2 + y^2)^2 + z^2$.

Ответ: $m = \dfrac{280}{3}\pi\sqrt{3}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\,(2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k})$ в точке $M(x, y, z)$ и $M_0(-2,2,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -\dfrac{11}{3}; rot\vec{a}(M_0) = \dfrac{1}{3}(6\vec{i} + 4\vec{j} + 4\vec{k})$.

Вариант 8

1. Найти ординату центра массы однородной фигуры $0 \le x \le \frac{\pi}{4}, 0 \le y \le \sin x.$

Ответ: $\bar{y} = \frac{(\pi - 2)(2 + \sqrt{2})}{16}.$

2. Найти момент инерции однородной фигуры $x^2 + y^2 \le 2y, y \ge 1$ относительно оси O*x*, если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_x = \frac{15\pi + 20}{24}.$

3. Найти длину дуги астроиды $\begin{cases} x = a\cos^3 t \\ y = a\sin^3 t \end{cases}.$

Ответ: $l = 6a.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x + 3y)\vec{i} + (y + 2x)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y = \frac{x + x^2}{2}$ от *B* (-1,0) до *O* (0,0). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *OCBO*, состоящему из дуги *BO* параболы и прямых *OC* и *CB*, где *C* (-1,2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{BO}$.

Ответ: $W = -\frac{7}{12}$; Ц $= -\frac{13}{12}$; П $= -\frac{7}{6}.$

5. Вычислить электрический заряд тела, ограниченного плоскостями $x + y + z = 2$, $x = 0$, $z = 0$, $x - y = 0$, если плотность заряда $\lambda = -x.$

Ответ: $q = \frac{1}{6}.$

6. Найти массу полусферы $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$, если поверхностная плотность массы $\delta = z \cdot \sqrt{x^2 + y^2}.$

Ответ: $m = \frac{2}{3}\pi R^4.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = arctg\frac{z}{x + y}(2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$ в точке *M(x,y,z)* и в точке $M_0(1,1,1).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -\frac{1}{5}$; $rot\vec{a}(M_0) = \frac{1}{5}(-3\vec{i} + 5\vec{j} + \vec{k}).$

Вариант 9

1. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной линиями $\sqrt{2y} = x, y = 2, x = 0.$

Ответ: $C\left(\frac{3}{4}, \frac{6}{5}\right).$

2. Найти электрический заряд кольца $\frac{\pi^2}{4} \le x^2 + y^2 \le 4\pi^2,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = \cos\sqrt{x^2 + y^2}$.

Ответ: $q = 2\pi - \pi^2.$

3. Найти электрический заряд участка кривой $\begin{cases} x = t^3 \\ y = t \\ z = t^2, \end{cases} \quad 0 \le t \le 1,$ если линейная плотность заряда $\lambda = \sqrt{1 + 4z + 9xy}$.

Ответ: $q = -\frac{62}{15}.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} + (2x - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y = 2x - x^2$ от O (0,0) до B (2,0). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{BO}$ и прямых OC и CB, если C (2;-1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OB}$.

Ответ: $W = \frac{8}{3}; \text{Ц} = \frac{7}{3}; \quad \Pi = \frac{16}{3}.$

5. Найти массу тела, ограниченного поверхностями $y = \sqrt{x^2 + z^2}, y = b,$ если плотность массы $\delta = y.$

Ответ: $m = \frac{\pi b^4}{4}.$

6. Найти момент инерции относительно оси Oz части однородной поверхности сферы $x^2 + y^2 + z^2 = R^2, z \ge h,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_z = \frac{2\pi R}{3}(R - h)(2R^2 - Rh - h^2).$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (2y^2 - 3x^2)\vec{i} - x^2\vec{j} + (y^2 - 3x^2)\vec{k}$ в точке $M(x, y, z)$ и в точке $M_o(1,3,-2).$

Ответ: $div\vec{a}(M_o) = -6, rot\vec{a}(M_o) = +6\vec{i} + 6\vec{j} - 14\vec{k}.$

Вариант 10

1. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{2x},\ x = 2,\ y = 0.$

Ответ: $C\left(\frac{6}{5}, \frac{3}{4}\right).$

2. Найти момент инерции однородного круга $x^2 + y^2 \le 2Ry$ относительно оси Оx, если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J = \frac{5}{4}\pi R^4.$

3. Найти массу кривой $\sqrt{x} + \sqrt{y} = a, 0 \le x \le a,$ если линейная плотность массы $\lambda = \sqrt{\frac{x^3}{x+y}}.$

Ответ: $m = \frac{a^2}{2}.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x + 2y)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге эллипса $x = \cos t, y = 2\sin t$ от B (0;-2) до A (1;0). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $BACB$, состоящему из дуги $\overset{\cup}{BA}$ и прямых AC и CB, если C (0;1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{BA}.$

Ответ: $W = \frac{5-\pi}{2};\ \text{Ц} = -\frac{1+\pi}{2}; \prod = \frac{9}{2}.$

5. Найти координаты центра массы однородного тела, ограниченного плоскостями $z = 0, z = ky$ и цилиндрической поверхностью $y = \sqrt{a^2 - x^2}.$

Ответ: $C\left(0; \frac{3}{16}\pi a;\ \frac{3}{32}\pi ak\right).$

6. Найти электрический заряд части поверхности $2z = 9 - x^2 - y^2,$ отсекаемой плоскостью $z = 0,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = x^2 + y^2 + z - 2.$

Ответ: $q = \frac{\pi}{15}(500\sqrt{10} - 23).$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = \frac{2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}}{x^2 + y^2 + z^2}$ в произвольной точке $M(x, y, z)$ и в точке $M_0(1,1,1).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -\frac{4}{9}; rot\vec{a}(M_0) = \frac{1}{9}(4\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k});$

Вариант 11

1. Вычислить массу плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{2}{3}\sqrt{9 - x^2}$, $y = 2x$, $x = 0$, если поверхностная плотность массы $\delta = y$.

Ответ: $m = \frac{4}{\sqrt{10}}$.

2. Найти момент инерции относительно оси Oy однородной фигуры $x^2 + y^2 \le 2x, x \ge 1,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_y = \frac{15\pi + 32}{24}$.

3. Найти массу кривой $y = \sqrt{x - x^2}$, если линейная плотность массы $\delta = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Ответ: $m = 1$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x^2 + y^2)\vec{i} + (y^2 - x^2)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге эллипса $x = 2\cos t$, $y = \sin t$ из A (0;-1) в B (2,0). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABCA$, состоящему из дуги AB эллипса и прямых BC и CA, если C (-2,0). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = \frac{5}{3}$; $\text{Ц} = -\frac{10}{3}$; $\text{П} = -\frac{13}{3}$.

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $z = x^2 + y^2, y = x^2, z = 0, y = 1,$ если плотность заряда $\lambda = 3x + 4y$.

Ответ: $q = \frac{160}{63}$.

6. Найти координаты центра массы части однородной конической поверхности $x^2 + y^2 - z^2 = 0,$ находящейся между плоскостями $z = 0$, $z = h$.

Ответ: $C\left(0,0,\frac{2h}{3}\right)$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\,(3\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k})$ в точке $M\,(x, y, z)$ и в точке M_0 (2; -2,1).

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = \frac{13}{3}$; $rot\vec{a}(M_0) = \frac{1}{3}(\vec{i} + \vec{j})$.

Вариант 12

1. Вычислить координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной эллипсом $y = \frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2}$ и осью абсцисс.

Ответ: $C\left(0; \frac{4b}{3\pi}\right)$.

2. Найти момент инерции относительно начала координат однородного круга $x^2 + y^2 \le 4y$, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_0 = 24\pi$.

3. Найти электрический заряд линии $\begin{cases} x = t\cos t \\ y = t\sin t, 0 \le t \le 2\pi, \\ z = t \end{cases}$ если плотность заряда $\lambda = -z$.

Ответ: $q = \frac{\sqrt{8}}{3} - \frac{1}{3}\sqrt{(2 + 4\pi^2)^3}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} + (2x - 3y)\vec{j}$ при перемещении точки от A (1,0) до B (-1,0) по параболе $y = 1 - x^2$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ параболы и прямых BC и CA, если C (-1;-1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{BA}$.

Ответ: $W = \frac{4}{3}$; Ц $= \frac{7}{3}$; П $= -\frac{4}{3}$.

5. Найти статический момент относительно плоскости xOz однородного тела, ограниченного поверхностями $x = \sqrt{y}$, $x = 2\sqrt{y}$, $z = 0$, $y + z = 6$, если плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $M_{xz} = \frac{864\sqrt{6}}{35}$.

6. Найти массу части поверхности $z = \frac{x^2 + y^2}{2}$, отсеченной плоскостью $z = 1$, если поверхностная плотность массы $\delta = z$.

Ответ: $m = \frac{4\pi(6\sqrt{3} + 1)}{15}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (x^2 + 2y^2)\vec{i} - 2y^2\vec{j} + \frac{2y^2 - x^2}{z}\vec{k}$ в произвольной точке $M(x, y, z)$ и в точке $M_0(1,1,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -3, rot\vec{a}(M_0) = 4\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$.

Вариант 13

1. Найти электрический заряд треугольной пластины с вершинами A (-2;-2), B (-1;2), C (-1; $-\frac{3}{2}$), если поверхностная плотность заряда $\lambda = 2x + y$.

Ответ: $q = -\frac{133}{24}$.

2. Найти момент инерции однородной фигуры, ограниченной кардиоидой относительно оси ox, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_x = \frac{21\pi a^4}{32}$.

3. Найти координаты центра массы кривой $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}, 0 \le t \le \frac{\pi}{2}$, если линейная плотность массы $\delta = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.

Ответ: $C\left(\frac{e^{\frac{\pi}{2}} - 1}{\pi}; \frac{e^{\frac{\pi}{2}} + 1}{\pi}\right)$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x^2 - 2xy)\vec{i} + (y^2 - 2xy)\vec{j}$ при перемещении точки по гиперболе $y = \frac{2}{x}$ от A (1,2) до B (2,1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABCA$, состоящему из дуги гиперболы $\overset{\cup}{AB}$ и прямых BC и CA, если C (2,3). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = 0$; Ц $= -\frac{2}{3}$; П $= -4$.

5. Найти статический момент относительно плоскости yoz однородного тела, ограниченного поверхностями $y = \sqrt{x}, y = 2\sqrt{x}, z = 0, x + z = 6,$ если плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $M_{yz} = \frac{864\sqrt{6}}{35}$.

6. Найти массу части конической поверхности $z = \sqrt{2xy}$, отсекаемой плоскостью $x + y = 1,$ если поверхностная плотность массы $\delta = \sqrt{2xy}$.

Ответ: $m = \frac{1}{3}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (y^2 - 3x^2)\vec{i} + x^2\vec{j} + (2y^2 - 3x^2)\vec{k}$ в точках $M(x, y, z)$ и $M_0(1,-1,1)$.

Ответ: $diva(M_0) = -6, rot\vec{a} = -4\vec{i} + 6\vec{j} + 4\vec{k}$.

Вариант 14

1. Найти момент инерции относительно оси *oy* однородного треугольника с вершинами *A* (,1); *B* (1,2); *C* (3,3), если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_y = 3$.

2. Найти статический момент относительно оси *Ox* однородной фигуры $1 \le x^2 + y^2 \le 2y$, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $M_x = \dfrac{8\pi + 3\sqrt{3}}{12}$.

3. Найти длину дуги кривой $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \\ z = e^t \end{cases}$ при $-\infty < t \le 0$.

Ответ: $l = \sqrt{3}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x^2 - 2xy)\vec{i} + (y^2 - 2xy)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге гиперболы $y = \dfrac{2}{x}$ от *A* (-2,-1) до *B* (-1,-2). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *ABCA*, состоящему из дуги гиперболы $\overset{\cup}{AB}$ и прямых *BC* и *CA*, если *C* (1;-1). Найти поток вектора через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = 0$; Ц = 2; $\Pi = -4$.

5. Вычислить массу тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 2z$, z = 2, если плотность массы $\delta = x^2 + y^2$.

Ответ: $m = \dfrac{16\pi}{3}$.

6. Найти электрический заряд части поверхности конуса $x = \sqrt{y^2 + z^2}$, вырезанной цилиндром $y^2 + z^2 = 2ay$, если поверхностная плотность заряда $\lambda = x^2 + y^2 + z^2$.

Ответ: $q = \dfrac{3\pi a^4}{\sqrt{2}}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = arctg\,\dfrac{z}{x+y}(\vec{i} - \vec{j} + \vec{k})$ в точках

M (x, y, z) и M_0 (1,1,1).

Ответ: $diva(M_0) = \dfrac{2}{5}$, $rota(M_0) = \dfrac{1}{5}(i + 3j + 2k)$.

Вариант 15

1. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 3x, y = x,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $C\left(\frac{6}{5}, \frac{3}{2}\right).$

2. Найти момент инерции относительно начала координат однородной фигуры, ограниченной кривой $\rho = 2a\cos\varphi,$ если плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_0 = \frac{3}{2}\pi a^4.$

3. Найти массу участка кривой $y = -\ln\cos x, 0 \le x \le \frac{\pi}{4},$ если линейная плотность массы $\delta = \sin^2 x \cdot \cos^2 x.$

Ответ: $m = \frac{\sqrt{2}}{12}.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = \frac{1}{x}\vec{i} + \frac{1}{y}\vec{j}$ при перемещении точки по дуге окружности $x = 2\cos t, y = 2\sin t$ от $A(\sqrt{3}, 1)$ до $B(1, \sqrt{3})$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ACBA$, состоящему из дуги $\overset{\cup}{BA}$ окружности и прямых AC и CB, где $C(\sqrt{3};\sqrt{3})$. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ окружности.

Ответ: $W = 0,$ Ц $= 0,$ $\Pi = \frac{\pi}{3}.$

5. Найти заряд тела, ограниченного плоскостями $x = 0, y = 0, z = 0, y = h, x + z = a,$ если плотность заряда $\lambda = -x.$

Ответ: $q = -\frac{a^3 h}{6}.$

6. Вычислить массу участка поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2},$ отсеченного плоскостью $z = 1,$ если поверхностная плотность массы $\delta = x^2 + y^2 + 3z^2.$

Ответ: $m = 2\pi\sqrt{2}.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (\vec{i} + 2\vec{j} + k)\ln(x + 2y + 3z)$ в произвольной точке $M(x, y, z)$ и в точке $M_1(1,1,1).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = \frac{4}{3}; rot\vec{a}(M_0) = \frac{-2i + j}{3};$

Вариант 16

1. Найти координаты центра массы фигуры, ограниченной линиями $x^2 = 3y$, $x = y$, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $C\left(\frac{3}{2};\frac{6}{5}\right)$.

2. Найти массу круга радиуса *R*, плотность массы которого в каждой точке равна расстоянию от этой точки до окружности.

Ответ: $m = \frac{\pi R^3}{3}$.

3. Найти статический момент кривой $\begin{cases} x = 4\cos t \\ y = \sin t \end{cases}, 0 \le t \le \frac{\pi}{2}$ относительно оси *ox*, если линейная плотность массы $\delta = x$.

Ответ: $M_x = 5{,}6$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = \frac{x}{y}\vec{i} - \frac{y}{x}\vec{j}$ при перемещении точки по дуге гиперболы $y = -\frac{2}{x}$ от *A* (1;-2) до *B* (2;-1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *ACBA*, состоящему из дуги гиперболы $\overset{\cup}{BA}$ и прямых *AC* и *CB*, где $C(-2;-2)$. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ гиперболы.

Ответ: $W = 0$, Ц = 0, П = 2.

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 = 2x$, $z = 0$, $z = 3$, если плотность заряда $\lambda = -z\sqrt{x^2 + y^2}$.

Ответ: $q = -8$.

6. Найти момент инерции относительно оси *oz* однородной полусферы $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}$, если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_z = \frac{4}{3}\pi R^4$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (y^2 + 3x^2)\vec{i} - 3x^2\vec{j} + (3x^2 - 2y^2)\vec{k}$ в точке *M* (*x, y, z*) и в точке $M_0(2,1,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = 12, rot\vec{a}(M_0) = -4\vec{i} - 12\vec{j} - 14\vec{k}$.

Вариант 17

1. Найти момент инерции относительно оси *Ox* плоской однородной фигуры, ограниченной кривыми $y=\sqrt{2x},\ x+y=3,\ y=0$, если поверхностная плотность массы $\delta=1$.

Ответ: $J_x=1{,}4$.

2. Найти массу фигуры $x^2+y^2\le 4x,$ если поверхностная плотность массы $\delta=x^2$.

Ответ: $m=20\pi$.

3. Найти координаты центра массы однородной полуокружности $y=\sqrt{a^2-x^2}$.

Ответ: $C\left(0;\frac{2a}{\pi}\right)$.

4. Найти работу поля $\vec{F}=\frac{x\vec{i}-y\vec{j}}{x^2+y^2}$ при перемещении точки по дуге окружности $x=3\cos t, y=3\sin t$ от $A(3,0)$ до $B(0,3)$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *ACBA,* состоящему из дуги $\overset{\cup}{BA}$ окружности и прямых *AC* и *CB*, если *C*(3,3). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ окружности.

Ответ: $W=-1,\quad \text{Ц}=1-\ln 2,\quad \Pi=0.$

5. Найти статический момент относительно плоскости *yoz* тела, ограниченного поверхностями $z=\frac{1}{2}x^2, x=0, y=0, z=0, 3x+2y=12,$ если плотность массы $\delta=1$.

Ответ: $M_{yz}=\frac{192}{5}$.

6. Найти электрический заряд части поверхности $z=1-(x^2+y^2),$ отсеченной плоскостью $z=0,$ если плотность заряда $\lambda=\sqrt{1+4x^2+4y^2}$.

Ответ: $q=3\pi$.

7. Найти дивергенцию и ротор поля $\vec{a}=\sqrt{x^2+y^2+z^2}\,(2\vec{i}+\vec{y}+3\vec{k})$ в точке $M(x,y,z)$ и в точке $M_0(-1;2;2)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=2;\quad rot\vec{a}(M_0)=\frac{1}{3}(4\vec{i}+7\vec{j}-5\vec{k})$.

Вариант 18

1. Вычислить массу четверти кольца $4 \le x^2 + y^2 \le 9, \quad x \le 0, \quad y \ge 0,$ если поверхностная плотность массы $\delta = \dfrac{y - 2x}{x^2 + y^2}$.

Ответ: $m = 3.$

2. Найти координаты центра массы однородной фигуры, $1 \le x^2 + y^2 \le 2y,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $C\left(0; \dfrac{8\pi + 3\sqrt{3}}{4\pi + 6\sqrt{3}}\right).$

3. Найти статический момент относительно оси Oy дуги кривой $\begin{cases} x = 4\cos t \\ y = \sin t, \end{cases}$ $0 \le t \le \dfrac{\pi}{2},$ если линейная плотность массы $\delta = y.$

Ответ: $M_y = 5{,}6.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = \cos\sqrt{y}\vec{i} + (x - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге $\overset{\smile}{BO}$ параболы $y = x^2.$ Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\smile}{BOC}$ параболы $y = x^2$ и прямой CB, B (-1, 1), O (0, 0), C (1, 1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\smile}{OC}$ параболы.

Ответ: $W = \dfrac{7}{6} + \sin 1, \quad \text{Ц} = \dfrac{4}{3} + 2\sin 1 - 2\cos 1, \quad \Pi = -2(\sin 1 + \cos 1) + \dfrac{1}{6},$

5. Найти момент инерции линии $y = \ln x, 1 \le x \le \sqrt{e},$ относительно оси оу, если линейная плотность $\delta = 1.$

Ответ: $J_y = \dfrac{1}{3}\left((1 + e)^{3/2} - 2\sqrt{2}\right).$

6. Вычислить электрический заряд части поверхности конуса $x = \sqrt{y^2 + z^2}$, отсеченной плоскостью $x = 2,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = -(5x^2 + 3y^2 + 3z^2 + 4).$

Ответ: $q = -80\pi\sqrt{2}.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = (2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k})\cos(2x + y - z)$ в произвольной точке *M (x, y, z)* и в точке $M_0\left(\dfrac{\pi}{4}; \dfrac{\pi}{4}; \dfrac{\pi}{4}\right).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -3; rot\vec{a}(M_0) = -7\vec{i} + 10\vec{j} - 4\vec{k}.$

Вариант 19

1. Найти электрический заряд фигуры, ограниченной эллипсом $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$ и осями координат, если поверхностная плотность заряда $\lambda.=x$ и фигура расположена при $x\ge 0,\quad y\ge 0.$

Ответ: $q=\frac{100}{3}\cdot$

2. Найти координаты центра массы однородной фигуры $1\le x^2+y^2\le 2x,$ если поверхностная плотность массы $\delta=1.$

Ответ: $C\left(\frac{8\pi+3\sqrt{3}}{4\pi+6\sqrt{3}};0\right).$

3. Найти статический момент относительно оси ох однородной циклоиды $\begin{cases}x=t-\sin t\\ y=1-\cos t\end{cases},\ 0\le t\le 2\pi,$ если линейная плотность массы $\delta=1.$

Ответ: $M_x=\frac{32}{3}.$

4. Найти работу поля $\vec{F}=\frac{y^2\vec{i}+x^2\vec{j}}{xy}$ при перемещении точки по дуге кривой $y=\frac{4}{x^2}$ от A (1, 4) до B (2, 1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ кривой $y=\frac{4}{x^2}$ и прямых BC и CA, если C (8, 4). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ этой кривой.

Ответ: $W=-0{,}5;\text{Ц}=8{,}5-\ln 8;\text{П}=7{,}1375.$

5. Вычислить момент инерции относительно оси oz однородного цилиндра $x^2+y^2\le 2Ry, 0\le z\le H,$ если масса цилиндра равна $m.$

Ответ: $J_z=\frac{3}{2}mR^2.$

6. Найти массу части поверхности, $z=\sqrt{9-x^2}$ отсеченной плоскостями $y=0$ и $y=3,$ если поверхностная плотность массы $\delta=\frac{1}{x^2+y^2+z^2}.$

Ответ: $m=\frac{\pi^2}{4}.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}=\left(\frac{y}{x}+\frac{3x}{y}\right)\vec{i}-\frac{3x}{y}\vec{j}+\left(\frac{3x}{y}-\frac{2y}{x}\right)\vec{k}$ в произвольной точке $M(x, y, t)$ и в точке $M_0(1,1,1).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=5; rot\vec{a}(M_0)=-5\vec{i}-5\vec{j}-\vec{k}.$

Вариант 20

1. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной кривой $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{a}$ и осями координат.

Ответ: $C\left(\frac{a}{5};\frac{a}{5}\right)$.

2. Найти статический момент относительно оси Ox однородной фигуры $x^2+y^2\le 2y$, если поверхностная плотность массы $\delta=1$.

Ответ: $M_x=\pi$.

3. Найти момент инерции относительно оси *Ox* одной арки однородной циклоиды $\begin{cases}x=a(t-\sin t)\\ y=a(1-\cos t)\end{cases}$. Линейная плотность массы $\delta=1$.

Ответ: $J_x=\frac{256}{15}a^3$.

4. Найти работу поля $\vec{F}=(x-y^2)\vec{i}+2xy\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y=2-x^2$ от *A* (-1,1) до *B* (1,1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *ACBA*, составленному из дуги $\overset{\smile}{BA}$ параболы и прямых *AC* и *CB*, где *C* (-1; 0). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\smile}{AB}$.

Ответ: $W=-\frac{142}{15};\text{Ц}=\frac{152}{15};\text{П}=\frac{4}{3}$.

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $x^2+z^2=1, y=0,$ $y=1$, если плотность заряда $\lambda=-(x^2+y^2+z^2)$.

Ответ: $q=-\frac{3}{2}\pi$.

6. Найти массу полусферы $z=\sqrt{R^2-x^2-y^2}$, если поверхностная плотность массы $\delta=\frac{z}{R}$.

Ответ: $m=\pi R^2$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}=arctg\frac{x+y}{z}(\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k})$ в произвольной точке *M*(*x, y, z*) и в точке $M_0(1,1,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=\frac{1}{5};rot\vec{a}(M_0)=\frac{1}{5}(5\vec{i}-3\vec{j}+\vec{k})$.

Вариант 21

1. Найти массу фигуры, ограниченной эллипсом $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,$ если плотность массы $\delta=|y|$.

Ответ: $m=\frac{4}{3}ab^2.$

2. Найти электрический заряд, распределенный с поверхностной плотностью $\lambda=\sqrt{1-x^2-y^2}$ в области $x^2+y^2\le y.$

Ответ: $q=\frac{3\pi-4}{9}.$

3. Найти статический момент относительно оси Ox циклоиды $\begin{cases}x=a(t-\sin t)\\ y=a(1-\cos t)\end{cases},0\le t\le 2\pi,$ если линейная плотность массы $\delta=y.$

Ответ: $M_x=\frac{512}{15}a^3.$

4. Найти работу поля $\vec{F}=\frac{y^2}{x}\vec{i}+\frac{x^2}{y}\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y=\sqrt{x}$ от $A(1;1)$ до $B(4;2)$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $ABCA$, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ параболы и прямых BC и CA, где $C(1;2)$. Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ параболы.

Ответ: $W=6{,}75,\ \text{Ц}=6{,}75-\ln 2-4\ln 4,\ \Pi=\frac{57}{5}.$

5. Найти координаты центра массы однородного тела, ограниченного поверхностями $z=1-\sqrt{x^2+y^2},z=0.$

Ответ: $C\left(0;0;\frac{1}{4}\right).$

6. Найти момент инерции относительно оси oz , часть однородной поверхности $z=\frac{h}{a}\sqrt{x^2+y^2},$ отсеченной плоскостью $z=h.$

Ответ: $J_z=\frac{1}{2}\pi a^3\sqrt{a^2+h^2}.$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля вектора $\vec{a}$ в точке $M(x,y,z)$ и в точке $M_0(1,1,1)$, если $\vec{a}=\vec{b}\times\vec{c},$ где $\vec{b}=x^2\vec{i}+y^2\vec{j}-x^2\vec{k},\vec{c}=2\vec{i}+3\vec{j}+\vec{k}.$

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=6, rot\vec{a}=(M_0)=-4\vec{i}-6\vec{j}-8\vec{k}.$

Вариант 22

1. Найти электрический заряд фигуры, ограниченной линиями $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{a}, x=0, y=0,$ если поверхностная плотность заряда $\lambda = x.$

Ответ: $q=\frac{a^3}{30}.$

2. Найти площадь фигуры $1 \le x^2+y^2 \le 2x.$

Ответ: $S=\frac{2\pi+3\sqrt{3}}{6}.$

3. Найти моменты инерции однородной окружности $x^2+y^2=r^2$ относительно осей координат. Масса окружности равна m.

Ответ: $J_x=J_y=\frac{1}{2}mr^2.$

4. Найти работу поля $\vec{F}=xy\vec{i}+(y-x)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $\begin{cases} x=t \\ y=(t+1)^2 \end{cases}$ от A (-1;0) до B (0,1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\smile}{AB}$ параболы и прямых BC и CA, если C (-1;2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\smile}{AB}$.

Ответ: $W=\frac{3}{4}; Ц=-\frac{5}{12}; \Pi=\frac{14}{15}.$

5. Вычислить массу тела, ограниченного поверхностями $2x + z = 4, x + z = 2, y = \sqrt{2x},$ если плотность $\delta = y.$

Ответ: $m=\frac{4}{3}.$

6. Найти координаты центра массы полусферы $z=\sqrt{R^2-x^2-y^2},$ если поверхностная плотность массы $\delta = x^2+y^2.$

Ответ: $C\left(0,0,\frac{3}{8}R\right).$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $a=\text{grad}\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ в произвольной точке и в точке $M_0(2,2,1).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=\frac{2}{3}; rot\vec{a}(M_0)=0.$

Вариант 23

1. Найти электрический заряд, распределенный в области, ограниченной кривыми $x=0, y=\pi, \quad y=x$ с поверхностной плотностью $\lambda = \cos(x+y)$.

Ответ: $q=-2$.

2. Найти статический момент однородного круга $x^2+y^2 \le 2x$ относительно оси оу.

Ответ: $M_y = \pi$.

3. Вычислить массу участка винтовой линии $\begin{cases} x = a\cos t \\ y = a\sin t, 0 \le t \le \dfrac{\pi}{2}, \\ z = bt \end{cases}$ если линейная плотность массы $\delta = xy$.

Ответ: $m = \dfrac{a^2}{2}\sqrt{a^2+b^2}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (y-x)\vec{i} + xy\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы y = $(x+1)^2$ от *A* (-2;1) до *B* (0;1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру *ABCA*, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ параболы и прямых *BC* и *CA*, если *C* (0;3). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$ параболы.

Ответ: $W = \dfrac{52}{15}; Ц = -\dfrac{8}{5}; П = \dfrac{22}{3}$.

5. Найти центр массы однородного конуса, ограниченного поверхностями $z = \dfrac{h}{R}\sqrt{x^2+y^2}$, $z = h$.

Ответ: $C = \left(0,0,\dfrac{3}{4}h\right)$.

6. Вычислить момент инерции относительно оси *Oz* части однородной поверхности сферы $x^2+y^2+z^2 = R^2, x \ge 0, z \ge 0, y \ge 0,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_z = \dfrac{\pi R^4}{3}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = \vec{i}\sin(y^2+3x^2) - \vec{j}\sin(y^2+3x^2) + \vec{k}\sin(3x^2-2y^2)$ в произвольной точке *M*(*x, y, z*) и в точке $M_0\left(\sqrt{\dfrac{\pi}{3}}; -\sqrt{\dfrac{\pi}{3}}; 0\right)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -4\sqrt{\dfrac{\pi}{3}}; rot\vec{a}(M_0) = \sqrt{\dfrac{\pi}{3}}(2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k})$.

Вариант 24

1. Найти массу, распределенную в области, ограниченной линиями $y=1, y=2, x=0$, $y = e^x$ с поверхностной плотностью $\delta = e^x$.

Ответ: $m = \frac{1}{2}$.

2. Найти момент инерции относительно начала координат однородной фигуры, ограниченной одним лепестком лемнискаты $\rho = a\sqrt{\cos 2\varphi}, -\frac{\pi}{2} \le \varphi \le \frac{\pi}{2}$.

Ответ: $J_0 = \frac{\pi a^4}{4}$.

3. Найти координаты центра массы однородной циклоиды $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}, 0 \le t \le 2\pi$, если линейная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $C\left(\pi a, \frac{4}{3}a\right)$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = (xy + x + y)\vec{i} + (xy + x - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $x = \sqrt{y}$ от O(0,0) до A(2,4). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $OACO$, состоящему из дуги OA параболы и прямых AC и CO, если C (0,2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OA}$ в сторону выпуклости дуги.

Ответ: $W = 18{,}8; \Pi = 22{,}8; Ц = \frac{52}{15}$.

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $y = \sqrt{x}, y = 2\sqrt{x}, z = 0, x + z = 6,$ если плотность заряда $\lambda = x$.

Ответ: $q = \frac{864\sqrt{6}}{35}$.

6. Найти координаты центра массы части поверхности $z = \frac{x^2 + y^2}{2}$ при $z \le 1,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $C\left(0, 0, \frac{6\sqrt{3}+1}{5(3\sqrt{3}-1)}\right)$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}$, если $\vec{a} = \vec{b} \times \vec{c},$ где $\vec{b} = x^2\vec{i} + y^2\vec{j} - x^2\vec{k}, \vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ в точках $M(x, y, z)$ и $M_0(1, -1, 1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_o) = -2, rot\vec{a}(M_0) = 2\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$.

Вариант 25

1. Найти статический момент относительно оси *Ox* массы, распределенной с плотностью $\delta = \frac{1}{x}$ в области, ограниченной линиями $y = x, y = 2x, x = 1, x = 2.$

Ответ: $M_x = 2{,}25.$

2. Вычислить момент инерции однородного круга радиуса *R* массы *m* относительно начала координат.

Ответ: $J_0 = \frac{1}{2}mR^2.$

3. Вычислить массу участка кривой $y = 0{,}5x^2, 0 \le x \le 1,$ если линейная плотность массы $\delta = \sqrt{2y}$.

Ответ: $m = \frac{1}{3}(2\sqrt{2} - 1).$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (x^3 - y)\vec{i} + (y^3 + x)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге окружности $x = R\cos t, y = R\sin t$ от $A(R,0)$ до $B(0,R)$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{BA}$ окружности и прямых AC и CB, где $C(2R, R)$. Найти поток вектора *R* через дугу $\overset{\cup}{AB}$ окружности.

Ответ: $W = \frac{\pi R^2}{2}; \text{Ц} = R^2(3 - \frac{\pi}{2}); \Pi = \frac{3\pi R^4}{8}.$

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $z = \sqrt{x}, z = 2\sqrt{x}, y + x = 6, y = 0$, если плотность заряда $\lambda = z.$

Ответ: $q = 54.$

6. Найти координаты центра массы части однородной полусферы $z = \sqrt{R^2 - x^2 - y^2},$ вырезанной плоскостями $x = 0, y = 0, x + y = R, (x \ge 0, y \ge 0, x + y \le R).$

Ответ: $C\left(\frac{R\sqrt{2}}{4}, \frac{R\sqrt{2}}{4}, \frac{R}{\pi(\sqrt{2} - 1)}\right).$

7.Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}(\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k})$ в точках $M(x, y, z)$ и $M_0(1,1,1).$

Ответ: $div\ \vec{a}(M_0) = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad rot\ \vec{a}(M_0) = \frac{1}{\sqrt{3}}\left(4\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}\right).$

Вариант 26

1. Найти момент инерции относительно оси *Ox* однородной полукруглой пластинки $0 \le y \le \sqrt{R^2 - x^2}$. Поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_{ox} = \dfrac{\pi R^4}{8}$.

2. Найти координаты центра массы плоской однородной фигуры, ограниченной кривой $\rho = a(1 + \cos\varphi)$.

Ответ: $C\left(\dfrac{5a}{6};0\right)$.

3. Найти статический момент относительно оси *Ox* однородной дуги астроиды $\begin{cases} x = a\cos^3 t \\ y = a\sin^3 t \end{cases}, 0 \le t \le \dfrac{\pi}{2},$ если линейная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $M_x = \dfrac{3a^2}{5}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = y^2 \ln x\vec{i} + xy\vec{j}$ при перемещении точки по дуге гиперболы $y = \dfrac{1}{x}$ от *A* (1;1) до $B\left(2;\dfrac{1}{2}\right)$. Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{BA}$ гиперболы и прямых *AC* и *CB*, если *C* (1; -$\dfrac{1}{2}$). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = -\dfrac{\ln 2}{2}; \text{Ц} = \dfrac{2}{3}\ln 2 - \dfrac{170}{72}; \Pi = \dfrac{-3\ln 2 + 79}{72}$.

5. Найти электрический заряд тела, ограниченного поверхностями $z = \dfrac{1}{2}x^2$, $x = 0$, $y = 0$, z = 0, $3x + 2y = 12$, если плотность заряда $\lambda = x$.

Ответ: $q = \dfrac{192}{5}$.

6. Найти площадь части цилиндрической поверхности $z = \sqrt{a^2 - x^2}$, заключенной между плоскостями $y = x$ и $y = 0$.

Ответ: $S = 2a^2$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля:

$\vec{a} = y^2\vec{i} - x^2\vec{j} + z^2\vec{k}$ в точках $M(x, y, z)$ и $M_0(2,3,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = 0; rot\vec{a}(M_0) = -10\vec{k}$.

Вариант 27

1. Найти координаты центра масс однородной плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{2}{3}\sqrt{9 - x^2}$, $y = 0$.

Ответ: $C\left(0; \frac{8}{3\pi}\right)$.

2. Найти массу, распределенную в области $2x \le x^2 + y^2 \le 4x, \quad \frac{x}{\sqrt{3}} \le y \le x\sqrt{3},$ с поверхностной плотностью $\delta = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$.

Ответ: $m = \frac{\pi^2 + \pi\sqrt{3} - 6}{8}$.

3. Найти статический момент относительно оси *Oy* однородной дуги астроиды $\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{y^2} = 1, 0 \le x \le 1,$ если линейная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $M_y = \frac{3}{5}$.

4. Найти работу поля $\vec{F} = x^2 y\vec{i} - xy^2\vec{j}$ при перемещении точки по дуге окружности $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ от A (-2,0) до B (0,-2). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ окружности и прямых BC и CA, где C (-2,2). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = -2\pi; \text{Ц} = -\frac{6\pi + 8}{3}; \text{П} = -2.$

5. Найти электрический заряд части шара $x^2 + y^2 + z^2 \le R^2,$ расположенной в первом октанте $(x \ge 0, y \ge 0, z \ge 0),$ если плотность заряда $\lambda = -z$.

Ответ: $q = -\frac{\pi R^4}{16}$.

6. Найти момент инерции относительно оси *Oz* части однородной поверхности $x^2 + y^2 = 2az, \ 0 \le z \le a,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1$.

Ответ: $J_z = \frac{4\pi(6\sqrt{3} + 1)}{15} a^4$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = arctg(x - y + z)(\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k})$ в точках M(x, *y, z*) и M_0(1,1,1).

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = \frac{1}{2}, rot\vec{a}(M_0) = \frac{5}{2}\vec{i} - \frac{3}{2}\vec{j} - \vec{k}.$

Вариант 28

1. Найти массу, распределенную с поверхностной плотностью $\delta = x^2 + y$ в области, ограниченной кривыми $y = x^2, y^2 = x.$

Ответ: $m = \frac{33}{140}.$

2. Найти момент инерции относительно оси *О*у однородного круга $x^2 + y^2 \le 2x,$ если поверхностная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $J_y = \frac{5}{4}\pi.$

3. Найти статический момент относительно оси ох однородной дуги астроиды $\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{y^2} = 1,$ расположенной в первой четверти $(0 \le x \le 1, y \ge 0),$ если линейная плотность массы $\delta = 1.$

Ответ: $M_x = \frac{3}{5}.$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (y^2 - x)\vec{i} + (x^2 - y)\vec{j}$ при перемещении точки по дуге окружности $x = \cos t$, $y = \sin t$ от A (1,0) до B (0,1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{AB}$ окружности и прямых BC и CA , если C (0;-1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{AB}$.

Ответ: $W = 0; \text{Ц} = \frac{2}{3}; \Pi = \frac{4 - 3\pi}{6}.$

5. Найти координаты центра массы однородной фигуры, ограниченной поверхностями $x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0.$

Ответ: $C\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4}\right).$

6. Найти электрический заряд части плоскости $x + y + z = a,$ вырезанной цилиндром $x^2 + y^2 = a^2,$ если плотность заряда $\lambda = z^2.$

Ответ: $q = \frac{3\sqrt{3}}{2}\pi a^4.$

8. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = xyz(x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k})$ в точках *M (x, y, z)* и $M_0(1, 2, 3).$

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = 36, rot\vec{a}(M_0) = 5\vec{i} - 16\vec{j} + 9\vec{k}.$

Вариант 29

1. Найти электрический заряд фигуры, ограниченной линиями $x=1, \sqrt{y}=x, y=-\sqrt[3]{x}$, если поверхностная плотность заряда $\lambda = xy-(xy)^3$.

Ответ: $q=-\frac{5}{64}$.

2. Найти электрический заряд, распределенный в области $x^2+y^2 \le 2x$ с поверхностной плотностью $\lambda = \sqrt{4-x^2-y^2}$.

Ответ: $q=\frac{8}{9}(3\pi-4)$.

3. Найти координаты центра масс дуги окружности $\begin{cases} x=a\cos t \\ y=a\sin t \end{cases}, 0 \le t \le \frac{\pi}{2}$, если линейная плотность массы $\delta = xy$.

Ответ: $C\left(\frac{2a}{3};\frac{2a}{3}\right)$.

4. Найти работу поля $\vec{F}=xy^2\vec{i}+2x^2y\vec{j}$ при перемещении точки по дуге параболы $y=-\sqrt{x}$ от O (0;0) до B (1;-1). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру, состоящему из дуги $\overset{\cup}{OB}$ параболы и прямых BC и CO, если C (1;1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OB}$.

Ответ: $W=\frac{2}{3}; Ц=-\frac{1}{12}; П=-\frac{13}{35}$.

5. Найти ординату центра массы однородного тела, ограниченного поверхностями $z=\frac{1}{2}y^2, x=0, y=0, z=0, 2x+3y=12$.

Ответ: $y_0=\frac{12}{5}$.

6. Найти массу части плоскости $2x+2y+z-4=0$, расположенной в первом октанте $(x \ge 0, y \ge 0, z \ge 0)$, если поверхностная плотность массы $\delta = z$.

Ответ: $m=\frac{8}{3}$.

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a}=xy\vec{i}-yz\vec{j}+yz\vec{k}$ в точках $M(x,y,z)$ и $M_0(2,1,1)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0)=1, rot\vec{a}(M_0)=2\vec{i}-2\vec{k}$.

Вариант 30

1. Найти моменты инерции относительно осей координат фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2, y = x^2,$ если поверхностная плотность массы в каждой точке фигуры равна ординате точки.

Ответ: $J_x = \frac{31}{420}, J_y = \frac{1}{15}.$

2. Найти объем цилиндрического тела, ограниченного плоскостями $z = 0, z = 3, x + y = 0$ и цилиндрической поверхностью $x = \sqrt{-4y - y^2}$.

Ответ: $V = 3\pi - 6.$

3. Найти электрический заряд, распределенный по кривой $\begin{cases} x = a(\cos t + t\sin t) \\ y = a(\sin t + t\cos t) \end{cases}, 0 \le t \le 2\pi$ с линейной плотностью $\lambda = -(x^2 + y^2).$

Ответ: $q = -2\pi^2 a^3 (1 + 2\pi^2).$

4. Найти работу поля $\vec{F} = (xy + y^2)\vec{i} + x\vec{j}$ при движении точки (m = 1) по параболе $y = 2\sqrt{x}$ от 0 (0,0) до A (1,2). Найти циркуляцию вектора $\vec{F}$ по замкнутому контуру $OACO$, состоящему из дуги $\overset{\cup}{OA}$ параболы и прямых AC и CO, где C (1, -1). Найти поток вектора $\vec{F}$ через дугу $\overset{\cup}{OA}$.

Ответ: $W = \frac{52}{15}; \text{Ц} = \frac{29}{30}; \Pi = -\frac{19}{6}.$

5. Найти центр массы однородного тела, ограниченного поверхностями $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$, z= 0.

Ответ: $C\left(0,0,\frac{3}{8}\right).$

6. Найти площадь части гиперболического параболоида $az = xy,$ вырезанной цилиндром $x^2 + y^2 = R^2$.

Ответ: $S = \frac{2\pi}{3a}(\sqrt{(a^2 + R^2)^3} - a^3).$

7. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{a} = 2x^2 y\vec{i} - yz^2\vec{j} + \frac{x}{y}\vec{k}$ в произвольной точке и в точке $M_0(-1,1,2)$.

Ответ: $div\vec{a}(M_0) = -8, rot\vec{a}(M_0) = 5\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}.$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2: учебное пособие для втузов. – 6-е изд., испр.- М.: Высш. шк., 2003. – 416 с.:ил.

Исрапилов Р. Б., Баутин С. П. Курс математики. Часть 3. Математический анализ функций нескольких переменных. – Екатеринбург: УГГГА, 1996.

Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. -13-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2015.- 608 с.: ил.- (Высшее образование).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.09 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Заславская С. В., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Математики	горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Сурнев В. Б.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 27.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

БИЛЕТ №1

№	Задание	Балл
1	Решить систему уравнений: AX=B $A=\begin{pmatrix}1 & 2 & -4\\ 3 & 1 & 0\\ 2 & 2 & 2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}2\\ 1\\ 4\end{pmatrix}$	0,5
2	Вычислить площадь треугольника ABC, где A(2,3,-1), B(4,4,2), C(0,1,3)	0,5
3	Определение производной. Основные формулы дифференцирования. Найти производные: $\ln\frac{(x^2+1)}{\sqrt[3]{x^3+2x}}$	1
4	Определенный интеграл, геометрический смысл. Вычислить площадь фигуры, ограниченный линиями $y=0, y=x^2, y=3$	1
5	Найти первообразные: $\int (x+1)sinxdx$, $\int \frac{x^3-3x^2}{2x}dx$	1
6	Функции нескольких переменных. Найти частные производные первого порядка функции: $z=x*sinxy$	1
7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Найти общее решение уравнений: $sin^2xy'=y^2$, $y'e^{2x}=y$	2
8	Решить задачу Коши для уравнений второго порядка: $y''+6y'+9y=2x$, $y(0)=1$, $y'(0)=0$	1
9	Степенные ряды. Разложить в ряд функцию: $y=e^{x^2}$	1
10	Нормальный закон распределения случайной величины. Найти вероятность P (1<x≤3), a=4 – математическое ожидание. σ=3 среднеквадратичное отклонение.	1

БИЛЕТ № 2

№	Задание	Балл
1	Найти длины и углы треугольника ABC, где A(3,1,2), B(4,0,2), C(2,-1,3)	1
2	Первый замечательный предел. Найти: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{sin2x}{3x}$	0,5
3	Исследовать функцию. $y = e^{x^2}$. Экстремум возрастания, убывания. Точки перегиба	1
4	Определенный интеграл, геометрический смысл. Вычислить объем тела вращения вокруг оси OX фигуры: $y = 3, y = x^2, x = 0$	0.5
5	Функции нескольких переменных. Найти производную $\frac{\partial z}{\partial u}$, если $z(x,y) = 2xy^2, x(u,v) = \sin(2u - v), y(u,v) = u^2$	1
6	Дифференциальные уравнения первого порядка. Найти общее решение уравнений: $y' = sinx * y, \qquad yy' = \dfrac{1-2x}{y^2}$	2
7	Найти частные решения уравнений: $y''+4y' - 5y = 0$, y(0)=1, $y'(0) = 1$	1
8	Числовые ряды. Область сходимости. Найти область сходимости ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(n^3+1)x^n}{3^n}$	1
9	Найти координаты центра тяжести плоской однородной пластины: $y = 0, \quad y = x, \quad x = 3$	1
10	Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения. Привести пример.	1

Билет 1

№	Задание	Балл
1	Решить систему уравнений Методом Крамара: AX=B	1
2	Матричным методом: AX=B, $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$	1
3	Найти площадь треугольника ABC, A(3,2,1), B(-1,4,3), C(1,2,4)	1
4	Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 5x}{6x}$	1
5	Найти расстояние от точки A до прямой BC, где A(1,3), B(5,0), C(2,1)	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти обратную матрицу A^{-1}, матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	1
2	Написать уравнение плоскости M_1, M_2, M_3, где M_1 (1,-1,2), M_2(3,2,1), M_3 (0,1,2)	1
3	Найти пересечение прямых 2x – 3y = 1, 3x + 5y = -2	1
4	Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to 1} \frac{x^3 + 2x^2 - 1}{1000x^2 - 2}$	1
5	Построить кривую: $x^2 + 2y^2 - 4y + 4 = 0$	1

Контрольная 2

Билет 1

№	Задание	Балл

1	Найти первообразные $\int x+\frac{2}{x}\,dx, \quad \int \frac{\ln^4 x}{x}\,dx, \quad \int e^{-2x}x\,dx$	2
2	Определенный интеграл. Вычислить площадь фигуры: $y = 2x - x^2$, $y = -x + 2$	0.5
3	Решить дифференциальное уравнение: y''+6y'+9y = 7xe^{-3x}	1
4	Найти gradU, где $U = x^2y + z^2x + x$ в точке P (1,0,1)	0.5
5	Решить задачу Коши: $y'' = \sin\frac{x}{5}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные $\int sin^2x\,dx, \quad \int \frac{dx}{x^2+2x}, \quad \int \frac{dx}{sin^2 4x}$	1
2	Определенный интеграл. Найти объем тела вращения плоской фигуры: $y = 0, y = x^2, x = 1$ вокруг оси OX	1
3	Решить дифференциальное уравнение: $yy' = \frac{1-2x}{y}$	1
4	Найти частное решение уравнения: y''+4y'-5y = 0, y(0)=1, $y'(0) = 0$	1
5	Найти частные производные функции: $z = x^2y + \sin(xy)$	1

Контрольная 3

Билет 1

№	Задание	Балл
1	Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n(n-1)}{2}}}{n^3}$	1

2	Разложить в ряд функцию: $f(x) = (1+x)^{\frac{1}{3}}$	1
3	Найти область сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{n9^n}$	1
4	Вычислить: $\iint_D x^2 + y^2\, dx\, dy$ D: $y = x^3, y = 0, x = 2$	1
5	Вычислить работу силы $\vec{F}\{xy, x^2y^2\}$ вдоль кривой $y = x^3$ от точки (1,1) до точки (2,8)	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Признак Коши сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость по Коши $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$	1
2	Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n(x-2)^{en}}{n}$	1
3	Разложить в ряд по степеням x - 1 функцию $f(x) = \ln x$	1
4	Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $y = x^2, y = 0, 2y + x - 1 = 0$	1
5	Найти центр масс плоской однородной пластины: $y^2 = x, y = x^2$	1

Типовые контрольные задания и материалы
зачеты

Зачет 1
Билет 1

№	Задание	Балл
1	Решить систему уравнений матричным методом: AX=B $A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 3 & 1 & 0\\ 1 & 1 & 2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1\\ 2\\ -1\end{pmatrix}$	1
2	Векторы. Найти площадь треугольника ABC, где A(3,2,1), B(-1,4,2), C(0,1,3)	1
3	Первый замечательный предел. Найти $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{3x^2}$	1
4	Производная, определение. Найти производные функций $cos^2 x * 3^{x^2}, \frac{ln^2 x}{x^2+2x}$	1
5	Найти асимптоты функции $f(x)=\frac{x}{x+2}$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Написать уравнение плоскости M_1, M_2, M_3, где M_1 (3,0,4), M_2(1,2,3), M_3 (-1,4,5)	1
2	Вычислить предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3+x^2}{x^3-3x+1}$ Правило нахождения пределов частного двух многочленов при x→∞	1
3	Построить функцию: $x^2+y^2+2x+3y-4=0$	1
4	Определение производной. Найти производные: $x^3 * \ln(x^2+1), \quad \frac{sin^2 x}{x^3+1}$	1
5	Исследовать функцию и построить график $y=x^4-4x^2$	1

Зачет 2

Билет 1

№	Задание	Балл

1	Найти первообразные: $\int \frac{dx}{3-2x}$, $\int \frac{\cos x\,dx}{sin^2 x}$, $\int \frac{x}{x^2+x+1}dx$	1
2	Определенный интеграл. Вычислить площадь фигуры, ограниченный $\begin{cases} x = 5(t - sint) \\ y = 5(1 - cost) \end{cases}$ – параметрическое уравнение арки циклоида	1
3	Найти экстремум функции двух переменных: $z = x^2 - xy - y^2 + x + y$	1
4	Найти общее решение дифференциального уравнения: $(1 + x^2)y' + (1 + y)y = 0$	1
5	Найти частное решение уравнения y''+4y'+5y = 0, y(0)=1, $y'(0) = 0$	1

Билет 2

№	Задание	Балл
1	Найти первообразные: $\int (x+5)^2 dx$, $\int (x+1)sinxdx$, $\int \frac{dx}{2x^2+2x-1}$	1
2	Определенный интеграл. Найти объем тела вращения вокруг оси OX фигуры $y = 0,\ y = x^2 - 1,\ x = 0$	1
3	Найти производную функции $U = x * \ln(x^2 + y^2) + 2z^2$ по направлению $\overrightarrow{PQ}$, где P (1,0,1), Q (-1,3,7)	1
4	Найти общее решение дифференциального уравнения: $xy'' = 2$	1
5	Найти частное решение дифференциального уравнения: y''+2$(y')^3$ = 0, y(0)=0, $y'(0) = 1$	1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
_____ Кулеров

Коршунов И. Г., Житова Л. П.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельных и контрольных работ
по дисциплине

Б1.О.10 ФИЗИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Екатеринбург

Типовые контрольные задания и материалы

Тест:

Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал и ответить на вопросы, имеющиеся в учебниках и учебных пособиях по дисциплине Физика. В тестах нужно выбрать только один правильный ответ из числа предложенных.

Тест 1

1. Какие утверждения справедливы для идеального газа?

1. Взаимодействие молекул на расстоянии отсутствует.
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона описывает состояние газа.
3. Молекулы газа взаимодействуют на расстоянии.
2. Внутренняя энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергии взаимодействия молекул газа.
3. Собственным объемом молекул можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда, в котором газ находится.

1) 4; 2) 1; 3) 2;

4) 5; 5) 1, 2, 5.

2. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

1) парциальное давление; 2) температура;
3) концентрация; 4) объем.

3. Абсолютная температура газа уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость молекул?

1. Уменьшилась в 2 раза.
2. Не изменилась.
3. Уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.
4. Увеличилась в 2 раза.
5. Уменьшилась в 4 раза.

4. Укажите численное значение универсальной газовой постоянной.

1) 8, $31 \cdot 10^{23}$ Дж/(моль К); 2) $1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К; 3) $6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$;
4) 8, 31 Дж/(моль); 5) 8, 31 Дж/(моль К).

5. Молекулы какого газа обладают наименьшим числом степеней свободы?

1. Водорода; 2. Азота; 3. Гелия; 4. Кислорода; 5. Углекислого газа.

6. Какие утверждения могут служить формулировкой второго начала термодинамики?

1. Энтропия – скалярная физическая величина, характеризующая состояние системы, приращение которой при обратимом процессе равно количеству приведенного тепла, полученному системой в этом процессе
2. На круговом процессе система не может совершать работу без подвода энергии извне или совершать работу, большую, чем подводимая извне энергия.
3. Невозможно периодически действующее устройство, которое превращало бы тепло в работу полностью

4. Невозможно периодически действующее устройство, которое совершало бы работу бóльшую, чем подводимое тепло

1) 1; 2) 2; 3) 2, 3, 4;

4) 3; 5) 4.

7. Что называется молярной теплоемкостью идеального газа?

1. Работа, совершаемая одним молем газа при нагревании на 1 К.

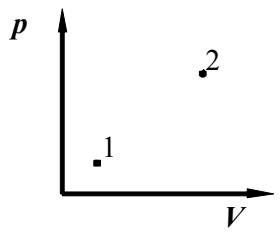
2. Изменение внутренней энергии газа при нагревании моля на 1 К.

3. Количество теплоты для нагревания одного моля газа на 1 К.

4. Количество теплоты для нагревания 1 кг газа на 1 К.

5. Изменение внутренней энергии газа при нагревании 1 кг на 1 К.

8. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. В первом случае сначала по изохоре, а затем по изобаре, а в другом случае, наоборот, сначала по изобаре, а затем по изохоре. Сравните работу, совершаемую системой в двух случаях, и сообщаемое системе количество теплоты.



1) одинаковое;

2) в первом случае работа больше и количество теплоты больше;

3) во втором случае работа больше и количество теплоты больше;

4) в первом случае работа меньше, а количество теплоты больше.

9. Первый закон термодинамики в дифференциальной форме записывается так:

1) $\delta Q = \delta A + dV$;
2) $\delta Q = A + dU$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $\delta Q = \delta A + dU$;
5) $dQ = dA + dU$.

10. Тепловая машина с КПД 60 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

1) 40 Дж; 2) 60 Дж; 3) 100 Дж; 4) 160 Дж.

Тест 2

1. Укажите формулу для расчета периода колебаний пружинного маятника:

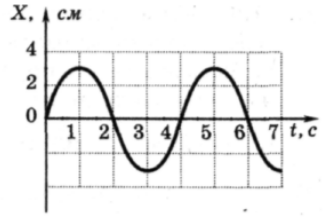
1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; 2) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$;

4) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; 5) $T = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

2. При свободных колебаниях за одно и то же время первый математический маятник совершает одно колебание, а второй — три. Нить первого маятника в…

1) 9 раз длиннее; 2) 3 раза длиннее; 3) √3 раз длиннее ;
4) √3 раз короче.

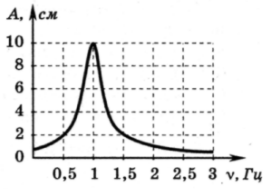
3. На рисунке дан график зависимости координаты тела от времени.



Частота колебаний тела равна

1) 0,12 Гц; 2) 0,5 Гц; 3) 0,25 Гц; 4) 4 Гц.

4. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Отношение амплитуды установившихся колебаний маятника на резонансной частоте к амплитуде колебаний на частоте 0,5 Гц равно



1) 10; 2) 2; 3) 5; 4) 4.

5. Полная механическая энергия пружинного маятника увеличилась в 2 раза. Как изменилась амплитуда колебаний?
1) увеличилась в √2 раз 2) уменьшилась в 2 раза
3) увеличилась в 2 раза 4) уменьшилась в √2 раз

6. Укажите уравнение затухающих колебаний.
1) $x = A e^{-\beta t} \sin\omega t$; 2) $x = A \sin(\omega t + \varphi)$;
3) $x = A \cos(\omega t + \varphi)$; 4) $x = A \sin(\omega t + \pi)$;
5) $x = A \cos(\omega t + \pi/2)$.

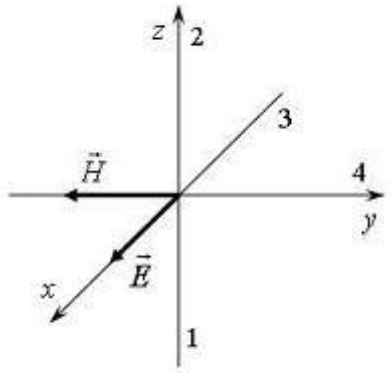
7. Выберите определение вынужденных колебаний. Вынужденными называются такие колебания, в процессе которых колеблющаяся система…
1) совершает колебания по закону синуса;
2) подвергается воздействию внешней периодически изменяющейся силы;
3) предоставлена самой себе;
4) подвергается воздействию постоянной внешней силы;
5) совершает колебания по закону косинуса.

8. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Амплитуда результирующего колебания минимальна при разности фаз складываемых колебаний равной…
1) 0; 2) кратной четному числу π; 3) кратной нечетному числу π.

9. По участку цепи сопротивлением R идет переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке цепи уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока
1) уменьшилась в 4 раза
2) уменьшилась в 8 раз
3) не изменилась
4) увеличилась в 2 раза

10. На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...

1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2.



Тест 3

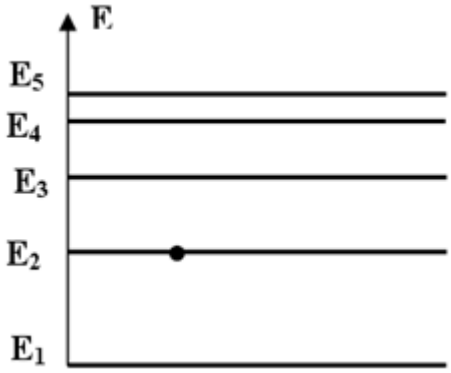
1. Несостоятельность планетарной модели атомов по Резерфорду заключается в следующем:

А. Силы притяжения между электроном и ядром настолько велики, что электроны должны упасть на ядро.

Б. Спектр излучения атомов должен быть сплошным, а не линейчатым.

1) только А; 2) только Б; 3) А и Б; 4) ни А, ни Б.

2. На рисунке приведена диаграмма энергетических уровней некоторого атома. Электрон находится на втором стационарном уровне. Сколько спектральных линий могут наблюдаться в спектре поглощения этого атома?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 .

3. В таблице приведены значения энергии для первых четырех энергетических уровней атома водорода. Излучение с наибольшей длиной волны, наблюдаемое как отдельная линия в спектре испускания водорода, может быть получено при переходе между энергетическими уровнями

1) с n = 4 на n = 1
2) с n=1 на n = 4
3) с n = 4 на n = 3
4) с n = 3 на n = 4

n	Энергия, 10^{-19} Дж
1	-21,8
2	-5,3
3	-2,4
4	-1,3

4. Согласно постулатам Бора, частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбужденного состояния с энергией E_1 в основное состояние с энергией E_o, вычисляется по формуле (с — скорость света, h — постоянная Планка)

1) $\frac{E_1 + E_0}{h}$ 2) $\frac{E_1 - E_0}{h}$ 3) $\frac{ch}{E_1 - E_0}$ 4) $\frac{ch}{E_0 + E_1}$

5. Групповая скорость длины волны де Бройля…
1) больше скорости света в вакууме;
2) равна скорости частиц;
3) зависит от квадрата длины волны;
4) равна скорости света в вакууме;
5) не имеет смысла как физическая величина.

6. Какие утверждения справедливы в случае соотношения неопределенностей для энергии и времени?
А. Частота излученного фотона имеет неопределенность $\Delta\nu = \Delta E/h$, т.е. линии спектра характеризуются частотой $\nu \pm \Delta E/h$ и должны быть размыты;
В. Невозможно с бесконечной точностью знать энергию частицы и время ее пребывания в этом энергетическом состоянии4
С. Если частица существует в каком то состоянии бесконечно долго, то энергия этого состояния известна точно;
Д. Зная ширину спектральной линии, можно оценить порядок времени пребывания атома в возбужденном состоянии.
1) А,В, С. 2) В, С, Д. 3) В,Д. 4) А,В,С,Д.

7. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$ 2) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2}\right)\psi = 0$ 4) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

8. Какие утверждения справедливы при описании состояния электрона?
А. Если орбитальное квантовое число ($l = 0$), то состояние электрона называется s - состоянием; ($l = 1$) - p – состоянием; ($l = 2$) - d – состоянием.
В. Значение главного квантового числа n указывается перед условным обозначением орбитального квантового числа и определяет энергетические уровни электрона в атоме: 3s ($n = 3$, $l = 0$).
С. Орбитальное квантовое число (l) определяет момент импульса электрона в атоме: ($l = 0, 1, 2, \ldots$).
Д. Квантовые числа n и l характеризуют ориентацию электронного облака в пространстве.
1) А,В,Д; 2) А,В,С,Д; 3) В,С; 4) А,В,С.

9. Фазовая скорость фотона равна…
1) скорости света в вакууме с; 2) c^2 / v; 3) v; 4) $d\omega / dk$.

10. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.

1) 0,091; 1) 0,027; 3) 0,5; 4) 0,91.

Контрольная работа:

1. Шахтная клеть поднимается со скоростью 12 м/с. После выключения двигателя, двигаясь с отрицательным ускорением 1,2 м/с^2, останавливается у верхней приемной площадки. На каком расстоянии от нее находилась клеть в момент выключения двигателя и сколько времени двигалась до остановки? /60 м; 10 с/

2. Сжатый воздух в баллоне имеет температуру 15°С. Во время пожара температура воздуха в баллоне поднялась до 450°С. Взорвется ли баллон, если известно, что при этой температуре он может выдержать давление не более 9,8 МПа? Начальное давление в баллоне 4,8 МПа. /Да/

3. Найти силу, действующую на точечный заряд $1{,}7\cdot10^{-9}$ Кл, если он помещен в поле бесконечной плоскости, заряженной с поверхностной плотностью заряда $3\cdot10^{-8}$ Кл/см^2. Диэлектрическая проницаемость среды равна 5. /$5{,}7\cdot10^{-3}$ Н/

4. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи 50 А и 100 А в противоположных направлениях. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на 25 см от первого и на 40 см от второго проводов. /21 мкТл/

5. Решето рудообогатительного грохота совершает вертикальное колебательное движение с амплитудой 5 см. Найти наименьшую частоту колебаний, при которой куски руды, лежащие на решете, будут отделяться от него и подбрасываться вверх. /2,2 с$^{-1}$/

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1:

“Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы”

Цель работы: определение плотности твердого тела правильной геометрической формы, ознакомление с устройством и правилами работы с измерительными инструментами.

Краткая теория

Плотность определяется отношением массы однородного тела к его объему :

$$D = \frac{m}{V}, \qquad (1.1)$$

т.е. плотность численно равна массе единицы объема тела.

В данной работе исследуемое тело имеет форму цилиндра, следовательно, объем его выразится формулой

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h, \qquad (1.2)$$

где d – диаметр,

h – высота цилиндра.

Подставляя это значение в уравнение (1.1.) , получим выражение для вычисления плотности :

$$D = \frac{4m}{\pi d^2 h}, \qquad (1.3)$$

Из полученного соотношения (1.3) следует, что для определения D нужно измерить значения m, d, h .

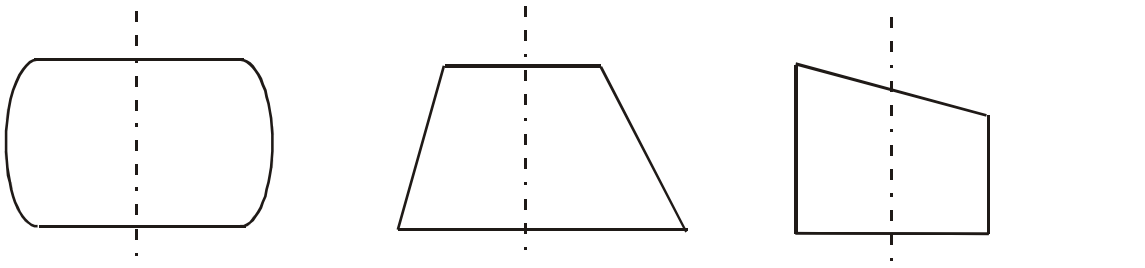
Выполнение работы.

Приборы и материалы: весы, штангенциркуль, микрометр, исследуемое тело (цилиндрической формы).

Порядок выполнения работы.

1. Взвешивают тело на весах. Правила взвешивания приложены к весам. Результат заносят в таблицу 1.1.

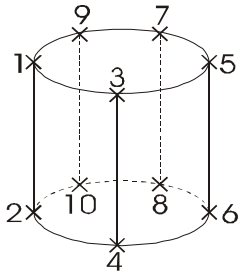
2. Известно, что исследуемое тело вращения (цилиндр) , невозможно изготовить идеальной формы. При механической обработке детали возникают погрешности формы, например :



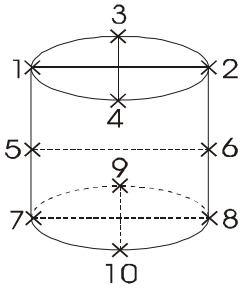
Бочкообразность Конусность Не параллельность оснований

Поэтому для точного определения объема образца V , при планировании эксперимента важно правильно выбрать сечения для снятия размеров d и h .

Например : при определении h рекомендуется последовательно поворачивая образец проводить измерения длин образующих 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 .



При определении диаметра d рекомендуется проводить измерения в следующем порядке 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 :



При дальнейшей обработке результатов измерений, средняя арифметическая величина размеров h и d считается наиболее близкой к истинной

.

Штангенциркуль

Штангенциркули позволяют производить отсчет линейных размеров с точностью до 0,05 мм. Штангенциркулем измеряют высоту тела. Для этого зажимают цилиндр между ножками штангенциркуля и по положению нуля нониуса отсчитывают по линейке – (масштабу) целое число миллиметров. Далее смотрят, какое деление нониуса совпадет с каким делением масштаба.



Рис.1.1. Штангенциркуль

Пример: на рис.1.1 нуль нониуса перешел за 40 мм масштаба и 6 деление нониуса совпадает с одним из делений масштаба. Следовательно, высота цилиндра 40,30 мм.

Микрометр

Прибор для измерения линейных размеров. На барабане микрометра нанесено 50 делений, следовательно для получения значения точности измерений указанной на приборе (0,01 мм) каждый миллиметр нижней шкалы поделен пополам рисками верхней шкалы : $\frac{0,5мм}{50дел.} = 0,01мм$.

При проведении измерений :

а) Если кромка барабана не перешла за риску верхней шкалы , то размер = число делений нижней шкалы + число делений шкалы барабана.

б) Если кромка барабана перешла за риску верхней шкалы ,то размер = число делений нижней шкалы + 0,5 мм + число делений шкалы барабана. Пример (рис.1.2). Микромет-

ром измеряют диаметр тела. Измеряемое тело зажимают между опорной пятой и винтом (рис.1.2) . На головке винта находится трещетка, за которую и следует вращать винт. По линейной шкале отсчитывают деление, за которое перешла кромка барабана. На рис.1.2 это 11,50 мм.

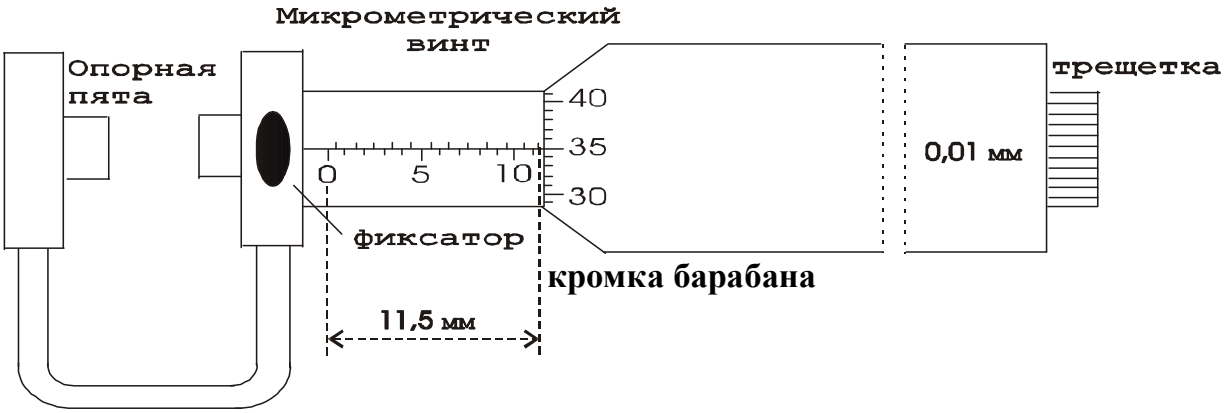


Рис.1.2 Микрометр

Затем определяют деление барабана, которое совпало с продольным штрихом линейной шкалы (35 деление на рис.1.2)

Следовательно, так как каждое деление барабана равно 0,01 мм, диаметр цилиндра будет : 11,50 мм + 0,35 мм = 11,85 мм.

2. Высоту и диаметр цилиндра измеряют пять раз. Из пяти результатов измерений находят среднее значения величины и вычисляют погрешности. Результаты измерений и вычислений записываются в таблицу 1.1.

При подсчете средней величины погрешности, значения погрешностей берутся по модулю , т.к. согласно нормальному распределению Гаусса равновероятно получение положительной либо отрицательной погрешности. При последующем суммировании с учетом знака результат будет равен 0 , что не соответствует действительности.

При записи окончательного результата следует учитывать, что точность не может превышать точность результатов, полученных при измерениях.

Таблица 1.1

Результаты измерений

Измерения	h , *мм*	Δh , *мм*	d , *мм*	Δd , *мм*	m , *г*	Δm , *г*
1						
2						
3						
4						
5						
средние значения	$\overline{h} =$	$\overline{\Delta h} =$	$\overline{d} =$	$\overline{\Delta d} =$		

Плотность тела рассчитывается по формуле (1.3), в которой для величин диаметра и высоты берутся средние значения из таблицы 1.1.

Вычисление погрешностей и окончательный результат

Относительная погрешность определения плотности:

$$E_D = \frac{\overline{\Delta D}}{\overline{D}} = \frac{\Delta m}{m} + 2\frac{\overline{\Delta d}}{\overline{d}} + \frac{\overline{\Delta h}}{\overline{h}} \ . \qquad (1.4)$$

Абсолютная погрешность:

$$\overline{\Delta D} = E_D \overline{D} \, . \qquad (1.5)$$

Окончательный результат :

$$D = \overline{D} \pm \overline{\Delta D} \, . \qquad (1.6)$$

Сравнением полученного результата с табличными значениями плотности твердых тел определяют материал из которого изготовлен цилиндр.

Записывают выводы.

Контрольные вопросы

1. Что называется плотностью тела?
2. Вывести расчетную формулу определения плотности цилиндра.
3. Пояснить порядок выполнения работы.
4. Какие измерения в данной работе относятся к прямым , какие к косвенным?
5. Как вычисляются абсолютная и относительная погрешности при многократных и однократных измерениях?
6. Вывести формулу для относительной погрешности при определении плотности тела в данной работе.
7. Сравните относительные погрешности прямых измерений в данной работе. Неточность измерений какой величины (*m, h* или *d*) дает наибольший вклад в погрешность определения плотности ?

Литература

1. Трофимова Т.И., Фирсов А. В. Курс физики с примерами решения задач. В 2 томах. Т.1. - М.: Изд-во: "КноРус", 2016.- 570 с.

2. Трофимова Т.И., Фирсов А. В. Курс физики с примерами решения задач. В 2 томах. Т.2. - М.: Изд-во: "КноРус", 2015.- 384 с.

3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Т.1: Механика. Молекулярная физика. -СПб.: "Лань", 2016.- 432 с.

Лабораторная работа № 2:

“Определение скорости распространения электромагнитных волн с помощью двухпроводной линии ”

Цель работы

Целью данной работы является изучение процесса распространения электромагнитных волн и экспериментальное измерение скорости их распространения в воздухе методом стоячих волн.

Краткая теория

Ещё до того, как электромагнитные волны были впервые получены практически, Максвелл на основе своей теории электромагнитного поля вычислил их скорость. В диэлектрике скорость распространения электромагнитных волн

$$\boldsymbol{v} = \frac{\mathbf{1}}{\sqrt{\varepsilon\varepsilon_0\mu\mu_0}}, \qquad (2.11.1)$$

где ε и μ – диэлектрическая и магнитная проницаемость среды;

$\boldsymbol{\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}}$ Ф/м – электрическая постоянная;

$\boldsymbol{\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}}$ Гн/м – магнитная постоянная.

В соответствии с формулой (2.11.1) скорости распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в горных породах, различны, т. к. различны их ε и μ. Поэтому при распространении электромагнитных волн в неоднородной среде, какой является, например, земная кора, возникают разнообразные явления (отражение, преломление, интерференция, дифракция волн) на границах геологических объектов. Изучение связанных с этими явлениями вторичных электромагнитных волн составляет предмет обширной группы методов геофизической разведки – высокочастотной электроразведки. Вторичные электромагнитные волны при этом позволяют получить информацию о форме и взаимном расположении геологических объектов, глубине их залегания и т. д.

В вакууме ε = 1, μ = 1 и, согласно (2.11.1),

$$\boldsymbol{v} = \frac{\mathbf{1}}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} = \frac{\mathbf{1}}{\sqrt{\mathbf{8{,}85 \cdot 10^{-12} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}}} = \mathbf{3{,}00 \cdot 10^{8}}\ \text{м/с} \qquad (2.11.2)$$

Практически таким же является значение скорости распространения электромагнитных волн в воздухе. Поэтому результат, полученный в данной работе, должен с учётом допущенных при измерениях погрешностей совпадать со значением, рассчитанным в (2.11.2).

Электромагнитные волны – это распространяющиеся колебания электрического и магнитного полей. Если в точке 0 бесконечной однопроводной линии 0X (рис. 13) электрическое поле изменяется по гармоническому закону, то вдоль оси 0X с конечной скоростью будет распространяться («побежит») волна напряжённости электрического поля. Согласно законам, выраженным в уравнениях Максвелла, переменное электрическое поле $\vec{\boldsymbol{E}}$ в каждой точке оси 0X будет порождать магнитное поле $\vec{\boldsymbol{H}}$, которое также будет меняться по гармоническому закону. При этом колебания векторов напряженностей электрического поля $\vec{\boldsymbol{E}}$ и магнитного поля $\vec{\boldsymbol{H}}$ происходят во взаимно перпендикулярных плоскостях. Из решения уравнений Максвелла также следует, что колебания $\vec{\boldsymbol{E}}$ и $\vec{\boldsymbol{H}}$ будут происходить в одной фазе, так что в данный момент времени электрическое и магнитное поля будут достигать максимальных значений в одних и тех же точках пространства на оси 0X.

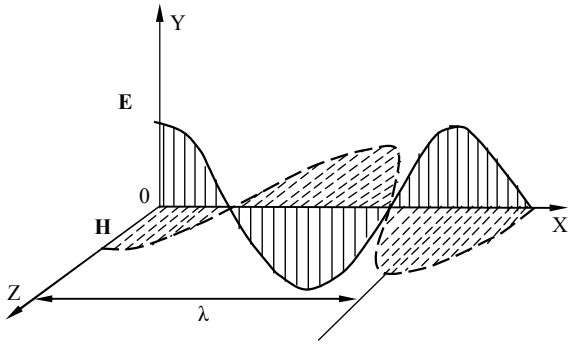


Рис. 13. Бегущая электромагнитная волна

Расстояние между двумя ближайшими точками среды, колебания в которых отличаются по фазе на 2π, называется *длиной волны* λ (рис. 13).

Электромагнитные колебания можно возбудить и в двухпроводной линии, в так называемой схеме Лехера, представляющей собой два длинных провода, натянутых параллельно друг другу, в которые через индуктивную связь L_1-L_2 (рис. 14) передаётся энергия колебаний генератора.

При включении генератора высокой частоты *Г* вдоль линии начинает распростра-

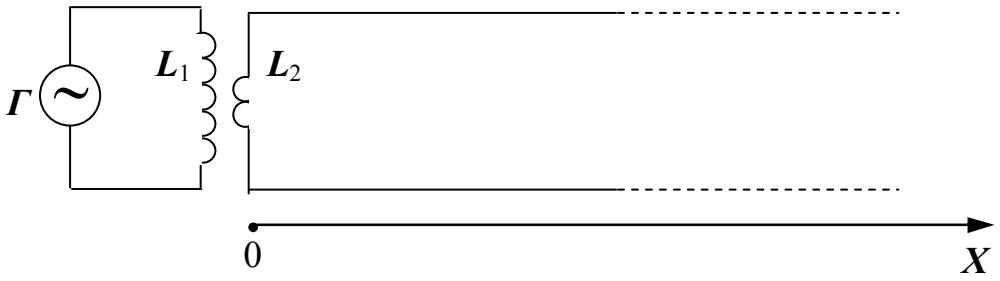


Рис. 14. Схема Лехера.

няться электромагнитная волна. При этом в пространстве между проводами вектор напряжённости электрического поля волны направлен от одного провода к другому (плоскость $\vec{E}$) и периодически (с частотой генератора) меняет своё направление на обратное. Вектор напряжённости магнитного поля волны колеблется в плоскости, перпендикулярной плоскости, в которой расположены провода (плоскость $\vec{H}$), и также периодически изменяет свое направление.

Векторы $\vec{E}$ и $\vec{H}$ перпендикулярны направлению скорости $\vec{v}$ распространения волны и образуют с ним правовинтовую систему.

Внутри проводов течёт переменный ток. Если частота генератора достаточно высока, этот ток вследствие скин-эффекта сосредоточен в тонком цилиндрическом слое на поверхности каждого провода. Пренебрегая потерями энергии на джоулево тепло, выделяющееся в проводах, опишем процесс распространения колебаний $\vec{E}$ и $\vec{H}$ уравнениями плоской волны. Рассмотрим прямую бегущую волну $\vec{E}_1$ и $\vec{H}_1$, распространяющуюся вдоль оси 0X (рис. 14). Для проекций векторов $\vec{E}_1$ и $\vec{H}_1$ на плоскости *E* и *H* соответственно запишем

$$E_1 = E_0 \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right],$$

$$H_1 = H_0 \sin\left[\omega \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right], \qquad (2.11.3)$$

где $\boldsymbol{E_0}$ и $\boldsymbol{H_0}$ – амплитудные значения проекций напряжённостей электрического и магнитного полей; ω – циклическая частота колебаний; x – расстояние данной точки от источника колебаний;

$\boldsymbol{v}$ – скорость распространения волны.

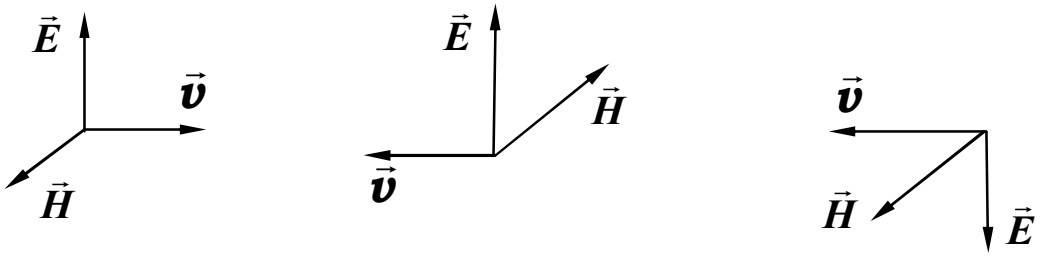
При этом $x/\boldsymbol{v}$ – время, на которое запаздывают колебания в точке с координатой x по отношению к колебаниям в точке 0.

Неоднородность среды является причиной появления отражённой волны. В данном опыте отражение возникает от дальней границы линии.

При возникновении отражённой волны один из векторов, $\vec{\boldsymbol{E}}$ или $\vec{\boldsymbol{H}}$, меняет направление колебаний на противоположное (рис. 15). Фазовые соотношения между колебаниями $\vec{\boldsymbol{E}}$ и $\vec{\boldsymbol{H}}$ в падающей и отражённой волнах зависят от условий на границе. В частности, для разомкнутой линии отражение $\vec{\boldsymbol{E}}$ происходит в той же фазе, что и в падающей волне, а отражение $\vec{\boldsymbol{H}}$ – в противофазе (рис. 15, *б*). Если линия замкнута на конце, то отражение $\vec{\boldsymbol{E}}$ будет происходить в противофазе, а отражение $\vec{\boldsymbol{H}}$ в той же фазе (рис. 15, *в*).

Явление изменения фазы при отражении можно строго обосновать при помощи уравнений Максвелла, мы же ограничимся простыми качественными рассуждениями.

В нашем случае линия на конце разомкнута. Переменные токи, возникающие в



а) б) в)

Рис. 15. Взаимная ориентация векторов напряжённости электрического и магнитного поля до (**а**) и после (**б** и **в**) отражения электромагнитной волны

проводах, будут вызывать на конце линии, граничащей с диэлектриком, наибольшие колебания зарядов. Здесь амплитуда колебаний вектора напряжённости электрического поля максимальна. Это значит, что электрическое поле в отражённой волне направлено так же, как и в падающей, т. е. оно не изменяет фазы колебаний при отражении. При этих же условиях амплитуда тока будет равна нулю. Это означает, что магнитное поле в отражённой волне направлено противоположно полю падающей волны или меняет фазу на π. Для проекций векторов напряжённостей электрического $\boldsymbol{E_2}$ и магнитного $\boldsymbol{H_2}$ полей в отраженной волне можно записать:

$$\boldsymbol{E_2 = E_0 \sin\left[\omega \cdot \left(t + \frac{x}{v}\right)\right]}$$

$$H_2 = -H_0 \sin\left[\omega \cdot \left(t + \frac{x}{v}\right)\right] \qquad (2.11.4)$$

Знак «плюс» в круглых скобках означает, что отражённая волна распространяется в отрицательном направлении оси 0X.

Для вычисления результирующих векторов напряжённостей электрического $\vec{E}$ и магнитного $\vec{H}$ поля достаточно сложить соответствующие величины в прямой и отражённой волнах. Так, проекция вектора напряжённости результирующего электрического поля будет равна:

$$E = E_1 + E_2 = E_0\left\{\sin\left[\omega \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right] + \sin\left[\omega \cdot \left(t + \frac{x}{v}\right)\right]\right\} = \qquad (2.15.5)$$
$$= 2E_0 \cos\left(\omega \frac{x}{v}\right) \cdot \sin \omega t$$

Это *уравнение стоячей волны* – уравнение гармонических колебаний напряжённости результирующего электрического поля с амплитудой, зависящей от координаты точки наблюдения

$$2E_0 \cos\left(\omega \frac{x}{v}\right). \qquad (2.11.6)$$

Проекция вектора напряжённости результирующего магнитного поля получается аналогично

$$H = H_1 + H_2 = H_0\left\{\sin\left[\omega \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right] - \sin\left[\omega \cdot \left(t + \frac{x}{v}\right)\right]\right\} = \qquad (2.11.7)$$
$$= -2H_0 \cos\left(\omega \frac{x}{v}\right) \cdot \sin \omega t$$

где $2H_0 \cos\left(\omega \frac{x}{v}\right)$ – амплитуда колебаний напряжённости результирующего магнитного поля.

В определённых точках двухпроводной линии *амплитуда напряжённости электрического поля стоячей волны достигает максимума*. Такие точки называются *пучностями* стоячей волны, а точки, в которых *амплитуда колебаний равна нулю*, называются *узлами* стоячей волны. Согласно (2.11.6), координаты x пучностей электрического поля определяются из условия:

$$\frac{\omega}{v} \cdot X = \pi \cdot n, \qquad (2.11.8)$$

где n – целое число.

Учитывая, что $\omega = 2\pi f$, а $\frac{v}{f} = \lambda$, где f – частота, а λ – длина волны, получим для координат пучностей выражение:

$$X = n \cdot \frac{\lambda}{2}. \qquad (2.11.9)$$

Из этого выражения видно, что расстояние между соседними пучностями равно половине длины волны λ/2.

Координаты узлов электрического поля определяются, согласно (2.15.6), условием

$$\frac{\omega}{v} \cdot X = (2n+1) \cdot \frac{\pi}{2}, \qquad (2.11.10)$$

где n – целое число.

Расстояние между соседними узлами также равно λ/2. Напряжённость магнитного поля в этих точках максимальная. Таким образом, в стоячей электромагнитной волне узлы электрического поля совпадают с пучностями магнитного поля и наоборот (рис. 16).

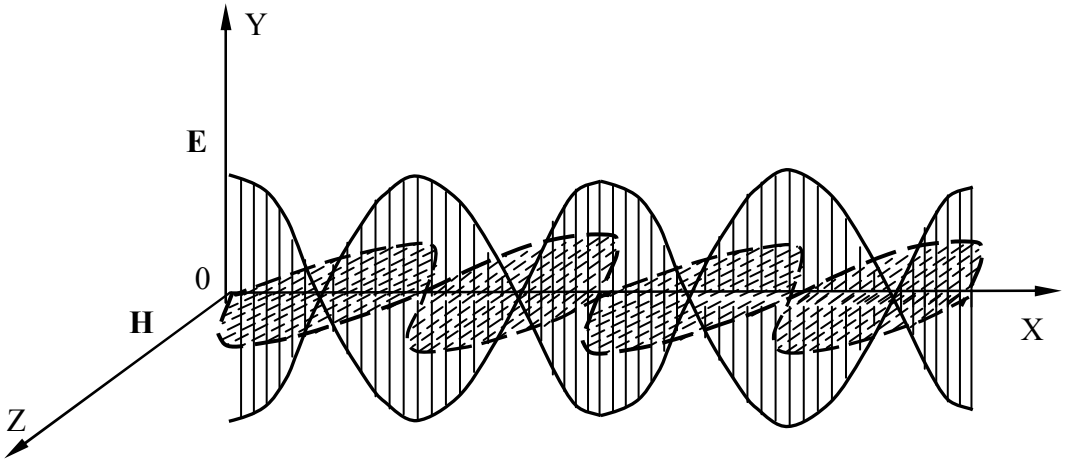


Рис. 16. Стоячие электромагнитные волны

Для экспериментального определения скорости v распространения электромагнитной волны в воздухе с помощью двухпроводной линии достаточно измерить расстояние ΔX между соседними пучностями (или узлами) электрического (или магнитного) поля, вычислить, согласно (2.15.9), длину волны $\lambda = 2 \cdot \Delta X$ и найти скорость v.

В данной работе индикатором пучностей электрического поля служит неоновая лампочка *Л*, укреплённая на мостике *М*. Мостик устанавливается на двухпроводную линию перпендикулярно проводам. При перемещении мостика вдоль линии, в местах пучностей лампочка ярко загорается. Вместо неоновой лампочки можно воспользоваться обыкновенной лампочкой накаливания (например, от карманного фонаря), но тогда при перемещении мостика вдоль линии, лампочка накаливания будет загораться в местах узлов стоячей волны электрического поля. Расстояние между пучностями (узлами) измеряется с помощью мерной ленты, натянутой вдоль двухпроводной линии.

Выполнение работы

Необходимые приборы: генератор высокой частоты с датчиком, двухпроводная линия с мерной лентой, частотомер.

Схема экспериментальной установки приведена на рис. 17.

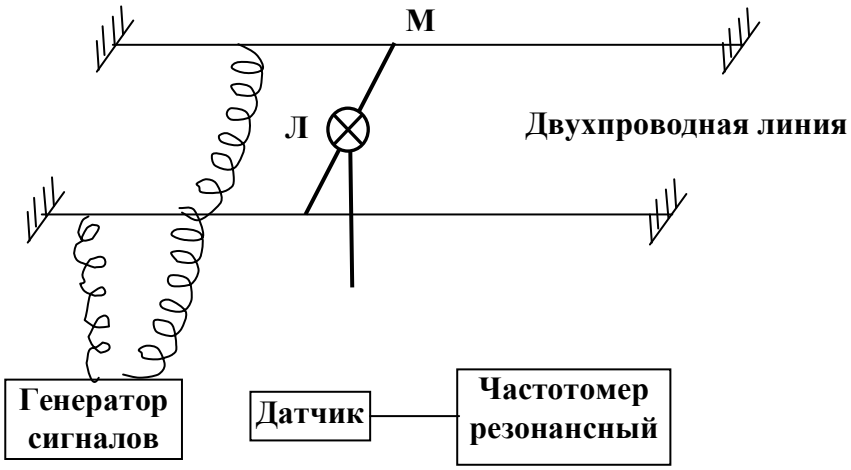


Рис. 17. Схема экспериментальной установки

Порядок выполнения работы

Включите генератор *Г* в сеть и дайте ему прогреться.

Мостик *М* с неоновой лампочкой *Л* подвесьте на провода у начала двухпроводной линии. Передвигая мостик вдоль линии, найдите пучности электрического поля по свечению лампочки. Запишите их координаты в нижнюю часть табл. 11.1.

По разности отсчётов определите расстояние между *соседними* пучностями ΔX. Опыт повторить столько раз, чтобы получилось не менее трёх значений ΔX, каждый раз вычисляя длину волны $\lambda = 2 \cdot \Delta X$. Затем найдите среднее значение длины волны $\overline{\lambda}$.

С помощью резонансного частотомера *Ч* с индукционным датчиком *Д* измерьте частоту *f* генератора. Для этого необходимо:

1. Поднести датчик вплотную к генератору.
2. Вращать ручку частотомера до тех пор, пока стрелка амперметра не будет максимально отклоняться. Это означает, что его частота совпала с частотой генератора.
3. Снимите отсчёт по верхней шкале частотомера и запишите в табл. 11.1.

Измерение частоты необходимо провести 3 раза и найти среднее значение $\bar{f}$. По результатам измерений вычислите среднее значение скорости распространения электромагнитных волн по формуле:

$$\bar{v} = \overline{\lambda} \cdot \bar{f}$$

Таблица 11.1

Результаты измерений

Номер опыта	ΔX, м	λ, м	$\Delta\lambda$, м	f, МГц	Δf, МГц
1					
2					
3					
Средние значения	$\Delta\overline{X} =$	$\overline{\lambda} =$	$\Delta\overline{\lambda} =$	$\bar{f} =$	$\Delta\bar{f} =$
Координаты пучностей	$X_1 =$	$X_2 =$	$X_3 =$	$X_4 =$	

По результатам измерений вычислите среднее значение скорости распространения электромагнитных волн по формуле:

$$\bar{v} = \bar{\lambda} \cdot \bar{f}$$

Вычислите относительную и абсолютную погрешности определения скорости электромагнитных волн

$$E_v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} + \frac{\Delta f}{f}$$

$$\Delta v = E_v \cdot v .$$

Окончательный результат запишите в виде:

$$v = v \pm \Delta v .$$

Сравните с (2.11.2) и сделайте вывод.

Контрольные вопросы

1. От каких характеристик среды зависит скорость распространения электромагнитных волн?
2. Как образуется стоячая электромагнитная волна в двухпроводной линии?
3. Записать и пояснить уравнение стоячей волны.
4. Что называется пучностью и узлом стоячей волны?
5. . Каким образом проводится определение длины волны?
6. Расскажите о порядке выполнения работы.

Литература

1. Трофимова Т.И., Фирсов А. В. Курс физики с примерами решения задач. В 2 томах. Т.1. - М.: Изд-во: "КноРус", 2016.- 570 с.

2. Трофимова Т.И., Фирсов А. В. Курс физики с примерами решения задач. В 2 томах. Т.2. - М.: Изд-во: "КноРус", 2015.- 384 с.

3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Т.1: Механика. Молекулярная физика. -СПб.: "Лань", 2016.- 432 с.

4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 томах. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц -СПб. : Лань, 2016.- 406

Методические

Тема 1: Механика

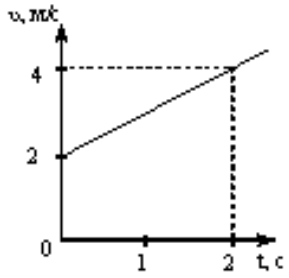
1. Скорость пули при вылете из ствола пистолета равна 250 м/с. Длина ствола 0,1 м. Определите примерно ускорение пули внутри ствола, если считать ее движение равноускоренным.

1)312 км/с^2 2) 114 км/с^2 3)1248 м/с^2 4) 100 м/с^2

2. К боковой поверхности цилиндра, вращающегося вокруг своей оси, прижимают второй цилиндр с осью, параллельной оси первого, и радиусом, вдвое превосходящим радиус первого. При совместном вращении двух цилиндров без проскальзывания у них совпадают

1) периоды вращения
2) частоты вращения
3) линейные скорости точек на поверхности
4) центростремительные ускорения точек на поверхности

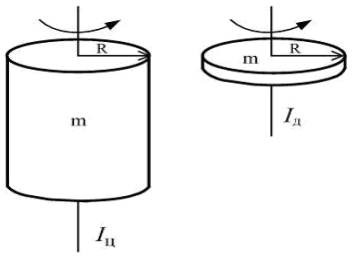
3. На графике приведен график зависимости скорости тела от времени. Масса тела 10 г. Сила, действующая на тело, равна…



1) 0 Н
2) 5 Н
3) 30 Н
4) 10 Н

4. На тело действует постоянный вращающий момент. Какая из перечисленных ниже величин при вращательном движении тела не изменяется с течением времени?
1. Угловая скорость. 2. Угловое ускорение. 3. Кинетическая энергия вращения.
4. Момент импульса тела. 5. Момент инерции.
1) 1 2) 3 3) 2, 5 4) 4 5) 1, 3, 5.

5. Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы. Для их моментов инерции справедливо соотношение…



1) $I_ц = I_д$; 2) $I_ц > I_д$; 3) $I_ц < I_д$; 4)) $I_ц >> I_д$.

6. Какое утверждение ошибочно?

1) Механическая система называется замкнутой, если на нее не действуют внешние силы или действие всех внешних сил на эту систему полностью скомпенсировано.

2) Результирующий импульс замкнутой системы тел с течением времени не изменяется.

3) Если система замкнута, то ее результирующий импульс всегда равен нулю.

4) В замкнутой консервативной системе полная механическая энергия с течением времени не изменяется.

5) Работа консервативной силы на замкнутой траектории равна нулю.

7. Сплошной цилиндр катится по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?
1) 5/7 2) 3/4 3) 2/3 4) ½

8. Укажите формулировку закона сохранения импульса.
1) В замкнутой системе тел суммарный импульс системы постоянен.
2) В замкнутой системе тел суммарный импульс системы равен нулю.
3) Импульс тела равен произведению массы тела на его скорость.
4) Сумма внешних сил, приложенных к телу, равна нулю.
5) Суммарная кинетическая энергия замкнутой системы равна нулю

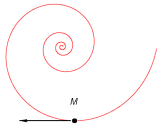
9. Момент инерции тонкого обруча массой m, радиусом R относительно оси, проходящей через центр обруча перпендикулярно плоскости, в которой лежит обруч, равен $I=mR^2$. Если ось вращения перенести параллельно в точку на обруче, то момент инерции обруча…
1) увеличится в 1,5 раза
2) увеличится в 2 раза
3) не изменится

4) уменьшится в 2 раза

10. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 2t + 3t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно

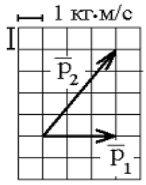
1) 1 м/с^2 2) 2 м/с^2 3) 3 м/с^2 4) 6 м/с^2

11. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения….



1) уменьшается;
2) не изменяется;
3) увеличивается.
4) увеличивается и уменьшается

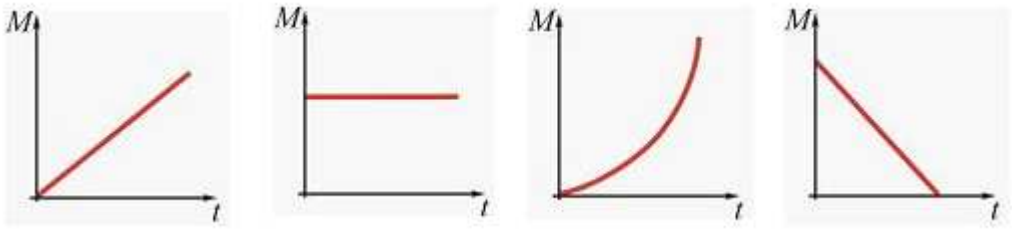
12. Теннисный мяч летел с импульсом P_1 (масштаб и направления указаны на рисунке). Теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 80 Н. Измененившийся импульс мяча стал равным P_2. Сила действовала на мяч в течении…



1) 0,05 с
2) 0,5 с
3) 0,3 с
4) 0,1 с

13. Если тело движется по окружности с постоянной по величине скоростью, следовательно, равнодействующая всех сил, действующих на тело….
1) равна нулю.
2) постоянна по величине и совпадает с направлением скорости.
3) постоянна по величине и направлена по радиусу к центру окружности.
4) постоянна по величине и направлена по касательной к окружности.
5) переменна по величине и направлена к центру окружности.

14. Момент импульса вращающегося тела изменяется по закону $L = at^3$, где a – некоторая положительная константа. Зависимость от времени момента сил, действующих на тело, определяется графиком ...



1 2 3 4

15. Найти приращение энергии тела, если $E_1 = 10$ Дж, $E_2 = 7$ Дж?

1)17 Дж. 2) 3 Дж. 3)-3 Дж. 4)8,5 Дж. 5)1,5 Дж.

16. Шар катится по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?

1) 5/7 2) 3/4 3) 2/3 4) ½

17. Чтобы уменьшить отдачу при выстреле из винтовки, необходимо:

1) увеличить массу винтовки; 2) уменьшить массу винтовки; 3) увеличить скорость пули; 4) уменьшить массу пули; 5) уменьшить скорость пули.

1)1, 4, 5. 2)2, 3. 3)1, 2. 4)1, 3. 5)2, 5.

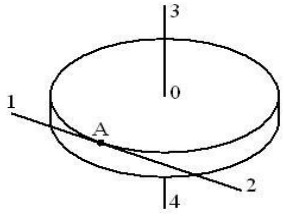
18. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 16 м/с. На высоте h кинетическая энергия равна потенциальной. Определить эту высоту.

1) 10 м 2) 7,3 м 3) 6,4 м 4) 16 м

19. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $X=8t-t^2$, где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

1)8 с 2) 4 с 3)3 с 4) 0 с

20. Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

21. К потолку лифта, поднимающегося вверх тормозясь, на нити подвешено тело массой 10 кг. Модуль вектора скорости изменения импульса тела равен 50 кг•м/с. Сила натяжения нити равна

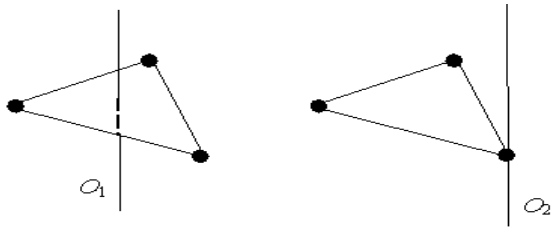
1) 150 кг•м/с; 2) 50 кг•м/с; 3) 100 кг•м/с; 4) 0 кг•м/с

22. Укажите правильные утверждения. Момент инерции тела:

1) зависит от пространственного распределения массы тела;
2) является коэффициентом пропорциональности между угловым ускорением тела и моментом сил;
3) зависит от суммы моментов сил, приложенных к телу;
4) зависит от положения оси вращения тела;
5) зависит от суммы сил, действующих на тело.

1) 1, 2, 4 2) 2 3) 5 4) 2, 3, 5. 5) Все правильные.

23. Три маленьких шарика расположены в вершинах правильного треугольника. Момент инерции этой системы относительно оси O_1, перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через его центр – I_1. Момент инерции этой же системы относительно оси O_2, перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через один из шаров – I_2. Справедливо утверждение…



1) $I_1 = I_2$ 2) $I_1>I_2$ 3) $I_1<I_2$ 4) 2) $I_1>>I_2$

24. Якорь двигателя вращается с частотой 40 c^{-1}, развиваемая им мощность 3 кВт. Найти вращающий момент якоря.

1) 10 Н·м 2) 12 Н·м 3) 15 Н·м 4) 23 Н·м

25. Закон сохранения импульса формулируется так.

1) Результирующий момент импульса изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.

2) Изменение импульса тела за некоторый промежуток времени равно импульсу силы, действующей на это тело за этот же промежуток времени.

3) Импульс тела равен произведению массы тела на его скорость.

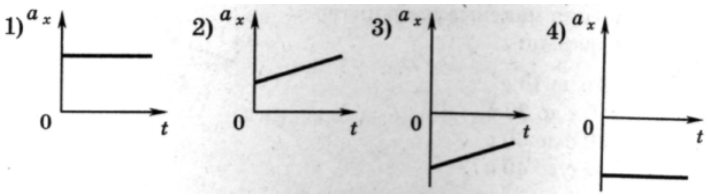
4) Результирующий импульс изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.

5) Результирующая всех сил, действующих на тело, равна скорости изменения импульса.

26. Обруч массой m = 0,3 кг и R = 0,5 м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную…

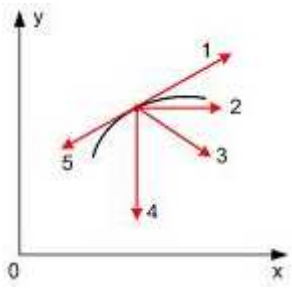
1) 1400 Дж; 2) 1000 Дж; 3) 600 Дж; 4) 800 Дж.

27.Тело, двигаясь вдоль оси OX прямолинейно и равноускоренно, за некоторое время уменьшило свою скорость в 2 раза. Какой из графиков зависимости проекции ускорения от времени соответствует такому движению?



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

28. Тело брошено под углом к горизонту и движется в поле силы тяжести Земли. На рисунке изображен восходящий участок траектории данного тела.



Правильно изображает полное ускорение вектор ...

1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 1.

29. Самолет летит в горизонтальной плоскости по окружности с постоянной скоростью 360 км/ч. Подъемная сила всегда перпендикулярна плоскости крыльев самолета. Если эта плоскость составляет угол в 45° с горизонтом, то радиус окружности виража самолета равен

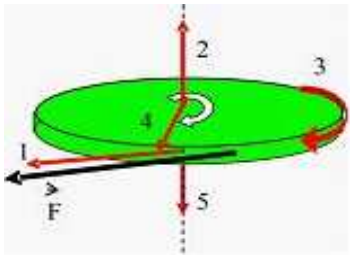
1) 400м 2) 600м 3)800м 4) 1000м

30. Укажите верный вариант ответов. Выражение для кинетической энергии вращающегося вокруг неподвижной оси тела содержит:

1) момент импульса тела; 2) момент инерции тела; 3) угловую скорость; 4) угловое ускорение; 5)массу тела.

1)1 2)2, 3. 3)4 4)5 5)4, 5.

31. Колесо вращается так, как показано на рисунке стрелкой. К ободу колеса приложена сила, направленная по касательной. Правильно изображает угловое перемещение колеса вектор …



1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 1.

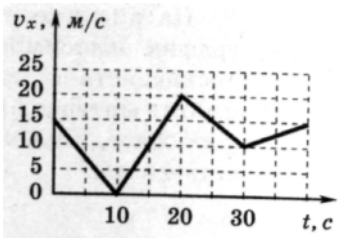
32. Мальчик подбросил футбольный мяч с поверхности Земли на некоторую высоту. Какое из утверждений будет справедливо в этом случае?
1) Величина потенциальной энергии мяча будет равна нулю.
2) Величина потенциальной энергии мяча зависит от высоты и массы мяча.
3) Кинетическая энергия мяча всегда равна потенциальной.
4) Полная энергия мяча будет состоять только из кинетической энергии.
5) Величина потенциальной энергии мяча зависит от скорости и массы мяча.

33. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.
1) 15 кг·м^2 2) 21 кг·м^2 3) 18 кг·м^2 4) 27 кг·м^2

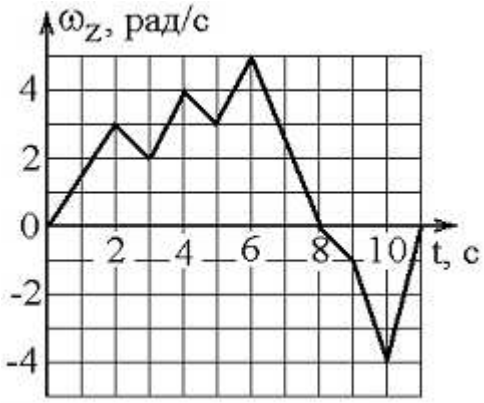
34. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 5 г, а ее скорость при вылете равна 1000 м/с.
1) 22,4 м/с. 2) 0,05 м/с. 3) 0,02 м/с. 4) 700 м/с. 5) 0 м/с.

35. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках вертикально тяжелый шест за его середину. Если он сместит шест, оставляя его в вертикальном положении, в направлении от центра карусели, то частота вращения в конечном состоянии
1) уменьшится; 2) не изменится; 3) увеличится; 4) будет равна нулю

36. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль ускорения максимален в интервале времени
1) от 0 с до 10 с
2) от 10 с до 20 с
3) от 20 с до 30 с
4) от 30 с до 40 с



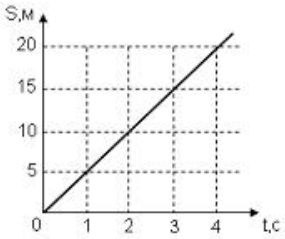
37. Твердое тело начинает вращаться вокруг оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике. Угол поворота тела относительно начального положения будет максимальным в момент времени, равный ...



1) 11 с 2) 6 с; 3) 8 с; 4) 10 с.

38. Зависимость перемещения тела массой 4 кг от времени представлена на рисунке Кинетическая энергия тела в момент времени t=3 с равна…

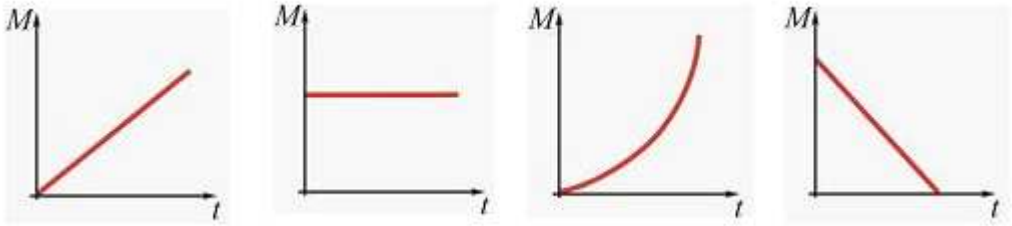
1) 40 Дж
2) 20 Дж
3) 50 Дж
4) 15 Дж



39. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$. Определить угловое ускорение маховика

1) 5 рад/с^2 2) 6 рад/с^2 3) 2 рад/с^2 4) 3,5 рад/с^2

40. Момент импульса вращающегося тела изменяется по закону $L = at^2$, где a – некоторая положительная константа. Зависимость от времени момента сил, действующих на тело, определяется графиком ...

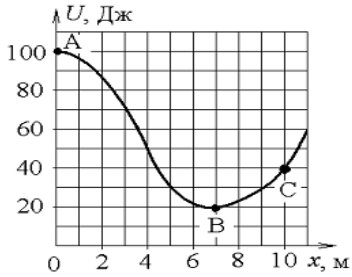


1 2 3 4

41. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты изображено на графике U(x)

Кинетическая энергия шайбы в точке С…

1) в 2 раза меньше, чем в точке В
2) в 1,33 раза меньше, чем в точке В
3) в 2 раза больше, чем в точке В
4) в 1,33 раза больше, чем в точке В



42. Якорь двигателя делает 240 об/мин. Определить вращающий момент, если мощность двигателя 1 кВт.

1) 40 Н·м 2) 50 Н·м 3) 25 Н·м 4) 30 Н·м

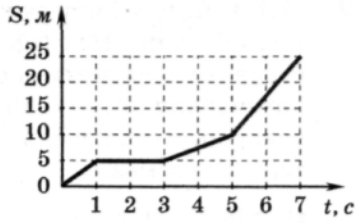
43. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой тело упадет на Землю, составит…

1) 14 м/с; 2) 10 м/с; 3) 20 м/с; 4) 40 м/с.

44. Шар имеет массу 5 кг и катится со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию тела.

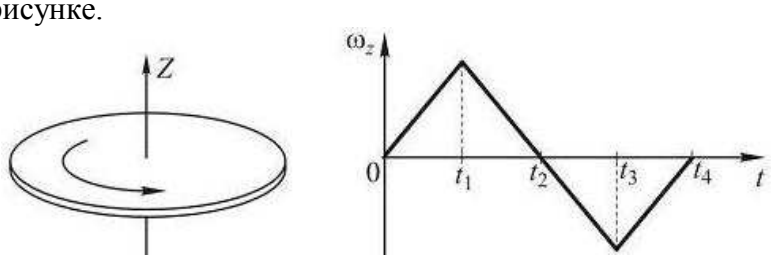
1) 350 Дж 2) 400 Дж 3) 250 Дж 4) 500 Дж

45. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль скорости максимален в интервале времени



1) от 0 с до 1 с
2) от 1 с до 3 с
3) от 3 с до 5 с
4) от 5 с до 7 с

46. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке.



Векторы угловой скорости ω и ускорения ε сонаправлены в интервалы времени

1) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3; 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2; 3) от 0 до t_1 и от t_2 до t_3;
4) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4.

47. Выберите формулировку третьего закона Ньютона.

1)Силы взаимодействия между материальными точками пропорциональны произведению масс точек и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.
2)Силы взаимодействия точечных зарядов пропорциональны произведению величин зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.
3)Силы, с которыми действуют друг на друга взаимодействующие тела, равны по величине и противоположны по направлению.
4)Момент силы пропорционален угловому ускорению тела.
5)Сила, действующая на тело равна скорости изменения импульса тела.

48. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$. Определить угловое ускорение маховика

1) 5 рад/с^2 2) 6 рад/с^2 3) 2 рад/с^2 4) 3,5 рад/с^2

49. Две материальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно…

1) 1/2; 2) 2; 3) 4; 4) 1/4.

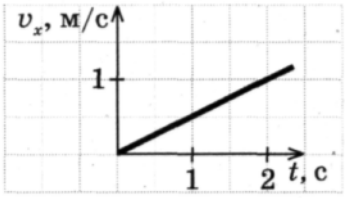
1.6.6. Укажите формулу для расчета кинетической энергии тела.
1) $kx^2/2$; 2) mgh; 3) $mv^2/2$; 4) $F_{трен} \cdot S$; 5) mv.

50. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180 об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1 м.
1) 1 кДж 2) 2,1 кДж 3) 3,6 кДж 4) 5 кДж

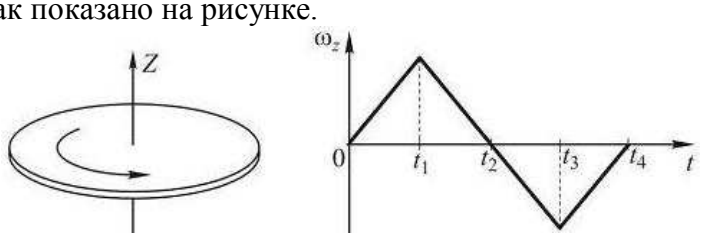
51. Тело массой 1 кг разгоняется под действием постоянной силы из состояния покоя до скорости 4 м/с. При этом сила совершает работу.
1) 16 Дж; 2) 8 Дж; 3) 4 Дж; 4) 2 Дж.

52. Какую линейную скорость приобретет центр шара, если шар скатится с наклонной плоскости высотой 1м?
1) 2 м/с 2) 4,5 м/с 3) 3,7 м/с 4) 5,9 м/с

53. Тело движется по оси OX. Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Путь, пройденный телом за 1 с, равен
1) 0,25м
2) 0,5 м
3) 1 м
4) 2 м



1. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке.

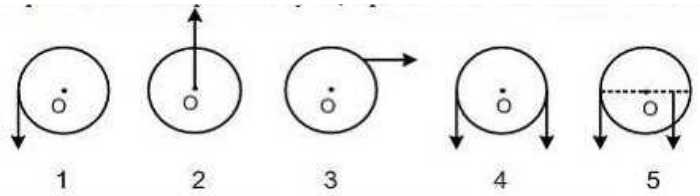


Вектор угловой скорости ω направлен по оси z в интервалы времени
1) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3; 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2; 3) от 0 до t_1 и от t_3 до t_4;
4) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4.

55. Тело массой m равномерно вращается по окружности со скоростью v. Изменение импульса тела при повороте его на пол-оборота равно…
1) 0. 2) 2mv. 3)mv. 4)0,5 mv. 5)-0,5 mv.

56. Маховик вращался, делая 8 оборотов в секунду. Под действием постоянного тормозящего момента 100 Н·м он остановился через 50 с. Момент инерции маховика...
1) 50 кг·м^2 2) 100 кг·м^2 3) 150 кг·м^2 4) 200 кг·м^2

57. На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку О, прикладывают одинаковые по величине силы.



Момент сил будет максимальным в положении…

1) 4; 2) 2; 3) 5; 4) 3; 5) 1.

58. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?

1. Угловая скорость. 2. Момент инерции тела. 3. Кинетическая энергия вращательного движения. 4. Работа силы, действующей на вращающееся тело. 5. Угловое ускорение.

1) 1, 5. 2) 2 3) 3 4) 4 5)2, 3, 4.

59. Была произведена работа в 1 кДж, чтобы из состояния покоя привести маховик во вращение с частотой 8 $с^{-1}$. Какой момент импульса (количества движения) приобрел маховик?

1) 10 Дж·с 2) 20 Дж·с 3) 30 Дж·с 4) 40 Дж·с

60. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из вертикального положения в горизонтальное, то частота вращения в конечном состоянии

1) уменьшится; 2) увеличится; 3) станет равна нулю 4) не изменится.

61. Какую линейную скорость приобретет центр шара, если шар скатится с наклонной плоскости высотой 1м?

1) 2 м/с 2) 4,5 м/с 3) 3,7 м/с 4) 5,9 м/с

62. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = 12t-2t^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось равна нулю?

1) 6 с 2) 3 с 3) 2 с 4) 0 с

63. Материальная точка М движется по окружности со скоростьюV. На рис.1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени (τ –единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция V на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис.2 имеет направление…

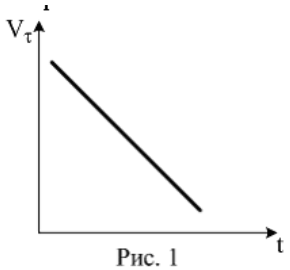


Рис. 1

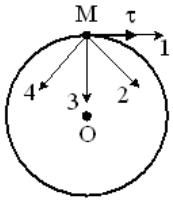
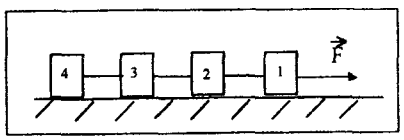


Рис. 2

1) 3; 2) 2; 3) 4; 4) 1.

64. Четыре одинаковых кубика, связанные невесомыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы F , приложенной к первому кубику. Чему равна сила натяжения нити, связывающей третий и четвертый кубики ?



1)0 2)1/4F 3)1/2F 4)3/4F

65. Тонкостенный цилиндр массой 12 кг с диаметром основания 30 см вращается, согласно уравнению $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где A = 4 рад; B = – 2 рад/с; C = 0,2 $рад/с^3$. Определить действующий на цилиндр момент сил в момент времени t = 3 с.

1) 0,1 Н·м 2) 0,5 Н·м 3) 1 Н·м 4) 1,5 Н·м

66. Если момент инерции тела увеличить в 2 раза и скорость его вращения увеличить в 2 раза, то момент импульса тела…

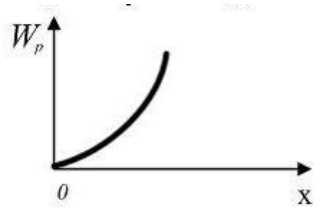
1) увеличится в 8 раз
2) увеличится в 4 раза
3) не изменится
4) уменьшится в 8 раз

67. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?

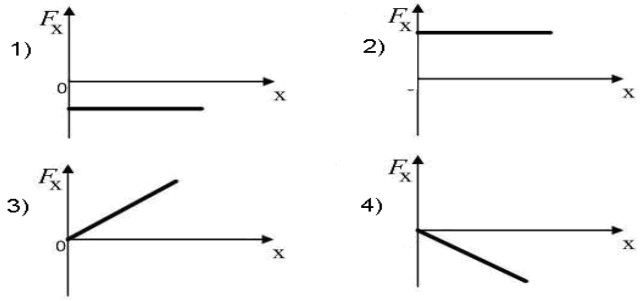
1. Угловая скорость. 2. Момент инерции тела. 3. Кинетическая энергия вращательного движения. 4. Работа силы, действующей на вращающееся тело. 5. Угловое ускорение.

1) 1, 5. 2) 2 3) 3 4) 4 5)2, 3, 4.

68. В потенциальном поле сила F пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p. Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид, представленный на рисунке,



то зависимость проекции силы F_x на ось x будет…



69. Сплошной цилиндр имеет массу 5 кг и катится со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию тела.

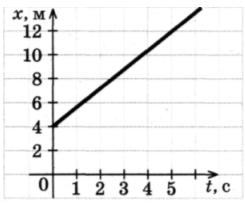
1) 350 Дж 2) 375 Дж 3) 400 Дж 4) 500 Дж

70. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой тело упадет на Землю, составит…

1) 14 м/с; 2) 10 м/с; 3) 20 м/с; 4) 40 м/с.

71. На рисунке показан график движения тела. Определите значение его координаты и скорости движения в момент времени 5 с.

1) 4 м; 1,6 м/с
2) 12 м; 2,4 м/с
3) 12 м; 1,6 м/с
4) 4 м; 2,4 м/с



72. Два спутника движутся по разным круговым орбитам вокруг Земли. Скорость первого из них в 2 раза больше, а радиус орбиты в 4 раза меньше, чем второго. Центростремительное ускорение первого спутника a_1, второго — a_2? Чему равно отношение a_1/a_2 ?

1) 1
2) 2
3) 4
4) 16

73. Как относятся друг к другу силы Q_1 и Q_2 , с которыми автомобиль давит на середину выпуклого и вогнутого мостов. Радиус кривизны моста в обоих случаях равен 80м, а скорость автомобиля 72км/ч ?

1) $Q_1/Q_2 \approx 0,3$ 2) $Q_1/Q_2 \approx 0,5$ 3) $Q_1/Q_2 \approx 0,7$ 4) $Q_1/Q_2 \approx 0,9$

74. Линейная скорость точек на окружности вращающегося диска равна 3 м/с. Точки, расположенные на 10 см ближе к оси, имеют скорость 2 м/с. Чему равна частота вращения диска?

1) 1,6 c^{-1} 2) 2 c^{-1} 3) 0,7 c^{-1} 4) 5 c^{-1}

75. Точка М движется по окружности со скоростьюV. На рис.1 показан график скорости V_τ от времени (τ– единичный вектор положительного направления; V_τ – проекция V на это направление). На рис.2 укажите направление силы, действующей на точку М в момент времени t_1.

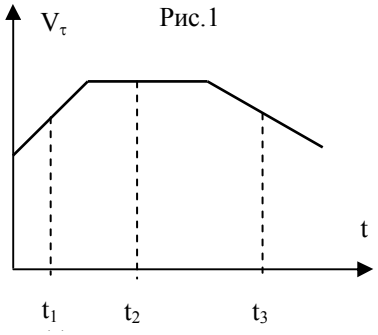


Рис.1

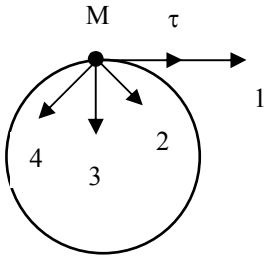


Рис.2

1) 4; 2)1; 3) 3; 4) 2.

76. Для того, чтобы раскрутить диск радиуса R_1 вокруг своей оси до угловой скорости ω, необходимо совершить работу A_1. Под прессом диск становится тоньше, но радиус его возрастает до $R_2=2R_1$.

Для того, чтобы раскрутить его до той же угловой скорости, необходимо совершить работу…

1) $A_2=1/2\ A_1$
2) $A_2=4A_1$
3) $A_2=2\ A_1$
4) $A_2=1/4\ A_1$

77. Укажите формулу для расчета потенциальной энергии тела, поднятого над Землей

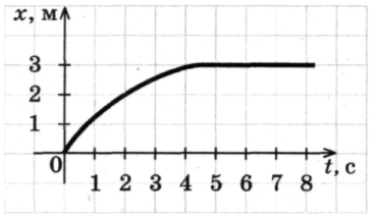
1) $kx^2/2$; 2) mgh; 3) $mv^2/2$; 4) $F_{трен} \cdot S$; 5) mv.

78. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же с импульсом P=0,5 кг•м/с. После удара шары разлетелись под прямым углом так, что импульс первого шара стал P_1=0,3 кг•м/с. Импульс второго шара после удара…

1) 0,4 кг•м/с
2) 0,3 кг•м/с
3) 0,2 кг•м/с
4) 0,5 кг•м/с

79. Какую линейную скорость приобретет центр шара, если шар скатится с наклонной плоскости высотой 1м?
1) 2 м/с 2) 4,5 м/с 3) 3,7 м/с 4) 5,9 м/с

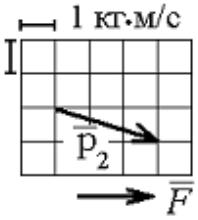
1.10.1. На рисунке изображен график изменения координаты тела с течением времени. Как изменялась скорость в промежуток времени от 0 до 5 с?



1) Не изменялась
2) Увеличивалась
3) Уменьшалась
4) Для ответа на вопрос не хватает данных

80. Диск радиусом 20 см равномерно вращается вокруг своей оси. Скорость точки, находящейся на расстоянии 15 см от центра диска, равна 1,5 м/с. Скорость крайних точек диска равна
1) 4 м/с 2) 0,2 м/с 3) 2 м/с 4) 1,5 м/с

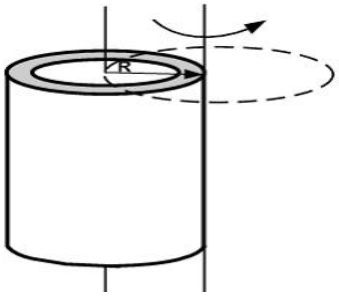
81. На теннисный мяч, который летел с импульсом p_1 , на короткое время t=0,01 с подействовал порыв ветра с постоянной силой F=300 Н и импульс мяча стал равным p_2 (масштаб и направление указаны на рисунке)



Величина импульса p_1 была равна…
1) 1 кг•м/с
2) 6,1 кг•м/с
3) 33,2 кг•м/с
4) 6,2 кг•м/с
5) 5 кг•м/с

82. Момент импульса тела L изменяется со временем по закону $L(t)= t^2 – 6t +8$. Момент действующих на тело сил станет равным нулю через …
1) 1 с
2) 2 с
3) 4 с
4) 3 с

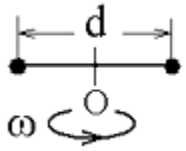
83. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкостенной трубки перенести из центра масс на образующую, то момент инерции относительно новой оси увеличится в…



1) 4 раза
2) 3 раза
3) 2 раза
4) 1,5 раза

84. Два маленьких массивных шарика закреплены на концах невесомого стержня длины d. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω_1. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось тепло Q_1. Если стержень раскручен до угловой скорости $\omega_2=3\ \omega_1$, то при остановке стержня выделится тепло…

1) $Q_2=1/9\ Q_1$
2) $Q_2=9\ Q_1$
3) $Q_2=1/3\ Q_1$
4) $Q_2=3\ Q_1$

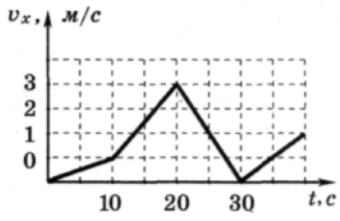


85. Какую физическую величину определяют по формуле N=A/t, где A- работа, t- время?
1) Импульс тела.
2) Мощность.
3) Энергия.
4) Силу реакции опоры.

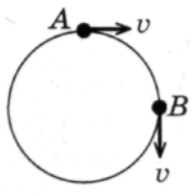
86. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то…
1) выше поднимется сплошной цилиндр;
2) выше поднимется полый цилиндр;
3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

87. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно $4\cdot10^{-2}$ кг м/с и $3\cdot10^{-2}$ кг м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Импульс слипшихся шариков равен....
1) $2\cdot10^{-2}$ кг·м/с; 2) 10^{-2} кг·м/с; 3) $5\cdot10^{-2}$ кг·м/с; 4) $7\cdot10^{-2}$ кг·м/с.

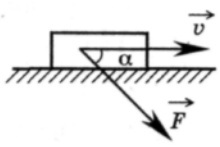
88. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль ускорения минимален в интервале времени
1) от 0 до 10 с
2) от 10 с до 20 с
3) от 20 с до 30 с
4) от 30 до 40 с



89. При равномерном движении по окружности модуль вектора изменения скорости при перемещении из точки A в точку B (см. рис.) равен
1) 0
2) v√2
3) 2v
4) v



90. Тело массой 1 кг движется по горизонтальной плоскости. На тело действует сила F = 10 Н под углом a = 30° к горизонту . Коэффициент трения между телом и плоскостью равен 0,4. Каков модуль силы трения, действующей на тело?
1) 3,4 Н 2) 0,6 Н 3) 0 Н 4) 6 Н



91. Момент импульса тела направлен…
1) по касательной к траектории движения.

2) в произвольную сторону.
3) по нормали к линейной скорости движения.
4) по оси вращения.
5) перпендикулярно оси вращения.

92. Какое утверждение ошибочно?

1) Механическая система называется замкнутой, если на нее не действуют внешние силы или действие всех внешних сил на эту систему полностью скомпенсировано.

2) Результирующий импульс замкнутой системы тел с течением времени не изменяется.

3) Если система замкнута, то ее результирующий импульс всегда равен нулю.

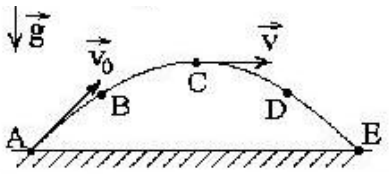
4) В замкнутой консервативной системе полная механическая энергия с течением времени не изменяется.

5) Работа консервативной силы на замкнутой траектории равна нулю.

93. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180 об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1 м.
1) 1 кДж 2) 2,1 кДж 3) 3,6 кДж 4) 5 кДж

94. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 5 г, а ее скорость при вылете равна 1000 м/с.
1) 22,4 м/с. 2) 0,05 м/с. 3) 0,02 м/с. 4) 700 м/с. 5) 0 м/с.

95. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью v_0. Его траектория в однородном поле силы тяжести Земли изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения a_τ на участке A-B-C …
1) не изменяется; 2) уменьшается; 3) увеличивается.



96. Какие точки Земли имеют нулевые линейные и угловые скорости?
1) Точки на оси вращения Земли.
2) Точки на экваторе.
3) Точки на полюсах.
4) Точки на широте 45 градусов.
5) Точки на широте 90 градусов.

97. После удара клюшкой шайба массой 0,15 кг скользит по ледяной площадке. Ее скорость при этом меняется в соответствии с уравнением v = 20 - 3t, где все величины выражены в СИ. Коэффициент трения шайбы о лед равен
1)0,15 2)0,2 3)3 4)0,3

98. Если момент инерции тела увеличить в 2 раза и скорость его вращения увеличить в 2 раза, то момент импульса тела…

1) увеличится в 8 раз

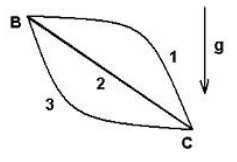
2) увеличится в 4 раза

3) не изменится

4) уменьшится в 8 раз

99. Якорь двигателя делает 240 об/мин. Определить вращающий момент, если мощность двигателя 1 кВт.
1) 40 Н·м 2) 50 Н·м 3) 25 Н·м 4) 30 Н·м

100. Соотношение работ силы тяжести при движении тела из точки В в точку С по разным траекториям имеет вид



1) $A_1 > A_2 > A_3$
2) $A_1 = A_1 > A_1$
3) $A_1 = A_1 = A_1 \neq 0$
4) $A_1 = A_1 = A_1 = 0$

101. Закон сохранения импульса формулируется так.

1) Результирующий момент импульса изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.

2) Изменение импульса тела за некоторый промежуток времени равно импульсу силы, действующей на это тело за этот же промежуток времени.

3) Импульс тела равен произведению массы тела на его скорость.

4) Результирующий импульс изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.

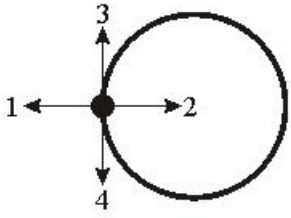
5) Результирующая всех сил, действующих на тело, равна скорости изменения импульса.

102. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 16 м/с. На высоте h кинетическая энергия равна потенциальной. Определить эту высоту.
1) 10 м 2) 7,3 м 3) 6,4 м 4) 16 м

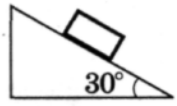
103. Тело брошено горизонтально с высоты $h = 20$ м. Траектория его описывается уравнением $y = 20 - 0{,}05x^2$. Максимальная дальность полета тела равна
1) 40 м; 2) 30 м; 3) 20 м; 4) 10 м.

104. Тело движется равнозамедленно по окружности в направлении против часовой стрелки. Как направлены векторы нормального и тангенциального ускорений при таком движении?

1) $a_n - 2$, $a_\tau - 4$.
2) $a_n - 2$, $a_\tau - 3$.
3) $a_n - 3$, $a_\tau - 1$.
4) $a_n - 4$, $a_\tau - 2$.
5) $a_n - 1$, $a_\tau - 4$.

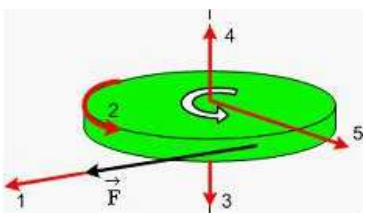


105. Брусок массой 0,2 кг покоится на наклонной плоскости . Коэффициент трения между поверхностями бруска и плоскости равен 0,6. Сила трения равна



1) 0,5 Н 2) 1 Н 3) 1,7 Н 4) 2 Н

106. Колесо вращается так, как показано на рисунке белой стрелкой. К ободу колеса приложена сила, направленная по касательной. Правильно изображает угловое ускорение колеса вектор…



1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 1; 5) 4.

107. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$. Определить угловое ускорение маховика

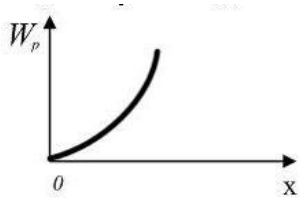
1) 5 рад/с^2 2) 6 рад/с^2 3) 2 рад/с^2 4) 3,5 рад/с^2

108. Для того, чтобы раскрутить диск радиуса R_1 вокруг своей оси до угловой скорости ω, необходимо совершить работу A_1. Под прессом диск становится тоньше, но радиус его возрастает до $R_2=2R_1$.

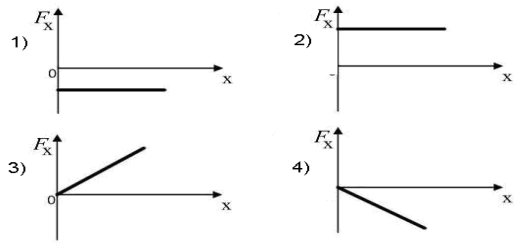
Для того, чтобы раскрутить его до той же угловой скорости, необходимо совершить работу…

1) $A_2=1/2\ A_1$
2) $A_2=4A_1$
3) $A_2=2\ A_1$
4) $A_2=1/4\ A_1$

109. В потенциальном поле сила F пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p. Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид, представленный на рисунке,



то зависимость проекции силы F_x на ось x будет…



110. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках вертикально тяжелый шест за его середину. Если он сместит шест, оставляя его в вертикальном положении, в направлении от центра карусели, то частота вращения в конечном состоянии

1) уменьшится; 2) не изменится; 3) увеличится; 4) станет равной нулю

111. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой тело упадет на Землю, составит…

1) 14 м/с; 2) 10 м/с; 3) 20 м/с; 4) 40 м/с.

112. Для того, чтобы время полета было максимальным при данном модуле начальной скорости, тело следует бросить под углом … к горизонту.

1) 30^0; 2) 90^0; 3) 45^0; 4) 60^0.

113. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2, причем $R_2 = 2R_1$ При условии равенства линейных скоростей точек их центростремительные ускорения связаны соотношением

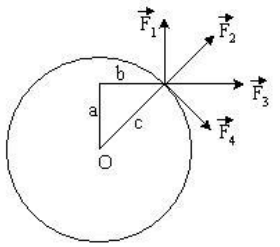
1)$a_1 = 2a_2$ 2)$a_1 = a_2$ 3) $a_1 = 0{,}5a_2$ 4)$a_1 = 4a_2$

113. Планета имеет радиус в 2 раза меньше радиуса Земли. Известно, что ускорение свободного падения на этой планете равно 9,8 м/с^2. Чему равно отношение массы планеты к массе Земли?

1) 0,25 2) 0,5 3)1 4)2

114. К точке, лежащей на внешней поверхности диска, приложены 4 силы. Если ось вращения проходит через центр О диска перпендикулярно плоскости рисунка, то плечо силы F_1 равно….

1) b; 2) a; 3) 0; 4) c.



115. Маховое колесо, вращающееся с частотой 240 мин$^{-1}$, останавливается в течение 0,5 мин. Сколько оборотов оно сделало до остановки, если его движение равнозамедленное?

1) 20 2) 30 3) 45 4) 60

116. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.

1) 15 кг·м^2 2) 21 кг·м^2 3) 18 кг·м^2 4) 27 кг·м^2

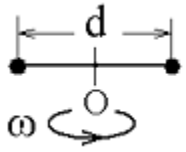
117. Два маленьких массивных шарика закреплены на концах невесомого стержня длины d. Стержень может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Стержень раскрутили до угловой скорости ω_1. Под действием трения стержень остановился, при этом выделилось тепло Q_1. Если стержень раскручен до угловой скорости $\omega_2 = 3\ \omega_1$, то при остановке стержня выделится тепло…

1) $Q_2 = 1/9\ Q_1$

2) $Q_2 = 9\ Q_1$

3) $Q_2 = 1/3\ Q_1$

4) $Q_2 = 3\ Q_1$



118. На неподвижный бильярдный шар налетел другой такой же с импульсом P=0,5 кг•м/с. После удара шары разлетелись под прямым углом так, что импульс первого шара стал $P_1 = 0{,}3$ кг•м/с. Импульс второго шара после удара…

1) 0,4 кг•м/с

2) 0,3 кг•м/с

3) 0,2 кг•м/с

4) 0,5 кг•м/с

119. Обруч массой m = 0,3 кг и R = 0,5 м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную…

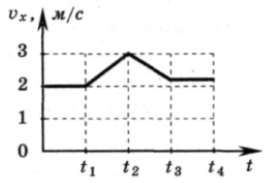
1) 1400 Дж; 2) 1000 Дж; 3) 600 Дж; 4) 800 Дж.

120. Первый камень массой т = 0,1 кг брошен под углом $\alpha = 30°$ к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 10$ м/с. Второй такой же камень брошен вертикально вверх с начальной ско-

ростью 5 м/с из того же начального положения. Максимальная высота подъема второго камня ...
1) больше высоты подъема первого камня;
2) равна высоте подъема первого камня;
3) может быть как больше, так и меньше высоты первого камня;
4) меньше высоты подъема первого камня.

121. Если a_τ и a_n – тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения: $a_\tau \neq 0$, $a_n \neq 0$ справедливы для…
1) прямолинейного равноускоренного движения;
2) прямолинейного равномерного движения;
3) равнопеременного криволинейного движения;
4) равномерного движения по окружности

122. На рисунке изображен график зависимости модуля скорости вагона от времени в инерциальной системе отсчета. В течение каких промежутков времени суммарная сила, действующая на вагон со стороны других тел, равнялась нулю, если вагон двигался прямолинейно?



1) 0-t_1, t_3-t_4 3) t_1 - t_2, t_2 - t_3
2) 0- t_4 4) таких промежутков времени нет

123. Маховик вращался, делая 8 оборотов в секунду. Под действием постоянного тормозящего момента 100 Н·м он остановился через 50 с. Момент инерции маховика...
1) 50 кг·м^2 2) 100 кг·м^2 3) 150 кг·м^2 4) 200 кг·м^2

124. Шар катится по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?
1) 5/7 2) 3/4 3) 2/3 4) 1/2

125. Какую линейную скорость приобретет центр шара, если шар скатится с наклонной плоскости высотой 1м?
1) 2 м/с 2) 4,5 м/с 3) 3,7 м/с 4) 5,9 м/с

Тема 2: Молекулярная физика и термодинамика

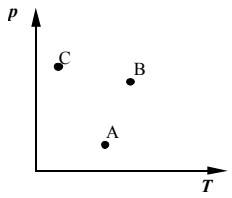
1. Идеальный газ это система, состоящая из…
1) молекул кислорода;
2) молекул различных газов;
3) многоатомных молекул;
4) взаимодействующих атомов;
5) невзаимодействующих материальных точек.

2. Выберите уравнение Менделеева-Клапейрона.

1) $p = p_0(1 + \alpha T)$.
2) $pV = const$.
3) $V = V_0 \alpha T$.
4) $M/\mu = \nu$.
5) $pV = \nu RT$.

3. При увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза средняя квадратичная скорость движения его молекул:
1) увеличится в 2 раза;
2) увеличится в 6 раз;
3) уменьшится в 8 раз;
4) увеличится в 4 раза.

4. Объемы трех состояний одной и той же массы идеального газа, обозначенных на графике точками A, B и C на диаграмме p – T, связаны между собой соотношением:



1) $V_A > V_B > V_C$; 2) $V_A < V_B < V_C$;
3) $V_C > V_B < V_A$; 4) $V_A < V_B$, $V_B > V_C$;

5. В 1 кг воды содержится…
1) 55,5 моль ($3{,}3 \cdot 10^{25}$ молекул); 2) 100 моль ($6 \cdot 10^{23}$ молекул);
3) 18 моль ($18 \cdot 10^{23}$ молекул); 4) 1 моль (10^{23} молекул).

6. Укажите утверждение, с которым Вы согласны.
Количество теплоты – это…
1) энергия, передаваемая телу в процессе совершения работы;
2) энергия, передаваемая и получаемая телом в процессе теплопередачи;
3) сумма кинетической и потенциальной энергий молекул тела;
4) энергия, передаваемая телу в процессе упорядоченного движения.

7. Укажите верную запись I начала термодинамики.

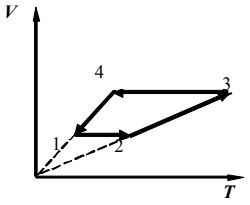
1) $Q = m \cdot C\,(T_2 - T_1)$.

2) $Q = \Delta U + A$.

3) $Q = I^2 R\,t$.

4) $\eta = \dfrac{A}{Q}$.

8. На рисунке представлен график изменения состояния идеального газа. На каком участке работа имеет максимальное по модулю значение?



1) 1 – 2; 2) 2 – 3;
3) 3 – 4; 4) 4 – 1.

9. Чему равно число степеней свободы молекул двухатомного газа?
1) i = 2;
2) i = 3;
3) i = 4;
4) i = 5;
5) i = 6.

10. Какое количество теплоты нужно передать двум молям идеального одноатомного газа, чтобы увеличить его объем в 3 раза при постоянном давлении? Начальная температура газа T_0.

1) $2RT_0$; 2) $4\ RT_0$; 3) $10\ RT_0$; 4) $6\ RT_0$; 5) $5\ RT_0$.

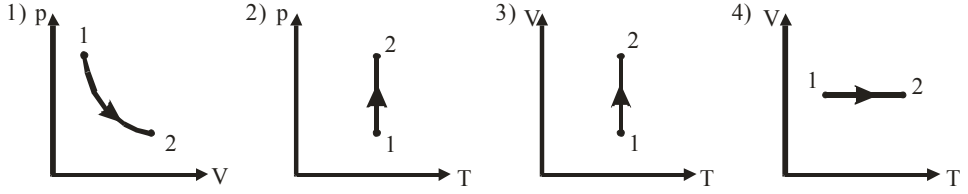
11. Давление газа при его нагревании в закрытом сосуде увеличивается. Это можно объяснить увеличением…

1) концентрации молекул;
2) расстояний между молекулами;
3) средней кинетической энергии молекул;
4) средней потенциальной энергии молекул.

12. Объем одного моля идеального газа при нормальных условиях ($t=0^0C$; p = 101 кПа) равен…

1) 8,31 л; 2) 22,4 л; 3) 10^3 м^3; 4) зависит от природы газа

13. Какой график соответствует процессу изотермического сжатия системы?

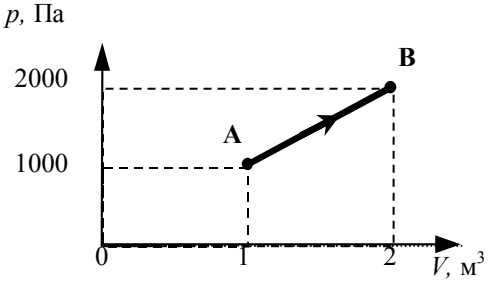


14. Абсолютная температура газа возросла в 2 раза. Во сколько раз изменилась наиболее вероятная скорость молекул?

1) Не изменилась.
2) Увеличилась в 1, 41 раза.
3) Уменьшилась в 2 раза.
4) Увеличилась в 2 раза.
5.) Увеличилась в 4 раза.

15. При переходе из состояния А в состояние В температура идеального газа

1) увеличилась в 2 раза;
2) увеличилась в 4 раза
3) уменьшилась в 2 раза;
4) уменьшилась в 4 раза.



16. Какие из перечисленных видов энергии входят в состав внутренней энергии тела?

а) кинетическая энергия хаотического (теплового) движения молекул;
б) потенциальная энергия взаимодействия молекул;
в) кинетическая энергия тела как целого относительно других тел;
г) механическая энергия;

1) в; 2) а, б; 3) г; 4) а, в.

17. Газ совершает наименьшую работу, если его расширение от объема V_1 до V_2 происходит…

1) адиабатически;
2) изохорически;
3) изотермически;
4) изобарически;
5) сначала изохорически, затем адиабатно.

18. Укажите формулу для расчета коэффициента полезного действия цикла Карно.

1) $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$; 2) $Q_1 - Q_2$; 3) $\frac{T_1 + T_2}{T_1}$; 4) $\frac{A}{Q_1}$; 5) $\frac{Q_1}{A}$.

19. Верно ли, что…

1) при любом круговом процессе система не может совершать работу большую, чем количество тепла, подведенное к ней извне;
2) тепло, подведенное к системе, затрачивается на изменение ее внутренней энергии и на совершение ею работы над внешними телами;
3) невозможно такое периодически движущееся устройство, единственным и конечным результатом которого было бы превращение внутренней энергии в механическую?;
4) механическая энергия может превращаться во внутреннюю полностью, а внутренняя в механическую -лишь частично переведена во внутреннюю.

1) 1; 2) 1, 2, 3, 4; 3) 2, 3; 4) 1, 3; 5) 3, 4.

20. Гелий, находящийся при нормальных условиях, изотермически расширяется от 1 л до 2 л. Найти количество теплоты, сообщенное газу.

1) 69 Дж; 2) 100 Дж 3) 690 Дж; 4) 1000 Дж.

21. Какие утверждения справедливы для идеального газа?

1) Взаимодействие молекул на расстоянии отсутствует.
2) Уравнение Менделеева-Клапейрона описывает состояние газа.
3) Молекулы газа взаимодействуют на расстоянии.
4) Внутренняя энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергии взаимодействия молекул газа.
5) Собственным объемом молекул можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда, в котором газ находится.

1) 4; 2) 1; 3) 2; 4) 5; 5) 1, 2, 5.

22. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

1) парциальное давление; 2) температура; 3) концентрация; 4) объем.

23. Абсолютная температура газа уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость молекул?

1) Уменьшилась в 2 раза.
2) Не изменилась.
3) Уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.
4) Увеличилась в 2 раза.
5) Уменьшилась в 4 раза.

24. Укажите численное значение универсальной газовой постоянной.
1) 8, $31 \cdot 10^{23}$ Дж/(моль К);
2) $1{,}38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;
3) $6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$;
4) 8, 31 Дж/(моль);
5) 8, 31 Дж/(моль К).

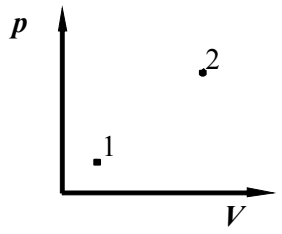
25. Молекулы какого газа обладают наименьшим числом степеней свободы?
1) водорода; 2) азота; 3) гелия; 4) кислорода; 5) углекислого газа.

26. Какие утверждения могут служить формулировкой второго начала термодинамики?

1) Энтропия – скалярная физическая величина, характеризующая состояние системы, приращение которой при обратимом процессе равно количеству приведенного тепла, полученному системой в этом процессе
2) На круговом процессе система не может совершать работу без подвода энергии извне или совершать работу, большую, чем подводимая извне энергия.
3) Невозможно периодически действующее устройство, которое превращало бы тепло в работу полностью
4) Невозможно периодически действующее устройство, которое совершало бы работу бóльшую, чем подводимое тепло
1) 1; 2) 2; 3) 2, 3, 4; 4) 3; 5) 4.

27. Что называется молярной теплоемкостью идеального газа?
1) Работа, совершенная одним молем газа при нагревании на 1 К.
2) Изменение внутренней энергии газа при нагревании моля на 1 К.
3) Количество теплоты для нагревания одного моля моля газа на 1 К.
4) Количество теплоты для нагревания 1 кг газа на 1 К.
5) Изменение внутренней энергии газа при нагревании 1 кг на 1 К.

28. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. В первом случае сначала по изохоре, а затем по изобаре, а в другом случае, наоборот, сначала по изобаре, а затем по изохоре. Сравните работу, совершаемую системой в двух случаях, и сообщаемое системе количество теплоты.



1) одинаковое;
2) в первом случае работа больше и количество теплоты больше;
3) во втором случае работа больше и количество теплоты больше;
4) в первом случае работа меньше, а количество теплоты больше.

29. Первый закон термодинамики в дифференциальной форме записывается так:
1) $\delta Q = \delta A + dV$;
2) $\delta Q = A + dU$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $\delta Q = \delta A + dU$;
5) $dQ = dA + dU$.

30. Тепловая машина с КПД 60 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

1) 40 Дж; 2) 60 Дж; 3) 100 Дж; 4) 160 Дж.

31. Укажите уравнение Менделеева-Клапейрона для 1 моля газа.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$; 2) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 3) $pV_m = RT$;

4) $\frac{pV}{T} = \text{const}$; 5) $\left(p + \frac{a}{V_m^{\,2}}\right)(V_m - b) = RT$.

32. Изменение на 100 ^{0}C температуры газа с 300 ^{0}C до 400 ^{0}C соответствует изменению температуры по шкале Кельвина на…

1) 573 К; 2) 673 К; 3) 273 К; 4) 100 К.

33. Действия каких сил компенсируются когда подводная лодка покоится в толще воды ?
1) силы тяжести и силы Архимеда;
2) Силы тяжести и суммы сил упругости дна и силы Архимеда, если под дном лодки есть вода;
3) силы тяжести , силы давления воды и силы упругости дна, если под дном лодки совершенно нет воды;
4) силы тяжести и силы давления воды

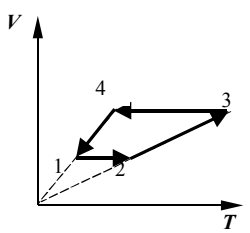
34. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, соотношение между давлением и объемом газа P·V= const. Как изменится температура газа, если давление увеличится в 4 раза?
1)Увеличится в 2 раза. 2) Увеличится в 4 раза.
3) Уменьшится в 4 раза. 4) Останется без изменений.

35. Какое число молекул находится в комнате объемом 80 м^3 при температуре 17 °С и давлении 100 кПа?
1) $4\cdot10^{27}$; 2) $2\cdot10^{26}$ 3) $2\cdot10^{27}$; 4) $2\cdot10^{28}$.

36. Какой физический смысл имеет универсальная газовая постоянная?

1) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при адиабатическом процессе.
2) Равна работе, которую совершает 1 моль идеального газа при нагревании на 1 К при изобарическом процессе.
3) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при изохорном процессе.
4) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при изобарном нагревании на 1 К.
5) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при адиабатном процессе.

37. На рисунке представлен график изменения состояния идеального газа. На каком участке работа газа имеет максимальное по модулю значение?



1) 1 – 2; 2) 2 – 3;
3) 3 – 4; 4) 4 – 1.

38. Укажите формулу для расчета коэффициента полезного действия цикла Карно.

1) $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$; 2) $Q_1 - Q_2$; 3) $\frac{T_1 + T_2}{T_1}$; 4) $\frac{Q_2}{Q_1}$; 5) $\frac{Q_1}{A}$.

39. Система совершает работу только за счет убыли своей внутренней энергии. Какой процесс при этом происходит?

1) Изотермический
2) Изохорический
3) Адиабатический
4) Изобарический
5) Политропический

40. При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре17 °С, была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление при расширении?
1) Уменьшилось в 2 раза.
2) Увеличилось в 2,7 раза.
3) Уменьшилось в 2,7 раза.
4) Увеличилось в 2 раза.

41. От каких термодинамических параметров зависит энергия молекулы газа?
1) От P, V, T. 2) От P. 3) От V. 4) От T.
P- давление газа, V- объем газа, T – абсолютная температура газа

42. Абсолютная температура газа уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз изменилась наиболее вероятная скорость молекул?
1) Уменьшилась в 4 раза.
2) Увеличилась в 1, 41 раза.
3) Уменьшилась в 2 раза.
4) Уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.
5) Не изменилась.

43. Укажите уравнение Ван-дер-Ваальса для 1 моля газа.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$; 7) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 3) $pV_m = RT$;

4) $\left(p + \frac{a}{V_m^{\,2}}\right)(V_m - b) = RT$; 5) $\frac{pV}{T} = \text{const}$.

2.5.5. При температуре T_0 и давлении p_0 один моль идеального газа занимает объем V_0. Каков объем двух молей этого газа при давлении $2p_0$ и температуре $2T_0$?
1) $4V_0$; 2) $2V_0$; 3) V_0; 4) $8V_0$.

44. Укажите верную формулировку I закона термодинамики.
1) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внутренних сил и изменение полной энергии системы.
2) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил и изменение внутренней энергии системы.

3) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение работы системы и повышение внутренней энергии системы.
4) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил.
5) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение внутренней энергии системы.

45. Укажите утверждение, с которым Вы согласны.

Количество теплоты –это…

1) энергия, передаваемая телу в процессе совершения работы;
2) энергия, передаваемая и получаемая телом в процессе теплопередачи;
3) сумма кинетической и потенциальной энергий молекул тела;
4) энергия, передаваемая телу в процессе упорядоченного движения.

46. Что называется удельной теплоемкостью?
1) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг вещества на 1 К.
2) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моля вещества на 1 К.
3) Количество теплоты, необходимое для нагревания всей массы вещества.
4) Работа, совершаемая газом, при изменении его объема.
5) Изменение внутренней энергии.

47. Найдите уравнение Пуассона.

1) $pV^{\gamma} = const$; 2) $\frac{C_p}{C_V}$; 3) $pV = const$; 4) $A = -\Delta U$; 5) $\frac{i+2}{i}$.

48. 10 г кислорода находятся в сосуде под давлением 300 кПа и температуре 10 °С. После изобарического нагревания газ занял объем 10 л. Работа, совершенная газом при расширении равна…

1) 2,3 кДж; 2) 3,2 кДж; 3) 5 кДж; 4) 32 кДж.

49. Укажите запись закона Шарля.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$. 2) $pV = const$. 3) $\frac{p}{T} = const$.

4) $\frac{pV}{T} = const$. 5) $p = \frac{2}{3}n < E >$.

49. При изотермическом процессе в газе не изменяются…

1) давление;
2) объем;
3) температура;
4) масса и объем;
5) масса и температура.

50. Как изменяется давление идеального газа с высотой?
1) увеличивается по линейному закону;
2) уменьшается по линейному закону;
3) уменьшается по экспоненциальному закону;
4) увеличивается по экспоненциальному закону.

51. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

1) уменьшилось в 3 раза;
2) увеличилось в 3 раза;
3) увеличилось в 9 раз;
4) не изменилось.

52. В 1 кг спирта C_2H_5OH содержится…

1) 55,5 моль ($3{,}3\cdot10^{25}$ молекул);
2) 100 моль ($6\cdot10^{23}$ молекул);
3) 21,7 моль ($1{,}3\cdot10^{25}$ молекул);
4) 1 моль (10^{23} молекул).

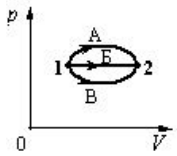
53. Первый закон термодинамики в дифференциальной форме для адиабатического процесса записывается так:
1) $A = dU$;
2) $A = -\Delta U$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $\delta A = -dU$;
5) $\delta Q = \delta A + dU$.

54. Какой цикл называется прямым?
1) Круговой процесс, состоящий из двух изотермических и двух адиабатических процессов.
2) Процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой.
3) Круговой процесс, в котором рабочее тело совершает положительную работу.
4) Круговой процесс, в котором рабочее тело совершает отрицательную работу.
5) Круговой процесс, происходящий в идеальном газе.

55. Чему равно число степеней свободы молекул одноатомного газа?

1) $i = 2$.
2) $i = 3$.
3) $i = 4$.
4) $i = 5$.
5) $i = 6$.

56. В каком из процессов перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2, изображенном на pV-диаграмме (см. рис.), газ совершает наибольшую работу?



1) А;
2) Б;
3) В;
4) во всех трех процессах газ совершает одинаковую работу.

57. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 3 кДж и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,4 кДж. КПД двигателя равен…

1) 20 %;
2) 25 %;
3) 80 %;
4) 120 %.

58. Найдите выражение закона Дальтона.

1) $p\,V=\text{const}$.
2) $p = nkT$.
3) $p = p_1 + p_2 + \ldots + p_N$.
4) $\Delta p = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.
5) $h = \frac{2\alpha\cos\theta}{\rho g r}$.

58. Что такое число степеней свободы?
1) Максимальное количество независимых координат, необходимых для однозначного описания положения молекулы в пространстве.
2) Минимальное количество независимых координат, необходимых для описания положения молекулы в пространстве.
3) Минимальное количество координат, необходимых для однозначного описания положения молекулы в атоме.
4) Количество координат, необходимых для однозначного описания положения молекулы в кристаллической решетке.
5) Минимальное количество независимых координат, необходимых для однозначного описания положения молекулы в пространстве.
59. Укажите численное значение постоянной Больцмана.

1) $1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж/К; 2) $1{,}38\cdot10^{23}$ Дж/К; 3) $6{,}02\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$;
4) 8, 31 Дж/(моль); 5) 8, 31 Дж/(моль К).

60. Абсолютная температура газа возросла в 2 раза. Во сколько раз изменилась средняя арифметическая скорость молекул?

1) Не изменилась.
2) Уменьшилась в 1, 41 раза.
3) Увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.
4) Увеличилась в 2 раза.
5) Увеличилась в 4 раза.

61. Первый закон термодинамики в интегральной форме для изохорического процесса записывается так:
1) $Q = \Delta U$;
2) $Q = A$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $A = -\Delta U$;
5) $\delta Q = \delta A + dU$.

62. Что называется молярной теплоемкостью идеального газа?
1) Работа, совершенная одним молем газа при его нагревании на 1 К
2) Изменение внутренней энергии газа при нагревании моля на 1 К
3) Количество теплоты, необходимое для нагревания одного моля газа на 1 К
4) Изменение внутренней энергии газа при нагревании 1 кг газа на 1 К
5) Работа, совершаемая одним молем газа при его охлаждении на 1 К?

63. Как изменится КПД цикла Карно, если уменьшить температуру холодильника в 2 раза?
1) уменьшится в 2 раза;
2) не изменится;
3) увеличится;
4) уменьшится;
5) увеличится в 2 раза.

64. Какое утверждение может служить формулировкой второго начала термодинамики?
1) Любая тепловая машина имеет холодильник и нагреватель.

2) Термодинамическая вероятность какого-либо макросостояния системы, состоящей из невзаимодействующих частей, равна произведению термодинамических вероятностей соответствующих макросостояний этих частей.
3) Наиболее вероятным направлением изменения энтропии замкнутой неравновесной системы является ее возрастание.
4) Равновесный процесс обратим.

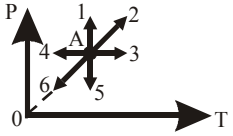
65. Двухатомный газ, находящийся при давлении 2 МПа и температуре 27 °С, сжимается адиабатически в 2 раза. Давление газа после сжатия равно…

1) 53 МПа; 2) 4 МПа; 3) 5,3 МПа; 4) 40 МПа.

66. Какие утверждения справедливы для идеального газа?
А) Молекулы газа – очень маленькие упругие шарики, обладающие массой.
Б) Учитывается только силы притяжения между молекулами газа.
В) Потенциальной энергией молекул газа пренебрегают, учитывается только их средняя кинетическая энергия поступательного движения.
1) только А; 2) только Б; 3) только В; 4) А и В.

67. При кипении воды…
А) увеличивается ее внутренняя энергия;
Б) увеличивается ее температура
Выберите верное утверждение:
1) только А; 2) только Б; 3) А и Б; 4) Ни А, ни Б.

68. На графике изображены процессы в координатах давление Р – температура Т, имеющие одинаковое исходное состояние А. Какие из графиков являются изохорой идеального газа? Укажите номера.



1) 1,5

2) 2,61

3) 4,3

4) 1

5) 4

69. Уравнение Ван-дер-Ваальса хорошо описывает состояние…
1) реального газа.
2) разряженного газа.
3) одноатомного газа
4) идеального газа.
5) многоатомного газа.

70. Укажите формулу для расчета наиболее вероятной скорости.

1) $\sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; 2) $\sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; 3) $\sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; 4) $\sqrt{\frac{8RT}{\mu}}$; 5) $\sqrt{\frac{2kT}{\mu}}$.

71. Укажите верную запись I начала термодинамики.

1. $Q = m \cdot C\,(T_2 - T_1)$.
2. $Q = \Delta U + A$.
3. $Q = I^2 R\,t$

4. $\eta = \frac{A}{Q}$

5. $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$

72. Молекулы какого газа обладают наименьшим числом степеней свободы?
1) H_2. 2) N_2. 3) He. 4) O_2. 5) CO_2.

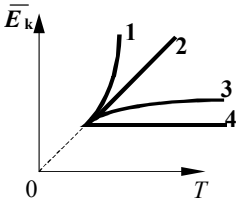
73. Верно ли, что?

1) Теплопередача зависит от характера процесса.
2) Количество тепла – это энергия хаотического движения частиц, которую передают тела друг другу в процессе теплообмена.
3) За счет тепла может изменяться внутренняя энергия тел и совершаться работа.
4) Все тепло может быть полностью без потерь превращено в работу.
5) Механическая энергия может быть полностью переведена во внутреннюю.
1) 2,3,5 2) 1 3)2 4)5 5) 4

74. Абсолютная температура нагревателя тепловой машины в 2 раза больше абсолютной температуры холодильника. Чему равен КПД тепловой машины?
1) 25 %; 2) 50 %; 3) 75 %; 4) 100 %.

75. При изотермическом сжатии от 4 $м^3$ до 1 $м^3$ газ передал окружающей среде 25 кДж теплоты? Начальное давление газа равно…
1) 6, 25 кПа; 2) 4,6 кПа; 3) 3 кПа; 4) 25 кПа.

76. Какой график верно изображает зависимость средней кинетической энергии частиц идеального газа от абсолютной температуры?

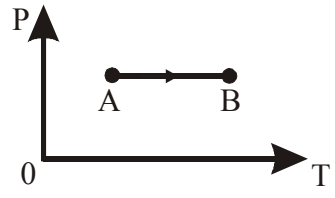


1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4.

77. Что характеризует функция распределения Максвелла?

1) Относительное число молекул, которые в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в интервале 5 м/ с вблизи заданной скорости.
2) Точное число молекул, которые в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в единичном интервале скоростей вблизи заданной скорости.
3) Относительное число молекул, которые в данный момент времени имеют заданную скорость.
4) Общее число молекул, которые в данный момент времени имеют заданную скорость.
5) Вероятность того, что молекулы в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в единичном интервале скоростей вблизи заданной скорости.

78. На рисунке в координатах давление P – температура T стрелкой указано направление изопроцесса идеального газа. Что это за процесс?



1) Изохорическое нагревание.
2) Изобарическое охлаждение.

3) Изотермическое расширение.
4)Изобарическое нагревание.
5)Изохорическое охлаждение.

79. В закрытом сосуде температура газа увеличилась от 10 до 50 °С. Как изменилось давление газа?

1) Увеличилось в 5 раз;

2) Уменьшилось в 5 раз;

3) Не изменилась;

4) Среди ответов 1)- 3)нет правильного.

80. Система совершает работу только за счет убыли своей внутренней энергии. Какой процесс при этом происходит?

1)Изотермический.
2)Изохорический.
3)Адиабатический.
4)Изобарический.
5)Политропический.

81. Выберите правильные утверждения.

1) Теплопередача зависит от характера процесса.
2) Количество тепла – это энергия хаотического движения частиц, которую передают тела друг другу в процессе теплообмена.
3) За счет тепла может изменяться внутренняя энергия тел и совершаться работа.
4) Все тепло может быть полностью без потерь превращено в работу.
5) Механическая энергия может быть полностью переведена во внутреннюю.
1) 2 2) 3 3) 2,3,5 4) 5 5) 4

82. Сколько степеней свободы имеет трехатомная молекула?

1) 5; 2) 3; 3) 6; 4) 4; 5) 2.

83. Первый закон термодинамики в интегральной форме для изотермического процесса записывается так:
1) $Q = \Delta U$;
2) $Q = A$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $A = -\Delta U$;
5) $\delta Q = \delta A + dU$.

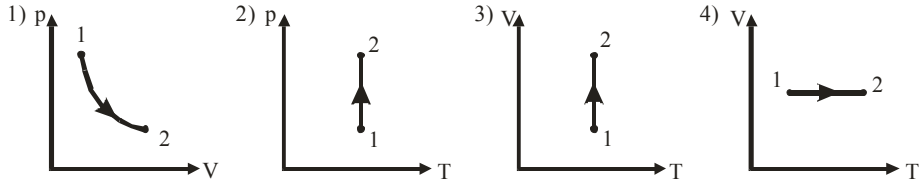
84. Одноатомный газ нагревают при постоянном давлении. Какая доля сообщенного газу тепла Q идет на совершение работы?

1) 0,2 Q; 2) 0,4 Q; 3) 0,6 Q; 4) 0,8 Q; 5) 0,

85. Выберите уравнение состояния идеального газа.

1) $p = p_o(1 + \alpha t)$; 2) $pV = const$; 3) $V = V_o \alpha t$;
4) $M/\mu = \nu$; 5) $pV = \nu RT$.

86. Какой график характеризует процесс изобарического сжатия?



87. Ацетилен из баллона с давлением P поступает через редуктор в газовую горелку. При этом его давление уменьшается в десять раз, а температура T убывает вдвое. Как изменится его молярная масса?
1)Увеличится в 5 раз.
2)Уменьшится в 5 раз.
3)Увеличится в 10 раз.
4)Не изменится.
5)Уменьшится в 10 раз.

88. Какая постоянная характеризует число молекул, содержащихся в одном моле различных веществ?
1)Постоянная Больцмана;
2)Универсальная газовая постоянная;
3)Число Авогадро;
4)Гравитационная постоянная;
5)Постоянная Планка.

89. Укажите верную запись I начала термодинамики.

1. $Q = m \cdot C\,(T_2 - T_1)$. 2. $Q = \Delta U + A$. 3. $\eta = \frac{A}{Q}$.

4. $Q = I^2 R\,t$. 5. $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$

90. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из жидкого состояния в газообразное при постоянной температуре?
1)Увеличится или уменьшится в зависимости от внешних условий.
2)Останется постоянной.
3)Изменяется по-разному в зависимости от природы вещества.
4)Уменьшается.
5)Увеличивается.

91. Укажите вариант верного утверждения.
Количество теплоты – это …
1) энергия, передаваемая телу в процессе совершения работы;
2) энергия, которой обменивается тело с другими телами в процессе теплопередачи;
3) сумма кинетической и потенциальной энергий молекул тела;
4) процесс передачи энергии от одного тела к другому без совершения работы;
5) энергия, передаваемая телу в процессе упорядоченного движения.

92. Молекулы какого газа обладают наименьшим числом степеней свободы?
1)H_2

2)N_2
3)He
4)O_2
5)CO_2

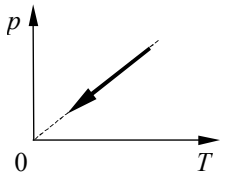
93. Укажите запись объединенного газового закона.

1. $pV = \frac{m}{\mu}RT.$
2. $pV = const.$
3. $\nu = \frac{N}{N_A}.$
4. $\frac{pV}{T} = const.$
5. $p = \frac{2}{3}n < E >.$

94. Что характеризует функция распределения Максвелла?

1) Относительное число молекул, которые в данный момент времени имеют заданную скорость.
2) Точное число молекул, которые в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в единичном интервале скоростей вблизи заданной скорости.
3) Вероятность того, что молекулы в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в единичном интервале скоростей вблизи заданной скорости.
4) Общее число молекул, которые в данный момент времени имеют заданную скорость.
5) Относительное число молекул, которые в данный момент времени имеют значения скорости, лежащие в интервале 5 м/ с вблизи заданной скорости.

95. На рисунке изображен график зависимости давления газа на стенки сосуда от температуры. Какой процесс изменения состояния газа изображен?



1) изобарное нагревание;
2) изохорное охлаждение;
3) изотермическое сжатие;
4) изохорное нагревание.

96. Молярная теплоемкость двухатомных газов при постоянном объеме равна…

1) 0,5 R; 2) 1,5 R; 3) 2,5 R; 4) 3 R; 5) 3,5 R.

97. Абсолютную температуру газа и его объем одновременно увеличили в 2 раза. Как при этом изменится давление газа?

1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в 4 раза;

3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 4 раза;

5) не изменится.

98. Укажите верную запись первого начала термодинамики.

1) $Q = mc(T_2 - T_1);$ 2) $Q = \Delta U + A;$

3) $Q = I^2Rt;$ 4) $\eta = \frac{A}{Q}.$

99. Какие из перечисленных видов энергии входят в состав внутренней энергии тела?

1) Кинетическая энергия хаотического (теплового) движения молекул.
2) Потенциальная энергия взаимодействия молекул.
3) Кинетическая энергия тела как целого относительно других тел.
4) Механическая энергия.
5) Атомная энергия.

1) 3; 2)1, 2; 3) 4; 4) 1, 3; 5) 5.

100. Какое утверждение может служить формулировкой второго начала термодинамики?
1) Энтропия – мера атомного (молекулярного) беспорядка в системе.
2) Количество тепла, подведенное к системе, затрачивается на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы против внешних сил.
3) В адиабатически замкнутой системе энтропия при любом процессе (обратимом и необратимом) не может убывать.
4) Прибора для измерения энтропии не существует.
5) КПД тепловой машины < 1.

101. Чему равен коэффициент Пуассона для трехатомного газа?

1) 1,4; 2) 1,33; 3) 3; 4) 6; 5) 1,67.

102. При адиабатическом охлаждении 2 молей одноатомного газа его температура уменьшилась на величину ΔT. Какая работа A была совершена газом при этом?

1) $A = -\frac{3}{2} R\Delta T$; 2) $A = \frac{3}{2} R\Delta T$;

3) $A = \frac{5}{2} R\Delta T$; 4) $A = -3R\Delta T$; 5) $A = 3R\Delta T$.

103. Нагреватель и холодильник идеальной тепловой машины имеют температуры 100 °C и 20 °C. КПД такой машины равен…

1) 80 %; 2) 21,5 %; 3) 27.3 %; 4) 4 %.

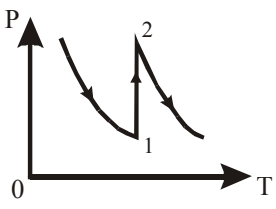
104. Какие утверждения справедливы для идеального газа?
1) Взаимодействие молекул на расстоянии отсутствует.
2) Уравнение Менделеева-Клапейрона описывает состояние газа.
3) Молекулы газа взаимодействуют на расстоянии.
4) Внутренняя энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергии взаимодействия молекул газа.
5) Собственным объемом молекул можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда, в котором газ находится.

1) 3; 2) 1, 2, 5; 3) 4; 4) 3, 4.

105. Укажите формулу для расчета средней арифметической скорости.

1) $\sqrt{\frac{8RT}{\mu}}$; 2) $\sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; 3) $\sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; 4) $\sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; 5) $\sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$.

106. Для данной массы идеального газа изменение давления P в зависимости от объема V



представлено на рисунке. Какой процесс соответствует переходу газа из состояния 1 в состояние 2?

1) Изотермическое увеличение давления.
2) Изохорическое уменьшение температуры.
3) Изохорическое увеличение давления.
4) Изобарическое увеличение температуры.
5) Изохорическое уменьшение давления.

107. При взвешивании груза в воздухе показание динамометра равно 2 Н. При опускании груза в воду показание динамометра уменьшается до 1,5 Н. Выталкивающая сила равна…

1) 0,5 Н; 2) 1,5 Н; 3) 2 Н; 4) 3,5 Н.

108. При осуществлении какого изопроцесса увеличение давления в 2 раза приведет к увеличению температуры тоже в 2 раза?

1) Изотермического.
2) Изобарного.
3) Изохорного.
4) Такого процесса не может быть в принципе.

109. Какое утверждение ошибочно?

1) Изменение внутренней энергии системы равно работе системы против внешних сил.
2) Энтропия замкнутой системы стремится к максимуму.
3) Невозможен круговой процесс, единственным результатом которого является передача теплоты от менее нагретого тела к более нагретому.
4) Невозможен вечный двигатель второго рода.
5) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил и изменение внутренней энергии системы.

110. Какой физический смысл имеет универсальная газовая постоянная?

1) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при адиабатическом процессе.
2) Равна работе, которую совершает 1 моль идеального газа газа при нагревании на 1 К при изобарическом процессе.
3) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при изохорном процессе.
4) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при изобарном нагревании на 1 К.
5) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при адиабатном процессе.

111. Найдите уравнение адиабатного процесса.

1) $A = -\Delta U$; 2) $\frac{C_p}{C_V}$; 3) $pV = \text{const}$; 4) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 5) $\frac{i+2}{i}$.

112. Газ совершает наибольшую работу, если его расширение от объема V_1 до V_2 происходит…

1) адиабатически;
2) изохорически;
3) изотермически;
4) изобарически;
5) сначала изохорически, затем адиабатно.

113. Тепловая машина с КПД 40 % за цикл получает от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

1) 40 Дж.
2) 60 Дж.
3) 100 Дж.
4) 160 Дж.
5) 140 Дж.

114. Приведите верную запись закона Бойля-Мариотта.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$. 2) $p = nkT$. 3) $p = F/S$.

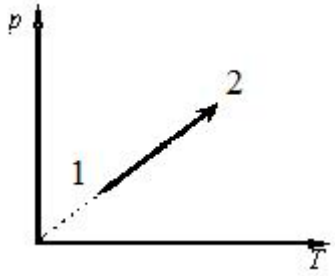
4) $pV = \text{const}$. 5) $p/V = \text{const}$.

115. Как изменяется характер кривой распределения Максвелла при увеличении температуры?

1) Максимальное значение увеличивается, максимум смещается вправо.
2) Максимальное значение уменьшается, максимум смещается влево.
3) Максимальное значение уменьшается, максимум смещается вправо.
4) Максимальное значение увеличивается, максимум смещается влево.
5) Не изменяется.

116. Какой процесс соответствует переходу идеального газа из состояния 1 в состояние 2?

1) Изотермический.
2) Изобарический.
3) Изохорический.
4) Адиабатический.
5) Политропический.



117. Найти плотность водорода при температуре 15 °С и давлении 97,3 кПа.
1) 0,1 кг/м^3; 2) 0,08 кг/м^3; 3) 0,05 кг/м^3; 4) 0,2 кг/м^3.

118. Что называется молярной теплоемкостью идеального газа?

1) Работа, совершенная одним молем газа при его нагревании на 1 К.
2) Изменение внутренней энергии газа при нагревании моля на 1 К.
3) Количество теплоты, необходимое для нагревания одного моля газа на 1 К.
4) Изменение внутренней энергии газа при нагревании 1 кг газа на 1 К.
5) Работа, совершаемая одним молем газа при его охлаждении на 1 К.

119. Укажите верные утверждения.

1) Теплопередача зависит от характера процесса.
2) Количество тепла – это энергия хаотического движения частиц, которую передают тела друг другу в процессе теплообмена.
3) За счет тепла может изменяться внутренняя энергия тел и совершаться работа.
4) Все тепло может быть полностью без потерь превращено в работу.
5) Механическая энергия может быть полностью переведена во внутреннюю.

1) 1, 2, 3; 2) 4; 3) 5; 4) 4, 5; 5)3, 5.

120. Идеальному газу сообщили количество теплоты 400 Дж. Газ расширился, совершив работу 600 Дж. Внутренняя энергия газа при этом

1) увеличилась на 1000 Дж; 2) увеличилась на 200 Дж;
3) уменьшилась на 1000 Дж; 4) уменьшилась на 200 Дж.

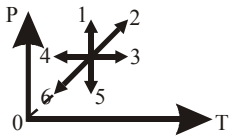
121. Как изменится КПД цикла Карно, если увеличить температуру нагревателя в 2 раза?
1) уменьшится; 2) не изменится;
3) уменьшится в 2 раза; 4) увеличится;
5) увеличится в 2 раза.

122. Сколько вращательных степеней свободы имеет двухатомная молекулы?
1) 5; 2) 6; 3) 3; 4) 7; 5) 2.

123. Выберите закон Гей-Люссака.

1) $p = p_0(1 + \alpha T)$.
2) $pV = const$.
3) $V /T = const$.
4) $M/\mu = \nu$.
5) $pV = \nu RT$.

124. На графике изображены процессы в координатах давление Р – температура Т, имеющие одинаковое исходное состояние. Какие из графиков являются изохорой идеального газа?



1) 1 2) 2,6 3)3,4

4) 1,5 5) 2

125. При увеличении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза средняя квадратичная скорость движения его молекул:

1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в $\sqrt{2}$ раз;
3) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз; 4) увеличится в 4 раза.

126. Какое число частиц находится в 16 г кислорода?
1) $5\cdot10^{23}$; 2) $2\cdot10^{23}$; 3) $3\cdot10^{23}$; 4) $6\cdot10^{23}$.

127. Что называется удельной теплоемкостью?
1) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг вещества на 1 К.
2) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моля вещества на 1 К.
3) Количество теплоты, необходимое для нагревания всей массы вещества.
4) Работа, совершаемая газом, при изменении его объема.
5) Изменение внутренней энергии.

128. Укажите верную формулировку I закона термодинамики для адиабатического процесса.
1) За счет изменения внутренней энергии система совершает работу против внешних сил.
2) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил.
3) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение работы системы и повышение внутренней энергии системы.

4) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил и изменение внутренней энергии системы.
5) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение внутренней энергии системы.

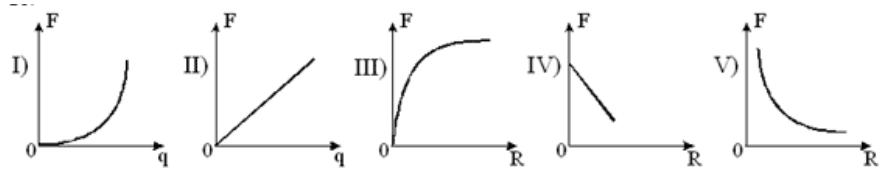
129. Что называется циклом Карно?
1) Круговой процесс, состоящий из двух изобарических и двух адиабатических процессов.
2) Круговой процесс, состоящий из двух изотермических и двух адиабатических процессов.
3) Процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой.
4) Обратный процесс, состоящий из двух изотермических и двух адиабатических процессов.
5) Круговой процесс, происходящий в идеальном газе.

130. Укажите формулу для расчета показателя адиабаты.
1) $\frac{i}{i+2}$; 2) $\frac{C_p}{C_V}$; 3) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 4) $\frac{C_V}{C_p}$; 5) $\frac{i+2}{2}$.

131. До какой температуры охладится воздух, находящийся при 0°С, если он расширяется адиабатически в 2 раза?
1) 250 К; 2) 200 К; 3) 207 К; 4) 220 К.

Тема 3: Электричество и магнетизм

1. Какие из нижеприведенных графиков наиболее точно отражают зависимость кулоновской силы F от величины одного из зарядов q и расстояния между ними R?

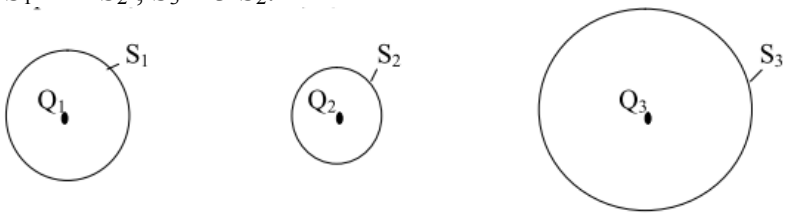


1) I, III ; 2) I, III, V ; 3) II, III, V ; 4) II, V .

2. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ модуль напряженности электростатического поля точечного заряда q, находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

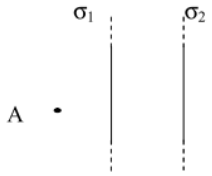
1) $E = \frac{q}{r}$; 2) $E = \frac{kq}{r}$; 3) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$; 4) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r}$.

3. Сферические поверхности охватывают точечные заряды $Q_1 = 3Q$, $Q_2 = 6Q$, $Q_3 = 2Q$. Сравните потоки вектора напряженности поля зарядов сквозь эти поверхности, если $S_1 = 2 \cdot S_2$, $S_3 = 3 \cdot S_2$.

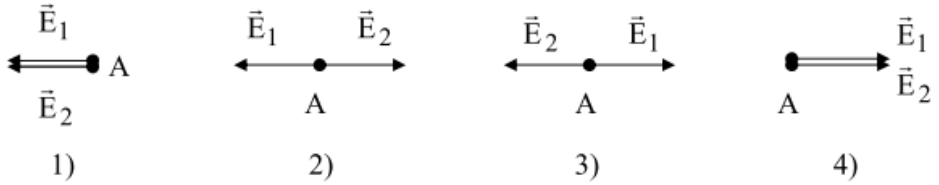


1) $\Phi_1=\Phi_2=\Phi_3$; 2) $\Phi_1>\Phi_2>\Phi_3$; 3) $\Phi_3>\Phi_1>\Phi_2$; 4) $\Phi_1<\Phi_2<\Phi_3$.

4. Поле создано двумя параллельными бесконечными равномерно заряженными плоскостями. Поверхностные плотности заряда плоскостей σ_1 и σ_2, причем $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ (см.рис.).



Укажите рисунок векторов $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ в точке А, где $\vec{E}_1$ — напряженность поля первой плоскости, $\vec{E}_2$ — напряженность поля второй плоскости.



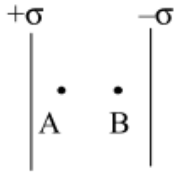
5. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ потенциал электростатического поля точечного заряда q, находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

1) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r}$; 2) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$; 3) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$; 4) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$.

6. Электроемкость батареи, состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:

1) $C = C_1 + C_2$; 2)) $C = C_1 - C_2$; 3) $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$; 4) $C = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2}$.

7. Сравните в точках А и В объемные плотности энергий электростатического поля заряженного плоского конденсатора.

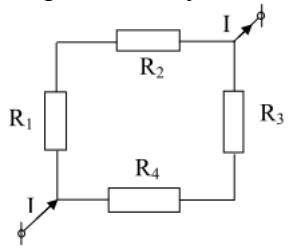


1) $w_A = w_B$; 2) $w_A > w_B$; 3) $w_A < w_B$; 4) $w_A = w_B = 0$.

8. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

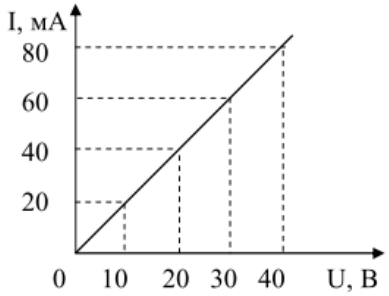
1) $I = \frac{U}{R}$; 2) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$; 3) $I = \frac{\varepsilon}{r}$; 4) $I = \sum_{i=1}^{n} I_i$.

9. При пропускании тока по участку цепи, состоящему из сопротивлений $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_3 = 8$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, соединенных как показано на схеме, наибольшее падение напряжения будет на сопротивлении…



1) R_1; 2) R_2; 3) R_3; 4) R_4;

10. Зависимость тока I, протекающего через сопротивление R от напряжения U, дана на рисунке. Чему равна мощность, выделяемая на сопротивлении R при U = 40 В?



1) 1,6 Вт; 2) 2,1 Вт; 3) 2,8 Вт; 4) 3,2 Вт.

11. Из предложенных формулировок выберите формулировку закона Кулона:
1) Сила взаимодействия двух зарядов прямо пропорциональна их величинам, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними;
2) Сила взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорциональна их величинам, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой, соединяющей эти заряды;
3) Сила взаимодействия двух точечных зарядов пропорциональна их величинам и пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой, соединяющей эти заряды;
4) Сила взаимодействия двух точечных зарядов обратно пропорциональна их величинам, прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой, соединяющей эти заряды.

12. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд +q за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля $\vec{E}$ через поверхность сферы…
1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится; 4) станет равным нулю.

13. Какое из нижеприведенных утверждений несправедливо?
1) Потенциал электрического поля является его энергетической характеристикой.
2) При переносе заряда из одной точки поля в другую, работа, совершаемая полем, не зависит от траектории.
3) Работа сил электростатического поля при перемещении заряда перпендикулярно силовым линиям поля равна нулю.
4) Потенциальная энергия взаимодействия заряда с однородным электростатическим полем не зависит от места расположения заряда в этом поле.

14. Электроемкость плоского конденсатора, пространство между обкладками которого заполнено диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε, в СИ определяется по формуле:

1) $C = \frac{2q}{U}$; 2) $C = \varepsilon\varepsilon_0 \frac{S}{d}$; 3) $C = \varepsilon \frac{S}{d}$; 4) $C = \varepsilon\varepsilon_0 \frac{d}{S}$.

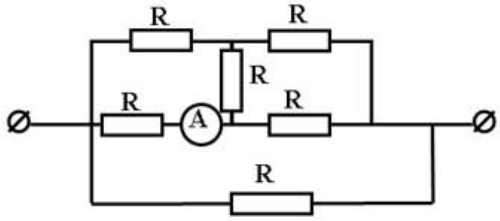
15. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать плотность энергии электростатического поля w заряженного конденсатора?

1) $w = \frac{q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S^2}$; 2) $w = \frac{2qE}{S}$; 3) $w = \frac{1}{2}\varepsilon\varepsilon_0 E^2$; 4) $w = \frac{E^2}{2\varepsilon\varepsilon_0}$.

16. Из предложенных формулировок выберите формулировку закона Ома для однородного участка цепи

1) Сила тока на однородном участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению
2) Сила тока на однородном участке цепи пропорциональна напряжению на концах этого участка и пропорциональна его сопротивлению
3) Сила тока на однородном участке цепи пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению
4) Сила тока на участке цепи обратно пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению

17. К концам цепи изображенной на рисунке, подведено напряжение 270 В. Какой ток показывает амперметр, приведенный на рисунке, если сопротивления резисторов 135 Ом?

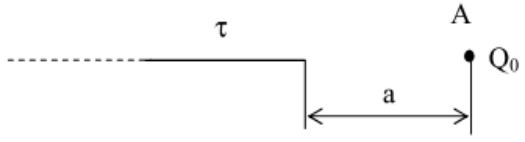


1) 1А; 2) 4А ; 3) 2А ; 4) 0,5 А .

18. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока Р на внешнем участке цепи?
1) $P = I \cdot r$; 2) $P = I^2 \cdot R$; 3) $P = I\varepsilon - I^2 \cdot R$; 4) $P = I \cdot R$.
19. Два неподвижных шара, заряды которых соответственно равны $-4{,}8 \cdot 10^{-18}$ Кл и $9{,}6 \cdot 10^{-18}$ Кл, находятся на некотором расстоянии друг от друга. Во сколько раз изменится кулоновская сила взаимодействия между ними, если на первый шар поместить еще 30 электронов($e=1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл)?
1) уменьшится в 2 раза. 2) увеличится в 2 раза.
3) уменьшится в 30 раз. 4) увеличится в 30 раз.

20. За направление вектора напряженности электростатического поля принято:
1) направление вектора силы, действующей на точечный положительный заряд, помещенный в поле;
2) направление вектора силы, действующей на точечный отрицательный заряд, помещенный в поле;
3) направление вектора скорости положительного точечного заряда, который перемещается под действием поля;
4) направление вектора скорости отрицательного точечного заряда, который перемещается под действием поля.

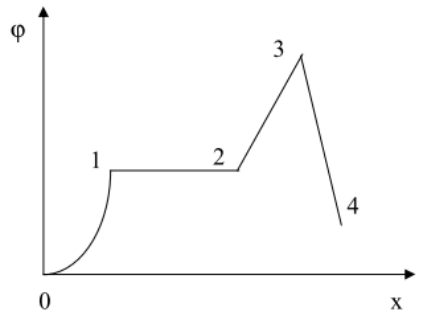
21. Полубесконечная нить имеет линейную плотность заряда $\tau = 10^{-7}$ Кл/м.
Сила, действующую со стороны поля нити на точечный заряд $Q_0 = 3 \cdot 10^{-9}$ Кл, находящийся в точке А, удаленной от конца нити на расстояние, равное а = 0,2 м, равна…



1)13,5 Н; 2) $26 \cdot 10^{-4}$ Н; 3) $56 \cdot 10^{-4}$ Н; 4) $13{,}5 \cdot 10^{-6}$ Н.

22. На рисунке дана зависимость потенциала электростатического поля от координаты. На каких участках поля вектор напряженности направлен в противоположном направлении оси х?

1) 0–1, 1–2, 2–3; 2) 1–2; 3) 0–1, 2–3. 4) 3–4;



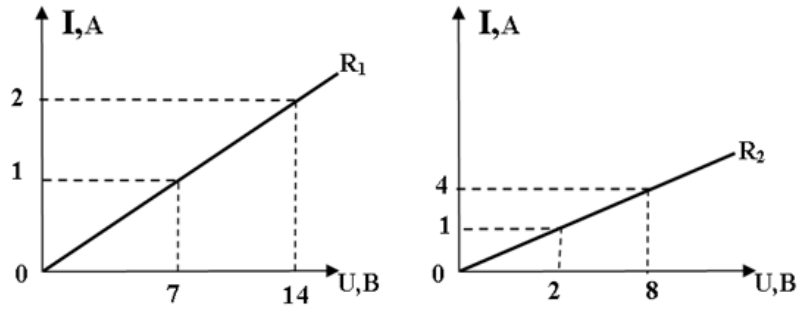
23. Какое из нижеприведенных утверждений не справедливо?
1) Увеличение диэлектрической проницаемости среды между обкладками плоского конденсатора приводит к увеличению его электроемкости.
2) Изменение электроемкости конденсатора при подключенном источнике тока не изменяет напряжение между его обкладками.
3) Работа по изменению электроемкости конденсатора, равна изменению энергии поля этого конденсатора.
4) Электроемкость конденсатора зависит от величины заряда на его обкладках.

24. Заряд сферы увеличили в 3 раза. Как изменилась энергия сферы?
1) увеличилась в 3 раза;
2) уменьшилась в 3 раза;
3) увеличилась в 9 раз;
4) уменьшилась в 9 раз.

25. Дополните утверждение: циркуляция вектора напряженности поля сторонних сил по замкнутой электрической цепи $\oint \vec{E}_{ст} d\vec{l} =$
1) … = 0; 2) … = ε; 3) … = U; 4) … = I
где ε – ЭДС источника, U – напряжение; I – сила тока.

26. ЭДС источника тока 8 В, его внутреннее сопротивление 1/8 Ом. К источнику подключены параллельно два сопротивления 1,5 Ом и 0,5 Ом. Полный ток в цепи равен …
1) 16 А; 2) 8 А; 3) 4 А; 4) 2 А; 5) 1 А.

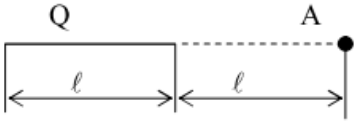
27. На рисунках представлены вольт-амперные характеристики двух резисторов. Какую мощность потребляют эти резисторы, если их соединить последовательно и подсоединить к источнику ЭДС равным 36 В ?



1) 18 Вт ; 2) 9 Вт ; 3) 36 Вт ; 4) 0,5 Вт.

28. Из предложенных формулировок выберите формулировку закона сохранения электрического заряда:
1) В любой системе сумма зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях внутри нее.
2) В любой системе зарядов их сумма остается постоянной при любых взаимодействиях между ними.
3) В любой замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов остается постоянной при любых взаимодействиях внутри нее.
4) В любой замкнутой системе сохраняется постоянным количество заряда при любых взаимодействиях.

29. Тонкий прямой стержень длиной l = 0,1 м несет равномерно распределенный заряд $Q=3{,}0\cdot10^{-7}$ Кл. Напряженность поля, создаваемого этим зарядом в точке А, расположенной на продолжении оси стержня и удаленной от ближнего конца стержня на расстояние, равное длине стержня, будет равна



1) 0 2) 3 В/м 3) 135 кВ/м 4) 96 кВ/м.

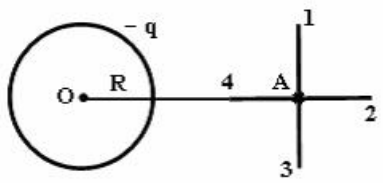
30. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если заряд сместить из центра сферы, оставляя его внутри нее, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность:
1) увеличится; 2) не изменится; 3) уменьшится 4) станет равным нулю.

31. Напряженность поля в точке, удаленной на расстояние r от центра заряженного шара радиуса R (r > R) равна E. ($S_{шара}=4\pi R^2$). Поверхностная плотность заряда на шаре равна

1) $\sigma=\frac{E\varepsilon_0\varepsilon r^2}{R^2}$; 2) $\sigma=\frac{E\varepsilon_0\varepsilon R^2}{r^2}$;

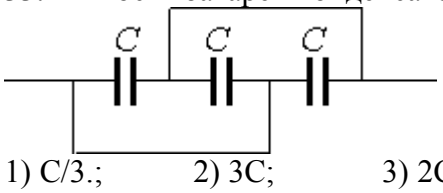
3) $\sigma=\frac{E\varepsilon_0\varepsilon R}{r}$; 4) $\sigma=\frac{E\varepsilon_0\varepsilon r}{R^2}$.

32. Поле создано равномерно заряженной сферической поверхностью с зарядом –q. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



1) А – 3; 2) А – 1; 3) А – 2; 4)А – 4.

33. Емкость батареи конденсаторов, соединенных как показано на рисунке, равна:



1) C/3.; 2) 3C; 3) 2C; 4) C.

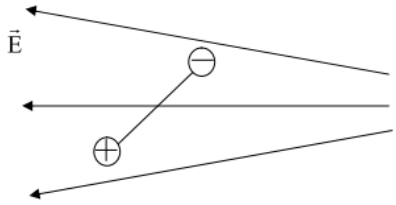
34. Что будет происходить с диполем, помещенным в неоднородное электрическое поле, как показано на рисунке

1) Диполь повернется по часовой стрелке, и будет втягиваться в область сильного поля;

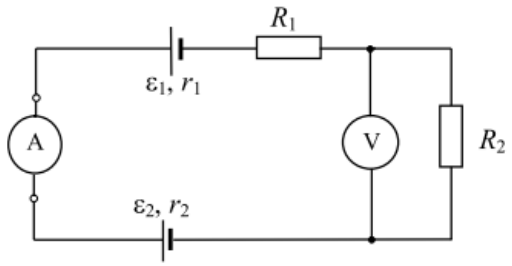
2) диполь повернется против часовой стрелки, и будет выталкиваться из области сильного поля;

3) диполь повернется по часовой стрелке, и будет выталкиваться из области сильного поля;

4) диполь повернется против часовой стрелки, и будет втягиваться в область сильного поля;



35. В цепи на рисунке с параметрами ε_1 =10 В, ε_2 =5 В, r_1 =2 Ом, r_2 =1 Ом, R_1 =10 Ом, R_2 =20 Ом, R_A =1 Ом, R_V =100 Ом, показание амперметра составляет…



1) 3,2 А; 2) 0,425 А; 3) 1 А; 4) 0,16 А.

36. Электродвижущей силой на данном участке цепи называется скалярная величина, равная работе …

а) … сторонних сил;

б) … электростатических сил;

в) … сторонних и электростатических сил по перемещению вдоль участка электрической цепи;

при перемещении …

г) … электрона;

д) … положительного заряда;

е) … единичного положительного заряда.

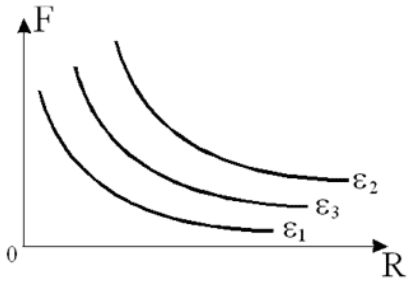
1) б, г; 2) а, е; 3) в, д; 4) а, г.

37. На рисунке показан график зависимости силы тока от напряжения для трех резисторов соединенных последовательно. В каком из нижеприведенных соотношений находятся между собой мощности, выделившееся на этих резисторах?



1) $P_1 > P_2 > P_3$ 2) $P_1 < P_2 < P_3$ 3) $P_1 > P_3 > P_2$ 4) $P_1 < P_3 < P_2$.

38. На рисунке показана зависимость кулоновских сил взаимодействия двух точечных зарядов от расстояний между ними для трех различных диэлектрических сред. В каком соотношении из нижеприведенных находятся диэлектрические проницаемости этих сред?

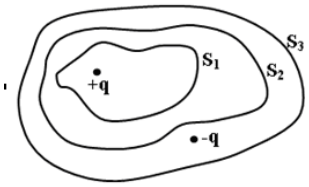


1) $\varepsilon_3 < \varepsilon_2 < \varepsilon_1$; 2) $\varepsilon_3 > \varepsilon_2 > \varepsilon_1$; 3) $\varepsilon_2 < \varepsilon_3 < \varepsilon_1$; 4) $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon_1$.

39. В точке *A* напряженность поля точечного заряда 36 В/м, а в точке *C*, лежащей на прямой соединяющей заряд и точку *A* со стороны точки *A*, напряженность равна 9 В/м. Найти напряженность в точке *O* лежащей посередине между точками *A* и *C*.

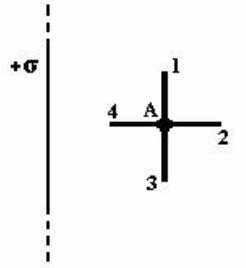
1) 600 В/м ; 2) 16 В/м ; 3)1430 В/м ; 4) 1000 В/м .

40. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1, S_2, S_3. Поток вектора напряженности электростатического поля равен нулю через поверхность …….



1) S_1; 2) S_2; 3) S_3; 4) q.

41. Поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда +σ. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



1) А – 2; 2) А – 1; 3) А – 3; 4) А – 4.

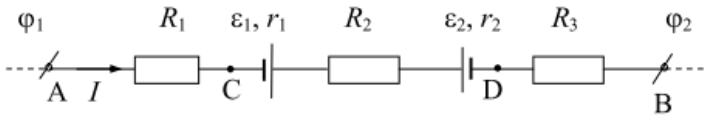
42. Плоский конденсатор емкостью 0,3 мкФ полностью заполнен слюдяными пластинами, с относительной диэлектрической проницаемостью 6, толщина каждой из которых равна 5 нм. Сколько слюдяных пластин находится между пластинами, если площадь каждой обкладки равна 50 $см^2$?

1) 880 ; 2) 2046 ; 3) 5310 ; 4) 1760.

43. На сколько процентов изменилась энергия конденсатора, если величину заряда на обкладках увеличить на 20%?

1) увеличилась на 44%. 2) уменьшилась на 40%. 3) увеличилась на 144%.
4) уменьшилась на 20%.

44. На рисунке изображен участок электрической цепи. Параметры цепи: $\varepsilon_1 = 7$ В, $\varepsilon_2 = 2$ В, $r_1 = r_2 = 1$ Ом, $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = R_3 = 5$ Ом, $\varphi_1 - \varphi_2 = 10$ В. Сила тока равна…



1) 1 А; 2) 2 А; 3) 3 А; 4) 6 А.

45. Из формул, приведенных ниже, выберите ту, по которой определяется сила постоянного тока.

1) $\ldots = \frac{Q}{\Delta t}$; 2) $\ldots = \frac{dQ}{dt}$; 3) $\ldots = \frac{dQ}{dtdS}$; 4) $\ldots = \frac{Q}{S}$.

46. На двух одинаковых резисторах, соединенных параллельно за время t, выделилось некоторое количество теплоты. За какое время на этих резисторах, соединенных последовательно, выделится такое же количество теплоты? (Напряжение на концах цепи постоянно.)

1) 2t 2) t 3) t/2 4) 4t

47. Какие из нижеприведенных утверждений справедливы?

1) При увеличении расстоянии в два раза, напряженность поля создаваемого точечным зарядом уменьшится в четыре раза.

2) При переносе точечного заряда из вакуума в диэлектрическую среду, его напряженность в каждой точке уменьшится в εраз.

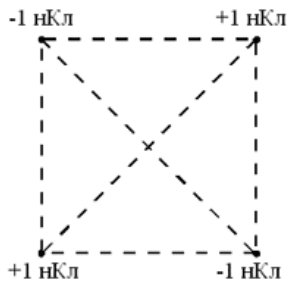
3) При переносе точечного заряда из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью , число силовых линий наносимых на единицу площади увеличится в εраз.

4) Скорость распространения электрических взаимодействий зависит от среды в которой происходят эти взаимодействия.

5) Силовые линии электростатического поля начинаются на отрицательных зарядах и кончаются на положительных.

1) 2,3,4 2) 2,3, 5 3) 3,5 4) 1,2,4

48. На сколько изменится величина напряженности электростатического поля в центре квадрата в вершинах которого расположены точечные заряды, если знак одного из зарядов изменить на противоположный. Расстояние от центра квадрата до каждого из зарядов равно 1 м.



1) 3 В/м 2) 6 В/м 3) 9 В/м 4) 15 В/м

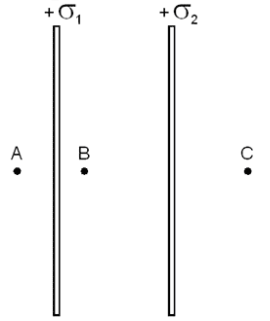
49. Из предложенных формулировок выберите формулировку теоремы Гаусса:

1) Поток вектора напряженности суммарного электрического поля сквозь любую поверхность произвольной конфигурации равен алгебраической сумме зарядов внутри этой поверхности, деленной на ε_0.
2) Поток вектора напряженности суммарного электрического поля сквозь замкнутую поверхность произвольной конфигурации равен алгебраической сумме зарядов внутри этой поверхности, деленной на ε_0.
3) Модуль вектора напряженности суммарного электрического поля равен алгебраической сумме зарядов, деленной на ε_0.
4) Поток вектора напряженности суммарного электрического поля сквозь замкнутую поверхность произвольной конфигурации равен алгебраической сумме зарядов внутри этой поверхности.

50. Заряды q_1=1мкКл и q_2=-1мкКл находятся на расстоянии d=10см. Определить напряженность E и потенциал φ поля в точке, удаленной на расстояние r=10см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от q_1 к q_2.

1) 664 кВ/м, 26 кВ; 2) 0, 664 кВ; 3) 664 В/м, 26 В; 4) 332 кВ/м, 0.

51. Две плоскопараллельные пластины имеющие поверхностную плотность зарядов σ_1 и σ_2 расположены так, как показано на рисунке. В каком из нижеприведенных соотношений между собой находятся модули напряженностей в указанных точках?



1) $E_C > E_A > E_B$; 2) $E_A > E_B > E_C$; 3) $E_A = E_C < E_B$; 4) $E_A = E_C > E_B$.

52. Плоский воздушный конденсатор емкостью 17,6 пФ образуют квадратные пластины, расположенные на расстоянии 0,4 мм друг от друга. Определить длину одной из сторон этих пластин.
1) $4 \cdot 10^{-2}$ см 2) $2 \cdot 10^{-2}$ см 3) 2,8 см 4) 4 см

53. Дополните утверждение: циркуляция вектора напряженности поля электростатических сил по замкнутой цепи $\oint \vec{E}_{эл} d\vec{l} = ...$
1) … = I; 2) … = C; 3) … = 0, 4) …= q.
где I –сила тока в замкнутой цепи, R –электросопротивление замкнутой цепи; q –заряд, прошедший по замкнутой цепи.

54. Каким уравнением описывается первый закон Кирхгофа?
1) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ 2) $\sum_{i=1}^{n} I_i = 0$ 3) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ 4) $\sum_{i=1}^{n} I_i R_i = \sum_{j}^{m} \varepsilon_j$

55. Сопротивление внешней цепи увеличилось на 20%. Как должно измениться внутреннее сопротивление источника тока, чтобы КПД цепи осталось прежним?

1) Уменьшится на 20%. 2) Увеличится на 20%. 3) Уменьшится на 80%.
4) Увеличится на 80%. 5) Увеличится на 40%.

56. Найти силу притяжения между ядром атома водорода и электроном. Радиус атома водорода $r=0{,}5\cdot10^{-10}$м; заряд ядра равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона ($e=1{,}6\cdot10^{-19}$Кл).

1) 0 Н; 2) $92{,}3\cdot10^{-9}$ Н; 3) $e=1{,}6\cdot10^{-19}$Н; 4) $92{,}3\cdot10^{-9}$ Дж.

57. Физическая векторная величина, определяемая отношением силы, с которой электростатическое поле действует на положительный электрический заряд, к величине этого заряда, называется:

1) напряженностью электростатического поля;
2) потенциалом электростатического поля;
3) напряжением электростатического поля;
4) плотностью энергии электростатического поля.

58. Приведите в соответствие формулы и их названия:

1) Закон Кулона;
2)Вектор напряженности электрического поля;
3) Принцип суперпозиции электрических полей;
4)Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля.

А) $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q'}$; Б) $F=\frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$ В) $\oint_S \vec{E}d\vec{S}=\frac{1}{\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n} q_i$ Г) $\vec{E}=\sum_{i=1}^{n}\vec{E}_i$.

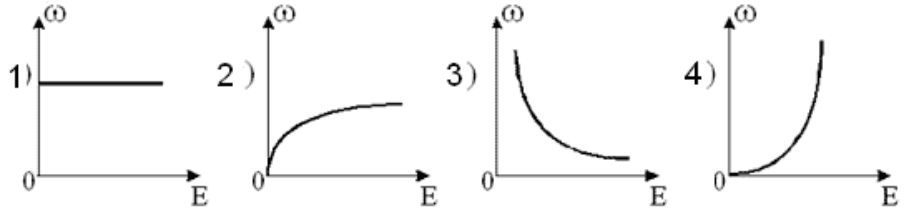
59.)Какую работу необходимо совершить при перемещении заряда 2 мкКл из бесконечности в точку, потенциал которой 10 В?

1) $5\cdot10^{-6}$ Дж ; B) $2\cdot10^{-5}$ Дж ; C) 20 Дж ; D) $-5\cdot10^{-6}$ Дж ; E)$-2\cdot10^{-5}$ Дж

60. Какой заряд необходимо сообщить плоскому конденсатору, чтобы пылинка массой 3,2 нг, потерявшая 40 электронов, находилась бы в равновесии между пластинами этого конденсатора? Емкость конденсатора 0,6 мкФ, расстояние между его пластинами 4 мм.

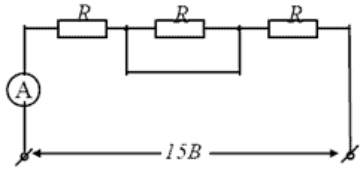
1) 24 нКл 2) 6 нКл 3) 6 мкКл 4) 12 мКл 5) 12 мКл

61. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость плотности энергии электростатического поля от напряженности?



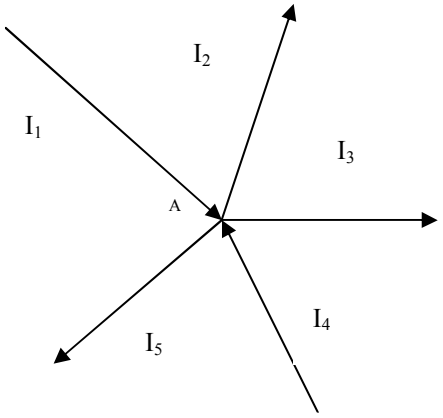
62. Какой ток покажет идеальный амперметр в цепи, изображенной на рисунке. Сопротивление каждого из резисторов 5 Ом, сопротивлением соединительных проводов пре-

небречь.



1) 15А 2) 2 А 3) 1,5 А 4) 1 А 5) 0,15 А

63. Какое из соотношений выражает 1-й закон Кирхгофа для узла А?



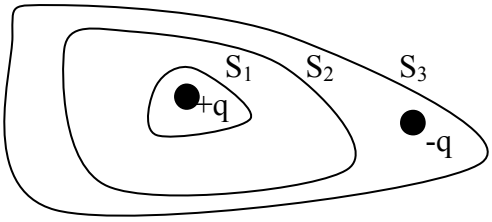
1) $I_4 - I_2 + I_1 - I_5 - I_3 = 0$; 2) $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0$;
3) $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$; 4) $I_4 + I_2 + I_1 + I_5 + I_3 = 0$

64. Источник с эдс 6 В замкнут на внешнее сопротивление. Наибольшая мощность, выделяющаяся во внешней цепи 9 Вт, при этом в цепи течет ток 3 А. Внутреннее сопротивление источника эдс равно…
1) 0 Ом; 2) 2 Ом; 3) 1 Ом; 4) 1 А.

65. Сила взаимодействия двух отрицательно заряженных частиц, находящихся на расстоянии r друг от друга равна F. Заряд одной из частиц увеличили по модулю в 2 раза. Как необходимо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, чтобы сила их взаимодействия не изменилась?

1) увеличить в 2 раза; 2) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз
3) уменьшить в 2 раза; 4) увеличить в $\sqrt{2}$ раз

66. Дана система точечных зарядов и замкнутые поверхности S_1, S_2, S_3. Поток напряженности электростатического поля отличен от нуля через поверхности



1) S_1
2) S_2
3) S_3
4) S_1 и S_3

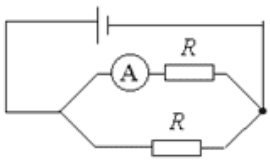
67. Формула для вычисления напряженности равномерно заряженной бесконечной плоскости в вакууме имеет вид:

1) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$; 2) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; 3) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$; 4) $E = \frac{\tau}{2\pi\varepsilon_0 r}$.

68. Физическая скалярная величина, определяемая отношением работы электростатических сил при перемещении электрического заряда из одной точки поля в другую к числовому значению этого заряда, называется:
1) напряженностью электростатического поля;
2) потенциалом электростатического поля;
3) разностью потенциалов между точками электростатического поля;
4) плотностью энергии электростатического поля;

69. Напряженность электростатического поля между пластинами плоского воздушного конденсатора, подключенного к источнику постоянного напряжения равна $6 \cdot 10^4$ В/м. Какой станет напряженность этого поля, если увеличить расстояние между пластинами конденсатора вдвое?
1) $1{,}5 \cdot 10^4$ В/м 2) $3 \cdot 10^4$ В/м 3) $4{,}5 \cdot 10^4$ В/м 4) $12 \cdot 10^4$ В/м

70. Найти потенциал металлического шара, если на расстоянии 50 см от его центра потенциал поля равен 400 В, а на расстоянии 40 см от поверхности шара - равен 250 В.
1) 300 В; 2) 650 В; 3) 500 В 4) 300 Дж
71. Амперметр, изображенный на рисунке показывает 2 А. Определить сопротивление внешнего участка цепи, если ЭДС источника тока 12 В, а падение напряжения внутри него 4 В.



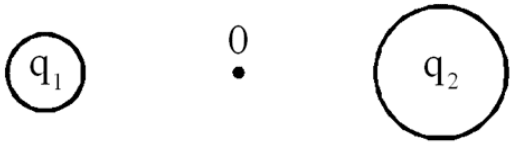
1) 4 Ом 2) 8 Ом 3) 2 Ом 4) 6 Ом

72. Укажите верную формулировку Первого правила Кирхгофа:
1) алгебраическая сумма зарядов в замкнутой системе есть величина постоянная
2) сила, действующая между двумя точечными зарядами пропорциональна их величинам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
3) алгебраическая сумма токов в ветвях, сходящихся к любому узлу электрической цепи, равна нулю
4) сумма токов в ветвях, сходящихся к любому узлу электрической цепи, равна нулю

73. При каком значении внешнего сопротивления R, мощность выделяемая на внешнем участке, будет максимальной, если внутреннее сопротивление источника равна r ?
1) R = r ; 2) R=(1/2)r 3) R=2r; 4) R=4r; 5) R=(1/4)r.

74. Сколько избыточных электронов содержит пылинка в электростатическом поле с напряженностью $1{,}5 \cdot 10^5$ В/м, если на нее действует сила $2{,}4 \cdot 10^{-10}$ Н?
1) 10^2 ; 2) $1{,}6 \cdot 10^5$; 3) $1{,}6 \cdot 10^4$; 4) 10^4

75. Два проводящих заряженных шара диаметры которых 1 см и 3 см находятся на некотором расстоянии друг от друга. Определить напряженность поля в точке 0, отстоящей от поверхности каждого шара на 3,5 см. Заряды шаров соответственно равны 16 мкКл и 25 мкКл.



1) $18 \cdot 10^7$ В/м; 2) 0 В/м; 3) $6{,}6 \cdot 10^7$ В/м ; 4) $6{,}6 \cdot 10^3$ В/м

76. Во сколько раз напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности заряженного проводящего шара на расстоянии равном радиусу, отличается от напряженности в точке, отстоящей на расстоянии равном двум радиусам?
1) В 2 раза больше. 2) В 2 раза меньше. 3) В 2,25 раз больше. 4) В 2,25 раз меньше.

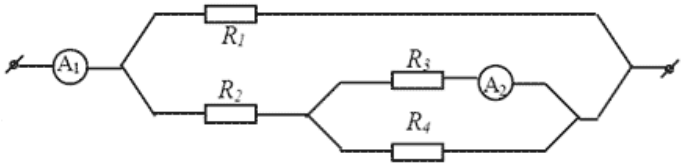
77. В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 6 см находятся два точечных заряда, заряд каждого из которых 12 нКл. Определить потенциал поля в третьей вершине.
1) 3,6 кВ; 2) 36 кВ 3) 0 4) 4 кВ 5) 0,4 кВ

78. Три одинаковых конденсатора емкостью 9 мкФ соединены параллельно и подключены к источнику тока, напряжение на зажимах которого 2 кВ. Чему равен заряд этой батареи конденсаторов?
1) 54 мКл; 2) 6 мКл 3) 162 мКл 4) 18 мКл 5) 4,5 мКл

79. На отрезке тонкого прямого проводника равномерно распределен заряд с линейной плотностью τ =10нКл/м. Вычислить потенциал φ, создаваемый этим зарядом в точке, расположенной на оси проводника и удаленной от ближайшего конца отрезка на расстоянии, равной длине этого отрезка.
1) 32 В; 2) 62,4В; 3) 16 В; 4) 3,2 В.

80. При последовательном подключении к сети двух проводников сила тока в 6,25 раз меньше, чем при параллельном подключении этих проводников. Во сколько раз отличаются сопротивления проводников?
1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8.

9) Идеальный амперметр A_1 показывает 6 А (см. рис.). Определить показания второго амперметра, если: R_1=20 Ом; R_2=10 Ом; R_3=15 Ом; R_4=30 Ом.



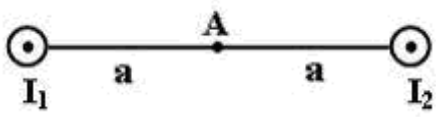
1) 1,5 А 2) 0,5 А 3) 3 А 4) 2 А

81. Источник тока ЭДС которого 6В, дает максимальную силу тока 3А. Сколько теплоты выделится на сопротивлении 10 Ом, при подсоединении к этому источнику тока за 2 мин?
1) 300 кДж ; 2) 5 кДж ; 3) 0,15 кДж ; 4) 0,3 кДж .

82. Вокруг металлического проводника возникает магнитное поле в случае…
1) Движения проводника;
2) Нагревания проводника;
3) Вращения проводника;
4) Помещения проводника в электрическое поле;
5) Пропускания по проводнику электрического тока.

2. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости рисунка. Если $I_1 = 2I_2$, то вектор индукции результирующего поля в точке А направлен…

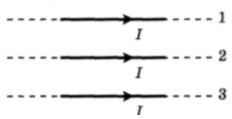
1) Вверх;



2) Влево;
3) Вниз;
4) Вправо.

83. В магнитном поле В на прямой проводник длиной L с током I действует сила Ампера, которая равна F = IBLsinα, где α - угол между…
1) I и B;
2) B и L;
3) B и нормалью к L;
4) I и L;
5) I и нормалью к L.

84. На проводник №2 со стороны двух других проводников действует сила Ампера (см. рисунок). Все проводники тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу, и расстояния между соседними проводниками одинаковы, I— сила тока. Сила Ампера в этом случае…



1) Направлена вверх ↑;
2) Направлена вниз ↓;
3) Направлена от нас;
4) Равна нулю.

85.Два первоначально покоящихся электрона ускоряются в электрическом поле: первый в поле с разностью потенциалов U, второй — 4U. Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости движения электронов. Отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле равно…
1) 0,25;
2) 0,5;
3) 0,5√2;
4)√2.

86 .Возникающая в замкнутом контуре электродвижущая сила индукции зависит от…
1) Величины магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную данным контуром;
2) Скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную данным контуром;
3) Сопротивления контура;
4) Величины индукции внешнего магнитного поля;
5) Скорости изменения индуктивности внешнего магнитного поля.

87.В магнитное поле, изменяющееся по закону B = 0,1cos4πt, помещена квадратная рамка со стороной a =10 см. Нормаль к рамке совпадает с направлением изменения поля. ЭДС индукции, возникающая в рамке, изменяется по закону...
1. $E_i = -10^{-3} \sin 4\pi t$;
2. $E_i = 4\pi \cdot 10^{-3} \sin 4\pi t$;
3. $E_i = 4\pi \cdot 10^{-2} \sin 4\pi t$;
4. $E_i = 10^{-3} \sin 4\pi t$.

88.В чем заключается явление самоиндукции?
1)В изменении индуктивности контура при изменении тока в нем;
2)В увеличении индукционного тока в контуре при увеличении основного тока в нем;

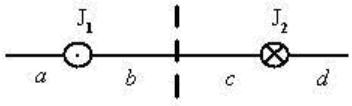
3)В уменьшении индукционного тока в контуре при уменьшении основного тока в нем;
4)В возникновении индукционного тока в контуре при изменении основного тока в нем;
5)В возникновении основного тока в контуре при изменении индукционного тока в нем.

89.Чему равна энергия магнитного поля катушки с индуктивностью 3 Гн при силе тока в ней 2 А?
1) 3 Дж;
2) 6 Дж;
3) 1,5 Дж;
4) 2/3 Дж;
5)1/3 Дж.

90. Какие вещества называются магнетиками?
1) Намагниченные вещества;
2) Вещества, намагничивающиеся против приложенного магнитного поля;
3) Вещества, намагничивающиеся вдоль приложенного магнитного поля;
4) Все вещества без исключения;
5) Постоянные магниты.

91. Выберите правильное утверждение. Магнитное поле порождается…
1) Магнитными зарядами;
2) Движущимися зарядами;
3) Покоящимися зарядами;
4) Движущимися атомами;
5) Движущимися молекулами.

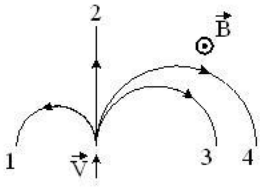
92.На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$ Индукция B результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала.



1) a;
2) c;
3) d;
4.) b.

93.В каком случае прямой провод с током I, помещенный в магнитное поле с индукцией B, испытывает максимальную силу?
1) При I = const;
2) При B = const;
3) Когда проводник расположен под углом 45 градусов к полю;
4) Когда проводник расположен вдоль поля;
5) Когда проводник расположен перпендикулярно полю.

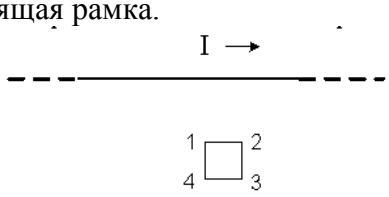
94. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 3…
1) $q_3 < 0$;
2) $q_3 > 0$;
3) $q_3 = 0$.



4) $q_3 = q_4$.

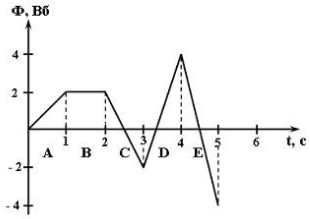
95. Нейтрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии L друг от друга с одинаковыми скоростями v. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на нейтрон, к модулю силы, действующей на протон, в этот момент времени равно…
1) 1;
2) 0;
3) 2000;
4) 1/2000.

96. На рисунке показан длинный проводник с током, в одной плоскости с которым находится небольшая проводящая рамка.



При выключении в проводнике тока заданного направления, в рамке…
1) Возникает индукционный ток в направлении 4-3-2-1;
2) Индукционного тока не возникает;
3) Возникает индукционный ток в направлении 1-2-3-4.
4) Величина индукционного тока в рамке будет возрастать.

97. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интервале…



1) E;
2) C;
3) B;
4) D;
5) A.

98.Укажите номера правильных утверждений. Индуктивность некоторого проводника зависит от:
1) Размеров;
2) Формы;
3) Магнитных свойств среды, в которой он находится;
4) Силы тока в нем;
5)Материала, из которого он изготовлен.

99. Индуктивность рамки L = 40мГн. Если за время Δt = 0,01с сила тока в рамке увеличилась на ΔI = 0,2А, то ЭДС самоиндукции, наведенная в рамке, равна...
1) 80 В;
2) 8 В;
3) 800 В;
4) 0,8 В.

100. Какой из перечисленных материалов является ферромагнетиком?
1) Медь;
2) Алюминий;
3) Пластмасса;
4) Железо;
5) Стекло.

101. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = -\int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \qquad \oint_{(L)} \vec{H}\,d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D}\,d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV \qquad \oint_{(S)} \vec{B}\,d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = 0 \qquad \oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = \int_{(S)} \vec{j}\,d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D}\,d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV \qquad \oint_{(S)} \vec{B}\,d\vec{S} = 0$$

Вторая система уравнений справедлива для…
1) Переменного электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости;
2) Стационарных электрических и магнитных полей;
3) Стационарного электромагнитного поля в отсутствие заряженных тел;
4) Стационарного электромагнитного поля в отсутствие токов проводимости.

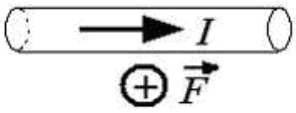
102. Как можно обнаружить магнитное поле? По его действию на…
1) Неподвижный электрический заряд;
2) Магнитную стрелку;
3) Проводник с током;
4) Проводник без тока;
5)Рамку с током.

103. На рисунке изображен проводник, через который идет электрический ток. Направление тока указано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?

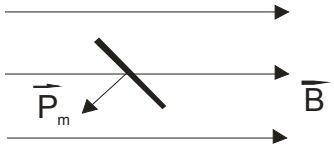


1) В плоскости чертежа ↑;
2) От нас перпендикулярно плоскости чертежа;
3) К нам перпендикулярно плоскости чертежа;
4) Вектор магнитной индукции в точке С равен нулю.

104. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены…
1) Влево;
2) Вниз;
3) Вправо;
4) Вверх.



105. Рамка с током с магнитным моментом, направление которого указано на рисунке, находится в однородном магнитном поле.



Момент сил, действующих нарамку, направлен…
1) Перпендикулярно плоскости рисунка к нам;
2) Противоположно вектору магнитной индукции;
3) Перпендикулярно плоскости рисунка от нас;
4) По направлению вектора магнитной индукции.

106. Вблизи длинного проводника с током (ток направлен от нас) пролетает протон со скоростью $\vec{V}$.



Сила Лоренца….
1) Направлена от нас;
2) Направлена вправо;
3) Направлена влево;
4) Направлена к нам;
5) Равна нулю.

107. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями v и 2v соответственно. Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на протон, равно…
1) 4 : 1;
2) 2 : 1;
3) 1 : 1;
4) 1 : 2.

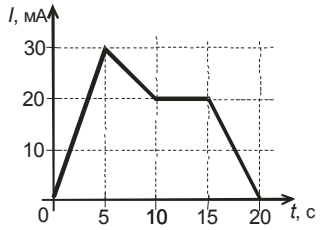
108. В контуре, вращающимся с постоянной угловой скоростью в однородном магнитном поле, создается…
1) Постоянный электрический ток;
2) Неизменной величины ЭДС;
3) ЭДС, изменяющаяся по гармоническому закону;
4) Ток, линейно изменяющийся во времени;
5) Напряжение, линейно возрастающее во времени.

109. В магнитном поле находится несколько витков провода, замкнутых на резистор. Если магнитный поток равномерно увеличивать от нуля до значения Φ_0 сначала за время t, а потом за время 4t, то сила тока в резисторе во втором случае будет…
1) В 4 раза больше;
2) В 4 раза меньше;
3) В 2 раза больше;
4) В 2 раза меньше.

110. От чего зависит индуктивность уединенного контура?
1) От тока в контуре;

2) От скорости изменения тока в контуре;
3) От магнитного потока, пронизывающего контур;
4) От скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур;
5) От формы и размеров контура.

111. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн.

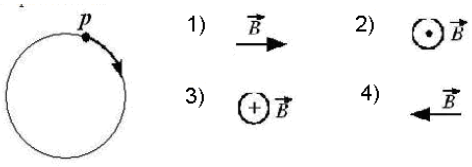


Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале от 15 до 20 с. (в мкВ) равен…
1) 10;
2) 20;
3) 0;
4) 4.

112. Магнитная проницаемость диамагнетиков по модулю приблизительно равна…
1) 0;
2) 1;
3) 2;
4) 10;
5) 100.

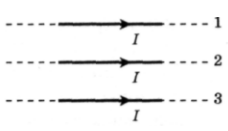
113. Какое утверждение несправедливо для магнитного поля?
1) Магнитное поле – вихревое;
2) Магнитное поле – потенциально;
3) Для магнитных полей выполняется принцип суперпозиции;
4) Поток вектора индукции магнитного поля сквозь любую замкнутую поверхность равен нулю;
5) Вихревое магнитное поле порождает переменное магнитное поле.

114. Траектория движения протона в однородном магнитном поле представляет собой окружность, расположенную в плоскости рисунка. Если протон вращается по часовой стрелке, то линии магнитной индукции поля направлены ...



115. Выберите формулировку закона Ампера. На проводник с током, помещенный в маг нитное поле, действует сила…
1) Пропорциональная силе тока в проводнике, длине проводника и индукции магнитного поля;
2) Выталкивающая его из магнитного поля;
3) Поворачивающая проводник против магнитного поля;
4) Поворачивающая проводник вдоль магнитного поля;
5) Пропорциональная току в проводнике и напряженности магнитного поля.

116. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник №1 со стороны двух других (см. рисунок), если все проводники тонкие, лежат



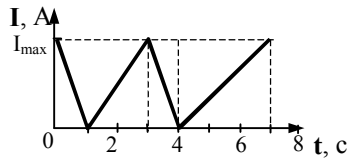
в одной плоскости, параллельны друг другу и расстояния между со седними проводниками одинаковы? (I — сила тока.)
1) К нам;
2) От нас;
3) Вверх ↑;
4) Вниз ↓.

117.Укажите выражение для силы Лоренца…
1) $\vec{F} = q\vec{E}$;
2) $F = I B l \sin\alpha$;
3) $\vec{F} = q[\vec{V}\ \vec{B}]$;
4) $\vec{F} = m\vec{a}$;
5) $F = k \cdot q_1 q_2 / r^2$.

118. Два первоначально покоившихся электрона ускоряются в электрическом поле: пер вый проходит разность потенциалов U, второй — 2U. Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости дви жения электронов. Отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электро нов в магнитном поле равно…
1) 0,25;
2) 0,5;
3) √2/2;
4) √2.

119.Возникающая в замкнутом контуре электродвижущая сила индукции зависит от…
1.Величины магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную данным контуром;
2.Скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную данным кон-туром;
3.Сопротивления контура;
4.Величины индукции внешнего магнитного поля.
5.Скорости изменения индуктивности внешнего магнитного поля.

120. На рисунке показано изменение силы тока I в катушке индуктивности от времени t. Модуль ЭДС самоиндукции принимает равные значения в промежутках времени…
1) 0 – 1 с и 1 – 3 с;
2)3 – 4 с и 4 – 7 с;
3)1 – 3 с и 4 – 7 с;
4)0 – 1 с и 3 – 4 с.



121. .Температура Кюри для железа составляет 768^0C. При температуре 600^0C железо яв ляется….
1) Ферромагнетиком;
2) Парамагнетиком;
3) Диамагнетиком;
4) Ферреэлектриком.

122. Какое из перечисленных ниже утверждений является ошибочным?
1) Линии вектора индукции магнитного поля всегда замкнуты;
2) Сила Лоренца действует только на движущиеся электрические заряды;
3) Магнитное поле является потенциальным полем;

4) ЭДС индукции прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока;
5) Вещества, помещенные в магнитное поле, намагничиваются.

123. Направление вектора индукции магнитного поля в данной точке пространства совпадает с направлением
1) Силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке;
2) Силы, действующей на движущийся заряд в этой точке;
3) Северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку;
4) Южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку.

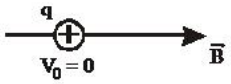
124. На рисунке изображен проводник с током, помещенный в однородное магнитное по ле с индукцией *B*, направленное перпендикулярно плоскости чертежа к нам. Укажите пра вильную комбинацию направления тока в проводнике и вектора силы Ампера.



1) Ток в направлении *M*-*L*; сила Ампера - от нас;
2) Ток в направлении *L*-*M*; сила Ампера – вверх;
3) Ток в направлении *M*-*L*; сила Ампера - к нам;
4) Ток в направлении *L*-*M*; сила Ампера – вниз.

125. По горизонтально расположенному прямолинейному проводнику длиной 20 см и массой 2 г течет ток 10 А. Чтобы силу тяжести уравновесить силой Ампера, этот проводник нужно поместить в магнитное поле с индукцией, модуль которой равен (линии индукции однородного магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику)
1) 0,01Тл;
2) 0,1Тл;
3) 1Тл;
4) 10Тл.

126 .Как будет двигаться протон (+q), внесенный в однородное магнитное поле с индукцией B? Начальная скорость протона равна нулю.



1) По направлению поля, равномерно;
2) Против направления поля, равномерно;
3) По направлению поля равноускоренно;
4) По окружности в плоскости, перпендикулярной вектору индукции, с постоянной по модулю скоростью;
5) Останется неподвижным.

127. Две частицы с одинаковыми зарядами и отношением масс $m_1/m_2 = 2$ влетели в однородные магнитные поля, векторы индукции которых перпендикулярны их скорости: первая — в поле с индукцией B_1, вторая — в поле с индукцией B_2.Определите отношение кинетических энергий частиц W_1/W_2 если радиусы их траекторий одинаковы, а отношение модулей индукции $B_1/B_2=2$.
1) 1;
2) 2;
3) 0,25;

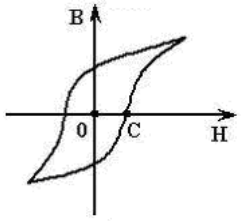
4) 4.

128. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?
1) Взаимодействие двух проводов с током;
2) Возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней;
3) Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током;
4) Возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.

129. Поток вектора магнитной индукции через рамку, площадь которой равна 0,02 м^2, а плоскость расположена под углом 60° к вектору В, при В = 0,05 Тл равен…
1) 0,87 мВб;
2) 0,5 мВб;
3) 1,25 мВб;
4) 2,2 мВб

130. Как изменился магнитный поток через катушку индуктивности, если при увеличении силы тока в катушке, энергия магнитного поля катушки увеличилась в 4 раза?
1) Увеличился в 4 раза;
2) Уменьшился в 4 раза;
3) Увеличился в 2 раза;
4) Остался прежним.

131. На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля *B* в ферромагнетике от напряженности *H* внешнего магнитного поля.
Участок *OC* соответствует ...



1) Коэрцитивной силе ферромагнетика;
2) Магнитной индукции насыщения ферромагнетика;
3) Остаточной намагниченности ферромагнетика;
4) Остаточной магнитной индукции ферромагнетика.

Тема 4: Механические и электромагнитные колебания и волны

1. Укажите определение амплитуды колебаний.
1) Величина, пропорциональная приложенной силе.
2) Величина, равная числу колебаний за единицу времени.
3) Величина, численно равная отклонению системы от положения равновесия в данный момент времени.
4) Величина наибольшего отклонения системы от положения равновесия.

2. Укажите формулу для расчета периода колебаний математического маятника.
1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; 2) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$;

4) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; 5) $T = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

3. За 100 секунд система совершает 1000 полных колебаний. Чему равны частота и период колебаний системы?

1) ν= 0,1 Гц, T = 10 с; 2) ν = 900 Гц, T = 10 с;
3) ν = 10 Гц, T = 0,1 с; 4) ν = 1000 Гц , T = 1 с.

4. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону

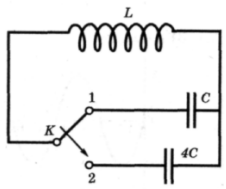
$$x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right).$$

Максимальное значение скорости точки равно…
1) 2π м/с; 2) 0,2π м/с; 3) 0,1π м/с; 4) π м/с.

5. Складываются два гармонических колебания одного направления и одной частоты. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз, равной…
1) π; 2) 0; 3) $\pi/2$; 4) $\pi/4$.

6. Вынужденными являются колебания
1) груза на нити в воздухе
2) маятниковых часов
3) периодически подталкиваемых рукой качелей
4) поршня в двигателе внутреннего сгорания.

7. Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ *K* перевести из положения 1 в положение 2?
1) увеличится в 4 раза
2) уменьшится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза
4)уменьшится в 2 раза

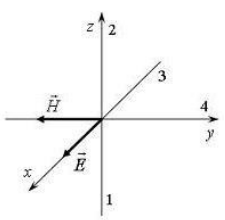


8. Радиостанция работает на частоте 4×10^8 Гц. Чему равна длина волны, излучаемой антенной радиостанции?
1) 1,33 м; 2) 0,75 м; 3) 1,2м; 4) $1{,}2\times10^{16}$ м.

9. Волна от катера, проходящего по озеру, дошла до берега через 3мин, причем расстояние между соседними гребнями оказалось равным 2м, а время между двумя последовательными ударами волн о берег - 2с. Как далеко от берега проходил катер ?
1) определить нельзя; 2) 60м; 3) 120м; 4) 180м; 5) 240м.

10. На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...

1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2.



11. Укажите формулу для расчета периода колебаний пружинного маятника:

1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; 2) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$;

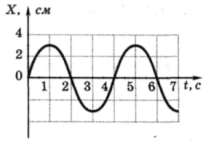
4) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; 5) $T = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

12. При свободных колебаниях за одно и то же время первый математический маятник совершает одно колебание, а второй - три. Нить первого маятника в…

1) 9 раз длиннее; 2) 3 раза длиннее; 3) √3 раз длиннее ;
4) √3 раз короче.

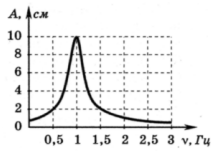
13. На рисунке дан график зависимости координаты тела от времени. Частота колебаний тела равна

2) 0,12 Гц; 2) 0,5 Гц; 3) 0,25 Гц; 4) 4 Гц.



14. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Отношение амплитуды установившихся колебаний маятника на резонансной частоте к амплитуде колебаний на частоте 0,5 Гц равно

1) 10; 2) 2; 3) 5; 4) 4.



15. Полная механическая энергия пружинного маятника увеличилась в 2 раза. Как изменилась амплитуда колебаний?

1) увеличилась в √2 раз 2) уменьшилась в 2 раза
3) увеличилась в 2 раза 4) уменьшилась в √2 раз

16. Укажите уравнение затухающих колебаний.

1) $x = A e^{-\beta t} \sin\omega t$; 2) $x = A \sin(\omega t + \varphi)$;
3) $x = A \cos(\omega t + \varphi)$; 4) $x = A \sin(\omega t + \pi)$;
5) $x = A \cos(\omega t + \pi/2)$.

17. Выберите определение вынужденных колебаний. Вынужденными называются такие колебания, в процессе которых колеблющаяся система…

1) совершает колебания по закону синуса;
2) подвергается воздействию внешней периодически изменяющейся силы;
3) предоставлена самой себе;
4) подвергается воздействию постоянной внешней силы;
5) совершает колебания по закону косинуса.

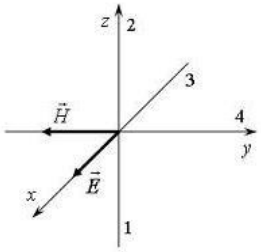
18. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Амплитуда результирующего колебания минимальна при разности фаз складываемых колебаний равной…

1) 0; 2) кратной четному числу π; 3) кратной нечетному числу π;
4) кратной нечетному числу π /2.

19. По участку цепи сопротивлением R идет переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом

участке цепи уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока
1) уменьшилась в 4 раза
2) уменьшилась в 8 раз
3) не изменилась
4) увеличилась в 2 раза

20. На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...



1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2.

21. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 4 \sin 2\pi t$ (м). Ускорение в момент времени, равный 0,5 с от начала движения составляет:
1) $16\pi^2$ м/с^2 ; 2) $8\pi^2$ м/с^2 ; 3) 0 м/с^2; 4) $-16\pi^2$ м/с^2 ; 5) $-8\pi^2$ м/с^2

22. Если массу груза математического маятника увеличить в 4 раза, то период его свободных малых колебаний
1) увеличится в 4 раза
2) увеличится в 2 раза
3) уменьшится в 4 раза
4) не изменится

23. Груз массой *m* на пружине, совершая свободные колебания, проходит положение равновесия со скоростью υ. Через половину периода колебаний он проходит положение равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью υ. Чему равен модуль изменения суммы кинетической и потенциальной энергий груза за это время?

1) $m\upsilon^2$; 2) $2m\upsilon^2$; 3) $\frac{m\upsilon^2}{2}$; 4) 0.

24. Груз, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания с периодом 0,6 с. Если этот груз заменить другим, период будет равен 0,8 с. Каким будет период колебаний, если к пружине подвесить оба груза одновременно?

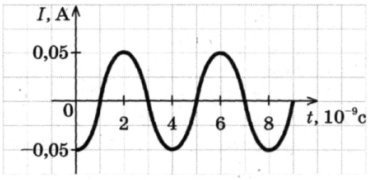
1) 0,4 с; 2) 0,7 с; 3) 0,9 с; 4) 1 с; 5) 1,2 с.

25. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна…
1) $(5/2)A_0$; 2) $2A_0$; 3) 0; 4) $\sqrt{2}\,A_0$.

26. Уравнение движения пружинного маятника
$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = \frac{F_0}{m}\cos\omega t$$
является дифференциальным уравнением ...

1) вынужденных колебаний; 2) свободных затухающих колебаний;
3) свободных незатухающих колебаний.

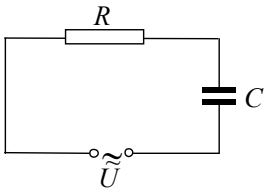
27. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину электромагнитной волны, излучаемой антенной.



1)$0{,}83\times10^{-6}$ м 2) 0,75 м 3) 0,6 м 4) 1,2 м

28. Поперечной называют такую волну, в которой частицы
1) колеблются в направлении распространения волны
2) колеблются в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны
3) движутся по кругу в плоскости, параллельной направлению распространения волны
4) движутся по эллипсу в плоскости, параллельной направлению распространения волны

29. По какой формуле определяется полное сопротивление цепи переменного тока, показанной на рисунке?



1) R; 2) $R+\omega C$;
3) $R+\dfrac{1}{\omega C}$; 4) $\sqrt{R^2+(\omega C)^2}$;
5) $\sqrt{R^2+\dfrac{1}{(\omega C)^2}}$.

30.Точки, находящиеся на одном луче и удаленные от источника волны на 12 м и 15 м, колеблются с разностью фаз 3π/2. Чему равна длина волны?

1) 4 м 2) 8 м 3) 12 м 4) 6 м

31. Какие колебания называются гармоническими?

1) с постоянным периодом;
2) с постоянной фазой;
3) зависящие от времени по закону синуса или косинуса;
4) возникающие в системе, выведенной из положения равновесия и предоставленной самой себе.

32. Тело, подвешенное на пружине, совершает гармонические колебания с частотой ν. Потенциальная энергия упругой деформации пружины
1) изменяется с частотой 0,5 ν
2) изменяется с частотой ν
3) изменяется с частотой 2 ν
4) не изменяется

33. Период колебаний груза, подвешенного к пружине, равен T_0. Если две такие пружины соединить последовательно и подвесить то же тело, период колебаний будет равен:

1) $2T_0$; 2) $T_0\sqrt{2}$; 3) $T_0/2$; 4) $T_0/\sqrt{2}$; 5) T_0.

34. Разность фаз двух одинаково направленных гармонических колебаний одинаковой частоты и амплитуды, если амплитуда их результирующего колебания равна амплитудам складываемых колебаний, равна…

1) 90^0 ; 2) 120^0 ; 3) 180^0 ; 4) 30^0 .

35. Колебания электрического поля в электромагнитной волне описываются уравнением $E = 10\cos\left(10^{-6}t + \frac{\pi}{2}\right)$. Определите частоту колебаний.

1) $10^{-6}\,\text{с}^{-1}$

2) $1{,}6 \cdot 10^{-7}\,\text{с}^{-1}$

3) $\frac{\pi}{2}\,\text{с}^{-1}$

4) $10\,\text{с}^{-1}$

36. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид x = A cos ωt, где A = 10 см, ϖ = 5 с $^{-1}$. Сила, действующая на точку в положении наибольшего смещения точки равна…

1) 0,75 мН; 2) 0,5 мН; 3) 7,5 мН; 4) 5 мН.

37 . Свободные затухающие колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением...

1) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ 2) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = \frac{U_0}{L}\cos\omega t$

3) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$

38. Сила тока через резистор меняется по закону i = 36 sin l28t. Действующее значение силы тока в цепи равно

1) 36 А 2) 72 А 3) 128 А 4) 25 А

39. Согласно теории Максвелла, электромагнитные волны излучаются зарядом

1) только при равномерном движении заряда по прямой
2) только при гармонических колебаниях заряда
3) только при равномерном движении заряда по окружности
4) при любом ускоренном движении заряда в инерциальной системе отсчета

40. При уменьшении в 2 раза амплитуды колебаний векторов напряженности электрического и магнитного полей плотность потока энергии…

1) останется неизменной; 2) уменьшится в 4 раза; 3) уменьшится в 2 раза.

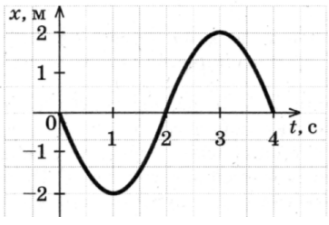
41. Уравнение гармонических колебаний материальной точки, график зависимости смещения от времени которой представлен на рисунке, имеет следующий вид:

1) $x = -2\sin\left(\frac{\pi t}{2}\right)$

2) $x = -2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

3) $x = 2\sin\left(\frac{\pi t}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$

4) $x = -2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$



42. Сколько раз за один период свободных колебаний груза на пружине потенциальная энергия пружины и кинетическая энергия груза принимают равные значения?
1) 1 2) 2 3) 8 4) 4

43. Физический маятник – это…

1) груз, подвешенный на абсолютно упругой пружине и совершающей колебания под действием упругой силы;

2) материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием силы тяжести;

3) любое тело, вращающееся вокруг горизонтальной неподвижной оси, не проходящей через центр тяжести.

44. Частоты колебаний двух одновременно звучащих камертонов настроены на 560 и 560,5 Гц. Период биений равен…

1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с; 4) 5с.

45. На сколько вопросов о вынужденных колебаниях Вы ответите «да»?
А. Пропорциональна ли амплитуда вынужденных колебаний амплитуде вынуждающей силы?
Б. Зависит ли амплитуда вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы?
В. Равна ли частота гармонических колебаний частоте вынуждающей силы?
Г. Должны ли совпадать вынужденные колебания по фазе с частотой вынуждающей силы?

1) А,Б,В,Г; 2) А,Б; 3) В,Г; 4) А,Б,В.

46. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси *OX*, имеет вид $\xi = 0{,}01\sin\left(10^3 t - 2x\right)$. Тогда скорость распространения волны равна…

1) 500 м/с; 2) 2 м/с; 3) 1000 м/с.

47. Емкость конденсатора, включенного в цепь переменного тока, равна 6 мкФ. Уравнение колебаний напряжения на конденсаторе имеет вид: $U = 50\cos(10^3 t)$, где все величины выражены в СИ. Определите амплитуду колебаний силы тока.

1) 0,003 А 2) 0,3 А 3) 0,58 А 4) 50 А

48. Электромагнитное излучение оптического диапазона испускают
1) возбужденные атомы и молекулы вещества
2) атомы и молекулы в стационарном состоянии
3) электроны, движущиеся в проводнике, по которому течет переменный ток
4) возбужденные ядра атомов

49. Расстояния от двух когерентных источников волн до точки М равны a и b. Разность фаз колебаний источников равна нулю, длина волны равна λ. Если излучает только один источник волн, то амплитуда колебаний частиц среды в точке М равна A_1, если только второй, то — A_2. Если разность хода волн a-b = 3λ/2, то в точке М амплитуда суммарного колебания частиц среды
1) равна нулю
2) равна $|A_1 - A_2|$
3) равна $|A_1 + A_2|$
4) меняется со временем периодически

50. Заряженный конденсатор замыкают на катушку. Активное сопротивление проводов и катушки ничтожно. Заряд на положительно заряженной пластине конденсатора
1) монотонно возрастет до некоторого максимального значения;
2) монотонно спадет до нуля;
3) будет колебаться от начального значения до нуля и обратно;
4) будет колебаться от начального значения до противоположного, периодически меняя знак.

51. Математический маятник – это…
1) груз, подвешенный на абсолютно упругой пружине и совершающей колебания под действием упругой силы;
2) материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием силы тяжести;
3) любое тело, вращающееся вокруг горизонтальной неподвижной оси, не проходящей через центр тяжести.

52. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. Через какую долю периода кинетическая энергия шарика будет максимальной?

1) 1/8; 2) 1/4; 3) 3/8; 4) 1/2.

53. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi = 0$ амплитуда результирующего колебания равна…
1) $(5/2)A_0$; 2) $2A_0$; 3) 0; 4) $\sqrt{2}\,A_0$.

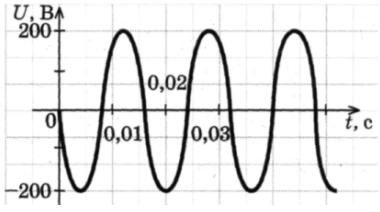
54. Параллельно какой координатной оси распространяется плоская электромагнитная волна, если в некоторый момент времени в точке с координатами (x, y, z) напряженность электрического поля E = (0,0,E), а индукция магнитного поля B = (0,B,0)?
1) Параллельно оси X
2) Параллельно оси У
3) Параллельно оси Z
4) Такая волна невозможна

55. Звуковая волна распространяется в воздухе от источника колебаний. При увеличении частоты колебаний источника ν в 2 раза...
1) длина волны λ и скорость распространения волны *v* уменьшатся в 2 раза;
2) длина волны λ уменьшится в 2 раза, а скорость распространения волны *v* не изменится;
3)длина волны λ и скорость распространения волны *v* не изменятся;
4) длина волны λ уменьшится в 2 раза, а скорость распространения волны *v* увеличится в 2 раза.

56. Электромагнитная волна с частотой ν = 5 МГц переходит из немагнитной среды с диэлектрической проницаемостью ε = 2 в вакуум. Приращение ее длины составит
1) 17,6 м; 2) 20.2 м; 3) 7,2 м; 4) 0 м.

57. На рисунке показан график изменения напряжения на выходе генератора с течением времени. Чему равен период колебаний напряжения?

1)50 с 2) 0,017 с 3)60 с 4) 0,02 с



58. Последовательно соединены конденсатор, катушка индуктивности и резистор. Если при неизменной частоте и амплитуде колебания напряжения на концах цепи увеличивать емкость конденсатора от 0 до ∞, то амплитуда колебаний силы тока в цепи будет
1) монотонно убывать
2) монотонно возрастать
3) сначала возрастать, затем убывать
4) сначала убывать, затем возрастать

59. Коэффициент затухания электромагнитных колебаний зависит от…
1) заряда на обкладках конденсатора.
2) активного сопротивления и индуктивности контура.
3) напряжения на конденсаторе.
4) емкости конденсатора.
5) частоты колебаний.

60. Какая из формул, приведенных ниже, определяет период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре?
1) $T = \sqrt{LC}$; 2) $T = 1/\sqrt{LC}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{LC}$;
4) $T = 2\pi/\sqrt{LC}$; 5) $T = 1/(2\pi\sqrt{LC})$.

61. Максимальное смещение колеблющейся точки равно 2 см. Частота колебаний 0,5 Гц, смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени равно 1 см. Уравнение колебания имеет вид:

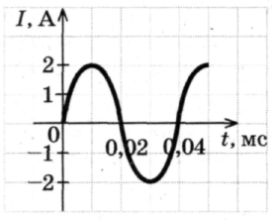
1) $x = 0{,}5\sin 2t$ (см) 2) $x = \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (см)

3) $x = 2\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (см) 4) $x = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$ (см)

62. Выберите уравнения, описывающее изменение величины заряда на обкладках конденсатора в идеальном колебательном контуре.
1) $q = q_0\cos(t + \varphi_0)$. 2) $q = q_0\,\omega_0\cos(t + \varphi_0)$.
3) $q = q_0\cos\omega_0(t + \varphi_0)$. 4) $q = q_0\cos(\omega_0/t + \varphi_0)$.
5) $q = q_0\cos(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)$.

63. Вагон массой 80 т имеет четыре рессоры. Жесткость каждой рессоры равны 197 кН/м. Чтобы вагон сильно раскачивало, толчки от стыков рельс должны повторяться через промежуток времени, равный:
1) 8 с; 2) 2 с; 3) 4 с; 4) 5 с.

64. Если сила тока в электрической лампочке, питаемой от генератора переменного тока, меняется с течением времени согласно графику на рисунке, то период колебаний напряжения на клеммах лампы равен



1) 0,01 мс 2) 0,02 мс 3) 0,04 мс 4) 25 мс

65. При распространении электромагнитной волны в вакууме
1) происходит только перенос энергии
2) происходит только перенос импульса
3) происходит перенос и энергии, и импульса
4) не происходит переноса ни энергии, ни импульса

66. Если уменьшить в 2 раза объемную плотность энергии при неизменной скорости распространения упругих волн, то плотность потока энергии…
1) уменьшится в 2 раза; 2) уменьшится в 4 раза; 3) останется неизменной.

67. В радиоволне, распространяющейся в вакууме со скоростью v, происходят колебания векторов напряженности электрического поля E и индукции магнитного поля B. При этих колебаниях векторы E, B, v имеют следующую взаимную ориентацию

1) $\vec{E} \perp \vec{B},\ \vec{E} \| \vec{v},\ \vec{B} \| \vec{v}$
2) $\vec{E} \perp \vec{B},\ \vec{E} \perp \vec{v},\ \vec{B} \perp \vec{v}$
3) $\vec{E} \| \vec{B},\ \vec{E} \perp \vec{v},\ \vec{B} \perp \vec{v}$
4) $\vec{E} \| \vec{B},\ \vec{E} \| \vec{v},\ \vec{B} \| \vec{v}$

68. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Определите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции.
1) 0,5 м 3) 6 м
2) 5 м 4) 10 м

69. Какое утверждение верно?
В теории электромагнитного поля Максвелла
А — переменное электрическое поле является источником вихревого магнитного поля.
Б —переменное магнитное поле является источником вихревого электрического поля
1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

70. Укажите правильное определение амплитуды колебаний.
1) Величина, пропорциональная приложенной силе.
2) Величина, равная числу колебаний за единицу времени.
3) Величина, численно равная отклонению системы от положения равновесия в данный момент времени.
4) Величина наибольшего отклонения системы от положения равновесия.

71. За какую часть периода T шарик математического маятника проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия?

1) $1T$
2) $\frac{1}{2}T$
3) $\frac{1}{4}T$
4) $\frac{1}{8}T$

72. Емкость контура C = 10 мкФ, индуктивность L = 1 мГн. При каком значении его сопротивления невозможны периодические электромагнитные колебания?
1) 2 Ом; 2) 20 Ом; 3) $\sqrt{10}$ Ом; 4) $2\sqrt{10}$ Ом.

73. Сколько утверждений относительно вынужденных колебаний Вы считаете верным?
А) Для диссипативной системы $\omega_{рез}$ несколько меньше собственной циклической частоты $\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$.
Б) Амплитуда вынужденных колебаний прямо пропорциональна амплитуде вынуждающей силы F_0 и уменьшается с увеличением коэффициента затухания β.
В) Явление возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении циклической частоты вынуждающей силы к значению $\omega_{рез}$ называется явлением резонанса.
Г) Для консервативной системы резонансная и собственная частоты совпадают $\omega_{рез} = \omega_0$.
1) А, Б; 2) А,В,Г; 3) А,Б,В,Г; 4) Б,В,Г.

74. Два одинаково направленных гармонических колебания одинакового периода с амплитудами $A_1 = 6$ см и $A_2 = 8$ см имеют разность фаз $\varphi = 60^0$. Амплитуда результирующего колебания равна …
1) 11 см; 2) 12,16 см; 3) 6 см; 4) 8 см.

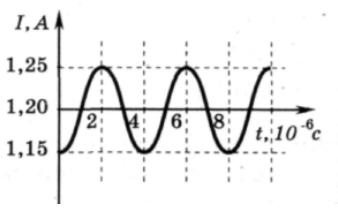
75. Как определяется период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре?
1) $\sqrt{LC}$; 2) $1/\sqrt{LC}$; 3) $2\pi\sqrt{LC}$; 4) $2\pi/\sqrt{LC}$.

76. Уравнение движения пружинного маятника
$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$$
является дифференциальным уравнением ...
1) вынужденных колебаний;
2) свободных затухающих колебаний;
3) свободных незатухающих колебаний;
4) свободных гармонических колебаний.

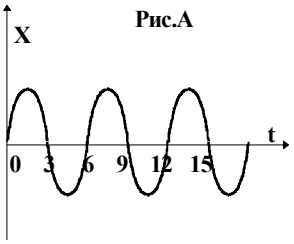
77. Максимальное напряжение на конденсаторе при колебаниях в контуре равно 50 В, емкость конденсатора равна 0,1 мкФ, индуктивность–1 мГн. Уравнение колебаний заряда на конденсаторе имеет вид:
1) $q = 50\cos\left(10^{-5}t\right)$(мкКл) 2) $q = 5\cos 10^5 t$ (мкКл)
3) $q = 50\cos\left(10^5 \pi t\right)$(мкКл) 4) $q = 5\cos\left(2\cdot 10^5 \pi t\right)$(мкКл)

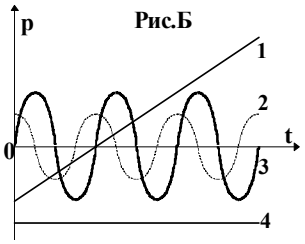
78. По натянутой струне бежит поперечная волна, имеющая частоту $\nu = 400$ Гц и амплитуду $A = 0{,}01$ м. Как может при этом зависеть от времени t поперечная координата X некоторой точки на струне?
1) $X = A\cos(2\pi\nu t)$; 2) $X = A\sin(\nu t)$;
3) $X = A/2\cos(2\pi\nu t)$; 4) $X = 2A\sin(2\pi\nu t)$;
5) $X = A\cos(\nu t/\pi)$; 6) среди ответов нет правильного.

79. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину электромагнитной волны, излучаемой антенной.
1)$1{,}2\times10^3$м; 2) $0{,}83\times10^{-3}$ м; 3)$7{,}5\times10^2$м; 4) 6×10^2 м



80. На рис. А представлен график зависимости координаты тела от времени при гармонических колебаниях. Какой из графиков на рис. Б выражает зависимость импульса колеблющегося тела от времени?





1) 1; 2)2; 3) 3; 4) 4.

81. Математический маятник длиной ℓ совершает гармонические колебания. Как изменится частота колебаний, если длину маятника уменьшить вдвое?

1) не изменится;
2) увеличится в два раза;
3) уменьшится в два раза;
4) увеличится в $\sqrt{2}$ раз;
5) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.

82. Укажите вид энергии идеального колебательного контура в начальный момент времени t = 0 и через 1/2 часть периода после начала разряда конденсатора? В начальном состоянии конденсатор полностью заряжен.

1) магнитная;
2) электрическая и магнитная в равных соотношениях;
3) электрическая ;
4) энергия равна нулю.

83. Уравнение колебаний груза на пружине имеет вид:

$$\boldsymbol{x} = 10\sin\left(2\pi\boldsymbol{t} + \frac{\pi}{4}\right)(\text{см}) \ .$$

Максимальное смещение и максимальная скорость груза равны, соответственно…
1) 10 см и 6,28 м/с;
2) 628 см и 10 м/с;
3) 10 см и 10 м/с;
4) 10 см и 0,625 м/с.

84. Из приведенных выражений уравнением бегущей волны является…

1) $\xi = \frac{A_o}{r}\cos(\omega t - kr)$

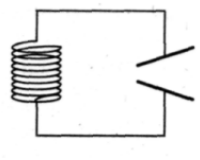
2) $\xi = A_o e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi_o)$

3) $\xi = A\cos(\omega t + \varphi_o)$

4) $\xi = 2A\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\omega t$

5) $\xi = A\cos(\omega t - kx)$

85. Известно, что при раздвигании пластин конденсатора в колебательном контуре (рис.) происходит излучение электромагнитных волн. В ходе излучения амплитудное значение напряжения на конденсаторе



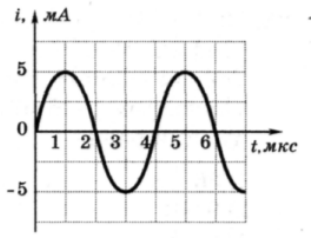
1) возрастает
2) не изменяется
3) убывает
4) ответ зависит от начального заряда на конденсаторе

86. Для сферической волны справедливо утверждение...
1) волновые поверхности имеют вид параллельных друг другу плоскостей;

2) амплитуда волны обратно пропорциональна расстоянию до источника колебаний (в непоглощающей среде);
3) амплитуда волны не зависит от расстояния до источника колебаний (при условии, что поглощением среды можно пренебречь);
4) амплитуда волны пропорциональна расстоянию до источника колебаний.

87. За время t = 8 мин. Амплитуда затухающих колебаний маятника уменьшилась в 3 раза. Коэффициент затухания β равен…
1) 0,001;
2) 0,0023;
3) 0,0046;
4) 0,0072.

88 . На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Сколько раз энергия магнитного поля катушки достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?



1) 1 раз
2) 2 раза
3) 3 раза
4) 4 раза

89. В колебательном контуре с омическим сопротивлением контура R = 20 Ом, индуктивностью L = 1 мГн возникают апериодические колебания. Укажите возможные значения емкости этого контура.
1) 0,1 мкФ;
2) 1 мкФ;
3) 20 мкФ;
4) 2 мкФ.
90. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение 100 см/с. Период колебаний равен
1) 0,1 π с;
2) 0,2 π с;
3) 1с;
4) 10 с.

91. Тонкий обруч, повешанный на гвоздь, вбитый горизонтально в стену, колеблется в плоскости, параллельной стене. Радиус обруча R равен 20 см. период колебаний обруча…
1) 0,1 π с;
2) 0,4 π с;
3) 0,2 π с;
4) 10 с.

92. Конденсатор емкости C включают в цепь переменного тока с напряжением, меняющимся по закону $U = U_0 \sin \omega t$. По какому закону будет меняться ток I через конденсатор?

1) $I = U_0 \omega C \cos \omega t$;
2) $I = U_0 \omega \sin \omega t$;
3) $I = U_0 \omega C \cos(\omega t + \pi/4)$;
4) $I = U_0 \omega C \sin(\omega t + \pi/4)$;
5) $I = -U_0 \omega C \cos \omega t$;
6) $I = -U_0 \omega C \sin \omega t$.

93. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми частотами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна…

1) 0; 2) $2A_0$; 3) $A_0\sqrt{3}$; 4) $A_0\sqrt{2}$.

94. При увеличении периода колебаний источника волны в 4 раза длина волны

1) увеличится в 4 раза;
2) не изменится;
3) уменьшится в 2 раза;
4) уменьшится в $\sqrt{2}$ раза.

95. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны λ = 50 см и частота излучения ν = 500 МГц. На основе этих неточных данных было получено значение скорости света в воздухе, равное примерно

1) 100000 км/с; 2) 200 000 км/с; 3) 250 000 км/с; 4) 300 000 км/с.

96. В газовой среде распространяются…

1) только поперечные волны; 2) только продольные волны; 3) продольные и поперечные волны; 4) в газовой среде волны распространяться не могут.

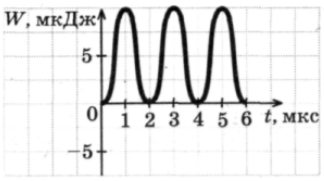
97. Бегущая волна…

1) переносит вещество;
2) переносит массу;
3) не переносит импульс;
4) переносит энергию .

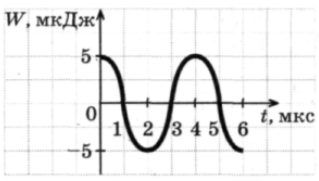
98. Скорость звука в воде 1450 м/с. На каком расстоянии находятся две ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний ν = 725 Гц.

1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 2 м; 4) 4 м.

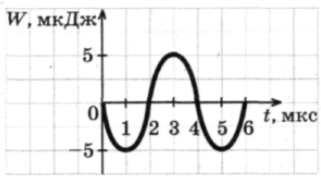
99. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. На каком из графиков правильно показан процесс изменения энергии магнитного поля катушки?



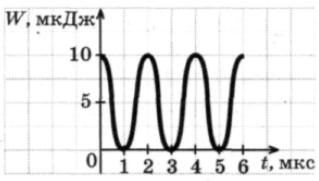
1)



2)

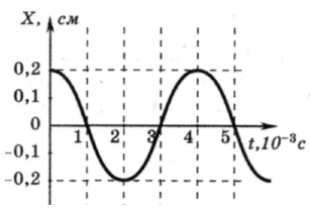


3)



4)

100. На рисунке показан график колебаний одной из точек струны. Согласно графику, период этих колебаний равен



1) 1×10^{-3} с;
2) 2×10^{-3} с;
3) 3×10^{-3} с;
4) 4×10^{-3} с.

101. На какие вопросы Вы ответите «да»:

1) Гармонические колебания являются периодическими?
2) В реальном колебательном контуре всегда присутствуют потери энергии?
3) Возможно ли сложение колебаний?
4) Изменяется ли амплитуда при гармонических колебаниях?

1) 4, 1; 2)1, 3; 3) 1, 2, 3; 4) 3, 4.

102. Однородный диск радиусом 60 см колеблется около горизонтальной оси , проходящей через одну из образующих цилиндрической поверхности диска. Период колебаний этого диска равен
1) 0,6 π;
2) 1,33 с;
3) 1,2 с;
4) 0,8 π.

103. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой и имеющих одинаковые периоды и амплитуды складываются в одно колебание той же амплитуды. Разность фаз складываемых колебаний равна…
1) π;
2) 1/3 π;
3) 2/3 π;
4) 2 π.

104. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 2 мин. уменьшилась в 2 раза. Коэффициент затухания колебаний равен…
1) 0,001 $с^{-1}$;
2) 0,006 $с^{-1}$;
3) 0,004 $с^{-1}$;
4) 0,002 $с^{-1}$.

105. В уравнении гармонического колебания $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$ величина, стоящая под знаком косинуса, называется
1) фазой
2) начальной фазой
3) смещением от положения равновесия
4) циклической частотой

106. Явление резонанса может наблюдаться в
1) любой колебательной системе
2) системе, совершающей свободные колебания

3) автоколебательной системе
4) системе, совершающей вынужденные колебания

107. Скорость распространения гамма-излучения в вакууме
1) равна 3×10^8 м/с
2) равна 3×10^2 м/с
3) зависит от частоты
4) зависит от энергии

108. В вакууме вдоль оси X распространяется плоская электромагнитная волна. Амплитуда напряженности электрического поля волны равна $E_0 = 10$ В/м. ($\varepsilon_0 = 8{,}85\cdot10^{-12}$Ф/м; $\mu_0 = 4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м) Амплитуда напряженности магнитного поля волны равна…
1) 100 А/м; 2) $2{,}65\cdot10^{-2}$ А/м; 3) 0,1 А/м; 4) $1{,}26\cdot10^{-2}$ А/м.

109. Если увеличить в 2 раза объемную плотность энергии при неизменной скорости распространения упругих волн, то плотность потока энергии…
1) увеличится в 4 раза;
2) увеличится в 2 раза;
3) увеличится в 8 раз;
4) останется неизменной.

110. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x = 4 \sin 2\pi t$ (м). Период колебаний равен

1) 0,5 с;
2) 1 с;
3) 2 с;
4) 2π с.

111. Как изменится период колебания математического маятника, если его длину уменьшить в два раза, а массу увеличить в 2 раза?

1) Не изменится.
2) Увеличится в 2 раза.
3) Уменьшится в 2 раза.
4) Увеличится в 1, 41 раз.
5) Уменьшится в 1,41 раз.

112. Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью С и катушки индуктивностью L. Как изменится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 3 раза?
1) увеличится в 3 раза ;
2) уменьшится в 3 раза;
3) не изменится;
4) увеличится в 9 раз.

113. Уменьшение амплитуды колебаний в системе с затуханием характеризуется временем релаксации. Если при неизменном омическом сопротивлении в колебательном контуре увеличить в 2 раза индуктивность катушки, то время релаксации…
1) уменьшится в 4 раза;
2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 2 раза;
4) не изменится.

114. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями
$x = A \sin(\omega t + \pi/2)$ и $y = A \sin \omega t$. Траектория точки представляет собой…
1) эллипс;
2) окружность радиусом R = A;
3) окружность радиусом R = 2A;
4) прямую.

115. В сеть переменного тока с действующим значением напряжения 120 В последовательно включены проводник с активным сопротивлением 10 Ом и катушка индуктивностью 0,1 Гн. Амплитудное значение силы тока в цепи равно 5 А. Частота тока ν равна…
1) 156 Гц;
2) 51,6 Гц;
3) 72,4 Гц;
4) 28,3.Гц.

116. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид $\xi = 0{,}01 \sin(10^3 t - 2x)$. Укажите единицу измерения волнового числа.

1) 1/м; 2) м; 3) 1/с; 4) с.

117. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $v = 2{,}4 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны имеют электромагнитные колебания в этой среде, если их частота в вакууме равна 1,2 МГц?

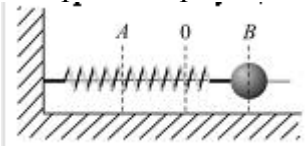
1) 100 м; 2) 200 м; 3) 300 м; 4) 50 м.

118. В твердых телах распространяются…
1) только поперечные волны;
2) только продольные волны;
3) продольные и поперечные волны.
4) в твердых телах волны распространяться не могут.

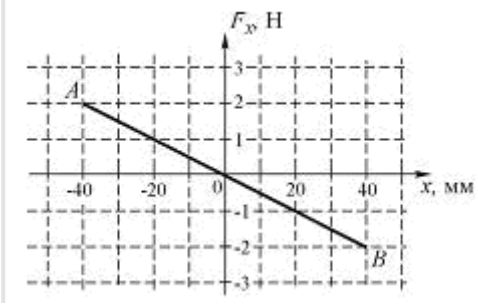
119. Для интерференции двух волн необходимы и достаточны…
1) постоянная для каждой точки разность фаз и одинаковое направление колебаний;
2) одинаковая частота и одинаковое направление колебаний;
3) одинаковая амплитуда и одинаковая частота колебаний.
4) постоянная разность фаз и одинаковая частота колебаний.

120. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4$ см и периодом $T = 2$ с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)…
1) $x = 0{,}04 \sin 2t$; 2) $x = 0{,}04 \cos \pi t$; 3) $x = 0{,}04 \sin \pi t$; 4) $x = 0{,}04 \cos 2t$.

121. Шарик, прикрепленный к пружине и насаженный на горизонтальную направляющую, совершает гармонические колебания.



На графике представлена зависимость проекции силы упругости пружины на положительное направление оси *X* от координаты шарика.



Работа силы упругости при смещении шарика из положения 0 в положение *B* составляет…
1) 0 Дж; 2) $-4\cdot10^{-2}$ Дж; 3) $4\cdot10^{-2}$ Дж; 4) $8\cdot10^{-2}$ Дж.

122. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$

Уравнение скорости имеет вид:

1) $\upsilon = 0{,}3\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ 2) $\upsilon = -0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{4}\right)$

3) $\upsilon = 0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ 4) $\upsilon = -0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$

123. Уравнение бегущей вдоль оси x волны имеет вид…

1) $y = 2A\cdot\cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)\cos(\omega t)$ 2) $y = A\cdot\cos(\omega t + \varphi)$

3) $y = A\cos\left\{2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right\}$ 4) $y = A\cdot\cos\left\{\omega\left(t - \frac{x}{\lambda}\right)\right\}$

124. В результате сложения двух колебаний , период одного из них T = 0,02 с, получают биения с периодом $T_б$ = 0,2 с. Частота второго складываемого колебания равна…
1) 2 Гц; 2) 45 Гц; 3) 100 Гц; 4) 135 Гц.

125. Как изменится период собственных колебаний контура, если его индуктивность увеличить в 20 раз, а емкость уменьшить в 5 раз?
1) Увеличится в 2 раза
2) Уменьшится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза
4) Уменьшится в 4 раза

126. В цепь колебательного контура, содержащего катушку индуктивностью L = 0,2 Гн и активным сопротивлением R = 9,7 Ом, и конденсатор емкостью C = 40 мкФ, подключено внешнее переменное напряжение. Разность фаз между током и внешним напряжением φ равна…

1) 60^0; 2) -60^0; 3) 45^0; 4) -45^0.

127. Вынужденные колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением...

1) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ 2) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = \frac{U_0}{L}\cos\omega t$

3) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$

128. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид $\xi = 0{,}01 \sin(10^3 t - 2x)$. Циклическая частота ω равна…

1) 0,001 $с^{-1}$; 2) 159 $с^{-1}$; 3) 1000 $с^{-1}$; 4) 100 $с^{-1}$.

129. Укажите единицу измерения плотности потока электромагнитной энергии.

1) В·А/$м^2$; 2) В·А·с ·$м^2$; 3) В· А · $м^2$; 4) В· А · м.

130. Из приведенных выражений уравнением стоячей волны является…

1) $\xi = \frac{A_o}{r}\cos(\omega t - kr)$

2) $\xi = A_o e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi_o)$

3) $\xi = A\cos(\omega t + \varphi_o)$

4) $\xi = 2A\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\omega t$

5) $\xi = A\cos(\omega t - kx)$

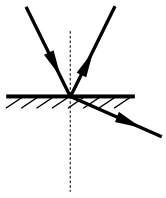
131. Различные виды электромагнитных излучений:
1) видимый свет; 2) радиоволны; 3) инфракрасное излучение;
4) ультрафиолетовое излучение; 5) рентгеновские лучи; 6) γ - лучи –
расположите в порядке уменьшения длины волны:
1) 2,3,1,4,5,6; 2) 2,1,3,4,6,5; 3) 6,5,4,3,2,1; 4) 5,1,4,3,2,6.

132. Если вектор E ориентирован вдоль положительного направления оси OX, а вектор H вдоль отрицательного направления оси OУ, то вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован:
1) вдоль отрицательного направления оси OZ;
2) вдоль положительного направления оси OZ;
3) вдоль отрицательного направления оси OX;
4) вдоль положительного направления оси OX.

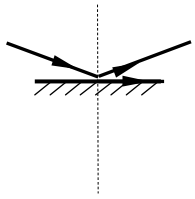
Тема 5: Волновая и квантовая оптика

1. Укажите, на каком рисунка показан ход лучей при полном внутреннем отражении при падении света под углом, меньшим предельного.

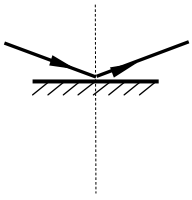
а)



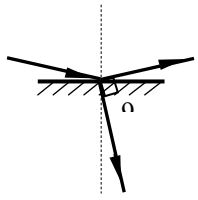
б)



в)



г)



1)*а*; 2) *б*; 3) *в*; 4) *г*.

2. Почему окраска одного и того же места поверхности мыльного пузыря непрерывно меняется? Поясните ответ.

1) Изменяется концентрация мыльного раствора.
2) Изменяется угол падения лучей на пленку.
3) Изменяется толщина пленки пузыря.

4) Изменяется коэффициент отражения пленки пузыря.

3. Как зависит число дифракционных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, от числа щелей, приходящихся на единицу длины?

1) Не зависит от числа щелей;
2) увеличивается с увеличением числа щелей;
3) уменьшается с увеличением числа щелей;
4) может как увеличиваться, так и уменьшаться.

4. Укажите формулу закона Малюса для прохождения линейнополяризованного света через поляризатор.

1) $I = \frac{1}{2} I_0$;

2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;

4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;

5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

5. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

1) преломляются;
2) поляризуются;
3) отражаются;
4) поглощаются.

6. В каком случае излучение наиболее близка к тепловому равновесному?*

1) Свечение фосфора при медленном излучении в воздухе;
2) свечение разреженного газа при пропускании через него электрического тока;
3) свечение нагретого металла, вынутого из печи;
4) свечение нагретого металла, находящегося в печи.

7. Укажите формулу, представляющую собой закон Кирхгофа.

1) $\lambda_m = \frac{b}{T}$;

2) $\frac{r(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = f(\lambda, T) = r_0(\lambda, T)$;

3) $R_э = \sigma T^4$;

4) $R_э = \varepsilon(T) \sigma T^4$.

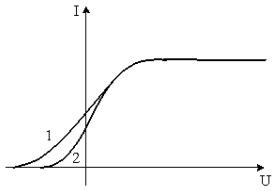
Здесь $r_0(\lambda, T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

8. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а ν – частота падающего света, то для кривых 1 и 2 справедливы следующие утверждения…

1) 1) $\nu_1 > \nu_2;\quad E_1 = E_2;$
2) 2) $\nu_1 = \nu_2;\quad E_1 > E_2;$
3) 3) $\nu_1 < \nu_2;\quad E_1 = E_2;$
4) 4) $\nu_1 = \nu_2;\quad E_1 < E_2.$

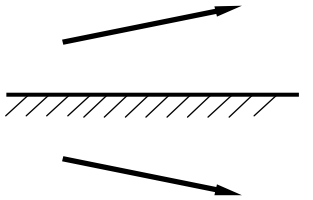
9. Эффект Комптона наблюдается

1) во всех спектральных областях;
2) в рентгеновской области;
3) в видимой области;
4) в инфракрасной области.

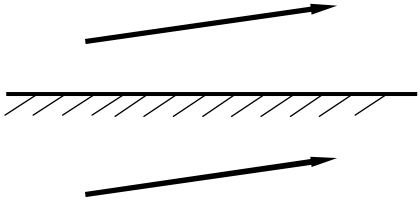


10. Укажите, на каком рисунке верно показано изображение предмета в плоском зеркале.

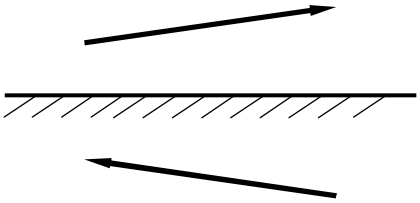
а)



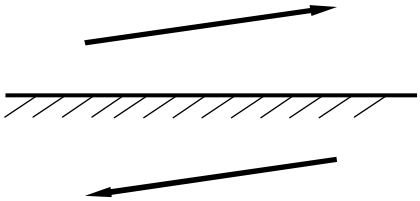
б)



в)



г)



1)*а*; 2) *б*; 3) *в*; 4) *г*.

11. Укажите формулу для радиусов темных колец Ньютона в отраженном свете, если прослойка между линзой и пластинкой заполнена жидкостью с показателем преломления n.

1) $r_k = \sqrt{(2k-1)R\dfrac{\lambda}{2n}};$ 2) $r_k = \sqrt{(2k-1)R\dfrac{\lambda}{2}};$

3) $r_k = \sqrt{k\lambda R};$ 4) $r_k = \sqrt{\dfrac{k\lambda R}{n}}.$

12. На одной щели можно наблюдать

1) только дифракцию Френеля ;
2) только дифракцию Фраунгофера;
3) и дифракцию Френеля, и дифракцию Фраунгофера при разных условиях наблюдения;
4) дифракцию наблюдать невозможно.

13. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через поляризатор без учета поглощения света поляризатором.

1) $I = \dfrac{1}{2}I_0;$ 2) $I = \dfrac{1}{2}(1-\eta)I_0;$

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$; 4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;

5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$.Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

14. Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Это явление объясняется тем, что призма

1) по-разному поглощает свет с различными длинами волн;
2) окрашивает белый свет в различные цвета;
3) преломляет свет с разной длиной волн по-разному, разлагая его на монохро матические составляющие;
4) изменяет частоту волн.

15. Какое утверждение противоречит закону Кирхгофа для теплового излучения?

1) При тепловом равновесии спектральный состав излучения не зависит от свойств тел.
2) При тепловом равновесии абсолютно черное тело излучает с единицы поверхности больше энергии, чем любое нечерное.
3) Чем больше поглощательная способность тела, тем больше его излучательная способность.
4) Для всех тел отношение излучательной способности к поглощательной способности для одних и тех же длин волн зависит только от температуры.

16. Укажите формулу, представляющую собой закон Вина для абсолютно черного тела..

1) $\lambda_m = \frac{b}{T}$; 2) $\frac{r(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = f(\lambda, T) = r_0(\lambda, T)$;

3) $R_э = \sigma T^4$; 4) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$.

Здесь $r_0(\lambda, T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

17. Внешний фотоэффект в металле вызывается монохроматическим излучением. При увеличении интенсивности этого излучения в 2 раза максимальная скорость фотоэлектронов, покидающих металл...

1) увеличится в 4 раза;
2) увеличится в 8 раз;
3) увеличится в $\sqrt{2}$ раз;
4) увеличится в 2 раза;
5) не изменится.

18. На зеркальную поверхность перпендикулярно к ней падает свет. Импульс, переданный поверхности при отражении одного фотона, равен

1) $\frac{h\nu}{c}$; 2) $\frac{hc}{\lambda}$; 3) mc^2; 4) $\frac{2h\nu}{c}$.

19. При прохождении через границу раздела двух сред измерены два угла падения α_1, и α_2 и два соответствующих им угла преломления γ_1 и γ_2. О соотношении этих углов можно утверждать, что

1) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$; 2) $\frac{\alpha_1}{\gamma_1} = \frac{\alpha_2}{\gamma_2}$;

3) $\frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1} = \frac{\sin\gamma_1}{\sin\gamma_2}$; 4) $\frac{\sin\alpha_1}{\sin\gamma_1} = \frac{\sin\alpha_2}{\sin\gamma_2}$.

20. Радужные пятна на поверхности воды, покрытой тонкой пленкой бензина, объясняются...

1) дифракцией света;
2) дисперсией света;
3) интерференцией света;
4) поляризацией света.

21. Что такое дифракция света?

1) Разложение света на монохроматические составляющие при преломлении в призме;
2) изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую;
3) огибание светом препятствий;
4) перераспределение интенсивности света с образованием чередующихся максимумов и минимумов.

22. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через поляризатор с учетом поглощения света поляризатором.

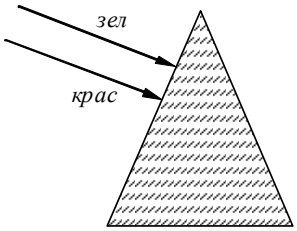
1) $I = \frac{1}{2} I_0$; 2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2\varphi$; 4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2\varphi$;

5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2\varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

23. Параллельные лучи от лазеров с зеленым и красным светом излучения падают на переднюю грань призмы в направлении, перпендикулярном граням призмы, и выходят через противоположную грань. После прохождения сквозь призму эти лучи



1) пересекутся;
2) разойдутся;
3) будут идти параллельно;
4) ответ зависит от преломляющего угла призмы.

24. Температура абсолютно черного тела 727 K. Какой цвет будет преобладать при наблюдении этого тела?

1) Фиолетовый;
2) белый;
3) красный;
4) излучение в видимой области отсутствует.

25. Укажите формулу, представляющую собой формулу Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела.

1) $r(\lambda,T)=\dfrac{dR_э}{d\lambda}$; 2) $r(\lambda,T)=\dfrac{2\pi hc^2}{\lambda^5}\cdot\dfrac{1}{\exp(hc/\lambda kT)-1}$;

3) $\dfrac{r(\lambda,T)}{a(\lambda,T)}=f(\lambda,T)=r_0(\lambda,T)$;

4) $R_э=\int_0^\infty r(\lambda,T)d\lambda$.

Здесь $r_0(\lambda,T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

26. Красная граница фотоэффекта приходится на зеленый свет. Фотоэффект будет наблюдаться при освещении катода светом...

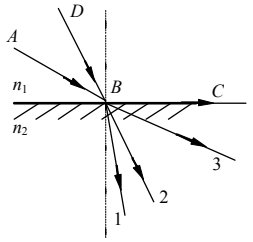
1) любым;
2) желтым;
3) красным;
4) фиолетовым.

27. На черную поверхность перпендикулярно к ней падает свет. Импульс, переданный поверхности при отражении одного фотона, равен

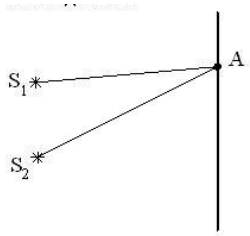
1) $\dfrac{h\nu}{c}$; 2) $\dfrac{hc}{\lambda}$; 3) mc^2; 4) $\dfrac{2h\nu}{c}$.

28. Луч *AB* преломляется в точке *B* на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути BC (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути *DB*, то преломленный луч

1) пойдет по пути 1;
2) пойдет по пути 2;
3) пойдет по пути 3;
4) исчезнет.



29. Для точки *A* оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников S_1 и S_2 равна 1,2 *мкм.* Если длина волны в вакууме 600 *нм,* то в точке *A* будет наблюдаться...



1) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн;
2) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн;
3) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн;
4) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн.

30. Луч лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удаленно) экране равно 10 см. Расстояние между нулевым и вторым дифракционными максимумами примерно равно

1) 5 см; 2) 10 см; 3) 20 см; 4) 40 см.

31. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через два поляризатора без учета поглощения света поляризаторами.

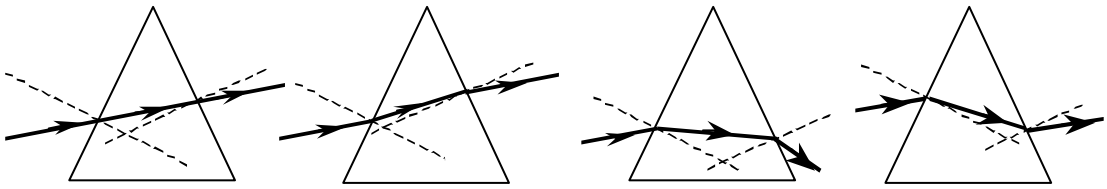
1) $I = \frac{1}{2} I_0$; 2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;

4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

32. На стеклянную призму падает луч монохроматического света. Укажите рисунок, на котором правильно изображен ход луча при преломлении в призме..



1) 2) 3) 4)

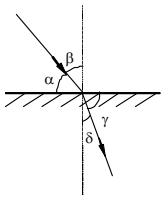
33. Суммарная мощность теплового излучения абсолютно черного тела возросла в 16 раз. Как изменится длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности?

1) Уменьшится в 16 раз;
2) уменьшится в 2 раза;
3) не изменится;
4) увеличится в 2 раза.

34. Масса фотона может быть рассчитана так:

1) $\frac{h\nu}{c^2}$; 2) $\frac{c}{\nu}$; 3) $\frac{hc}{\lambda}$; 4) $h\nu$.

34. На рисунке показаны направления падающего и преломленного лучей света на границе раздела "воздух-стекло". Показатель преломления стекла равен отношению



1) $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$; 2) $\frac{\sin\alpha}{\sin\delta}$;

3) $\frac{\sin\beta}{\sin\gamma}$; 4) $\frac{\sin\beta}{\sin\delta}$.

35. Укажите формулу, представляющую собой условие максимума при интерференции света.

1) $\Delta = d \sin\varphi$; 2) $\Delta = k\lambda$;

3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$; 4) $\Delta = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$.

36. При каком условии дифракционные явления являются выраженными?

1) На препятствиях любого размера при любой форме светового пучка;
2) на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной световой волны, при любой форме светового пучка;
3) на препятствиях любого размера только для расходящегося светового пучка;
4) на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной световой волны, только для расходящегося светового пучка;
5) на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной световой волны, только для параллельного светового пучка

37. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через два поляризатора с учетом поглощения света поляризаторами.

1) $I = \frac{1}{2} I_0$; 2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$; 4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$; 5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

38. Что такое дисперсия света?

1) Разложение света на монохроматические составляющие при преломлении в призме;
2) изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую;
3) огибание светом препятствий;
4) перераспределение интенсивности света с образованием чередующихся максимумов и минимумов.

39. Согласно гипотезе Планка…

1) свет испускается и поглощается дискретными порциями (квантами);
2) свет испускается и поглощается непрерывно;
3) свет испускается непрерывно, а поглощается квантами;
4) свет испускается квантами, а поглощается непрерывно.

40. Суммарная мощность теплового излучения возросла в два раза, Как изменилась температура тела?

1) Уменьшилась в 2 раза;
2) возросла в 2^4 раз;
3) возросла в 2 раза;
4) возросла в $\sqrt[4]{2}$ раз.

41. Какие явления объясняются полным внутренним отражением?

а) радужные разводы на лужах;
б) разложение света в цветную полоску при прохождении стеклянной призмы;
в) появление цветной окраски при отражении света от компакт–дисков;
г) игра драгоценных камней,
д) радуга;
е) отражение света в зеркале.

1) *а*, *б*, *в*; 2) *в*, *г*, *е*; 3) *г*, *д*, *е*;
4) *г*, *д*; 5) *б, в*, *е*.

42. Укажите формулу, представляющую собой условие минимума при интерференции света.

1) $\Delta = k\lambda$; 2) $\Delta = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;

3) $\Delta = 2dn \pm \frac{\lambda}{2}$; 4) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$.

43. Укажите формулу, представляющую собой условие максимумов при дифракции Фраунгофера на одной щели.

1) $a\sin\varphi = k\lambda$; 2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$; 3) $2d = k\lambda$; 4) $2dn = k\lambda$.

44. Какой свет называется поляризованным?

1) Распространяющийся в однородной среде;
2) имеющий одну длину волны;
3) свет, в котором колебания вектора $\vec{E}$ каким-либо образом упорядочены;
4) прошедший через узкую щель;
5) отраженный от поверхности металла.

45. В чем причина дисперсии света? Укажите неверное утверждение

1) В том, что показатель преломления зависит от длины волны;
2) в том, что скорость распространения света разных частот различна;
3) в том, что свет с разной длиной волны по-разному поглощается веществом;
4) в том, что свет с разной длиной волны распространяется в веществе с разной скоростью.

46. Абсолютно черное тело - это тело…

1) рассеивающее все излучение, падающее на него;
2) не излучающее электромагнитные волны;
3) абсолютно черного цвета;
4) поглощающее все излучение, падающее на него.

47. Укажите формулу, представляющую собой закон Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела.

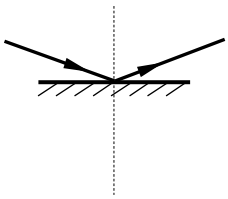
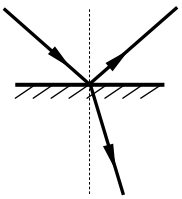
1) $R_э = \sigma T^4$; 2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;

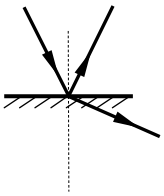
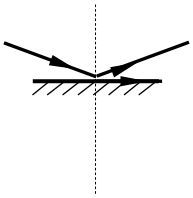
3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$; 4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$

48. Укажите формулу, представляющую собой уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. .

1) $eU_з = \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$; 3) $\frac{hc}{\lambda} = A_в + \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$

49. Укажите рисунок, на котором показан ход лучей при преломлении при переходе из менее оптически плотной среды в более плотную.

а)  *б*) 

в)  *г*) 

1)*а*; 2) *б*; 3) *в*; 4) *г*.

50. Укажите формулу, представляющую собой разность хода лучей при интерференции от двух источников.

1) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$; 2) $\Delta = d\sin\varphi$;

3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$; 4) $\Delta = \frac{dx}{L}$.

51. Укажите формулу, представляющую собой условие минимумов при дифракции Фраунгофера на одной щели.

1) $a\sin\varphi = k\lambda$; 2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;

3) $2d = k\lambda$; 4) $2dn = k\lambda$.

52.Как зависит показатель преломления от длины волны в области нормальной дисперсии?

1) Увеличивается с увеличением длины волны;
2) уменьшается с увеличением длины волны,
3) не зависит от длины волны;
4) сначала уменьшается с увеличением длины волны, затем, в некотором интервале длин волн, увеличивается с увеличением длины волны.

53. Какой из законов теплового излучения относится к излучению любого тела?

1) закон Стефана–Больцмана;
2) закон Вина;
3) закон Кирхгофа;
4) формула Планка.

54. Укажите формулу, представляющую собой закон Стефана-Больцмана для нечерного тела.

1) $R_э = \sigma T^4$; 2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;

3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$; 4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$.

55. Укажите формулу, представляющую собой условие красной границы фотоэффекта. .

1) $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$; 3) $\frac{hc}{\lambda} = A_в + \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$.

56. Укажите формулу, определяющую предельный угол полного внутреннего отражения.

1) $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n_{21}$; 2) $\sin\alpha = \frac{1}{n}$;

3) $n_{21} = \frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}$; 4) $tg\alpha = n_{21}$.

57. Радужные пятна на поверхности воды, покрытой тонкой пленкой бензина, объясняются...

1) дифракцией света;
2) дисперсией света;
3) интерференцией света;
4) поляризацией света.

58. Укажите формулу, представляющую собой условие главных максимумов при дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке.

1) $2dn = k\lambda$; 2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;

3) $2d = k\lambda$; 4) $d\sin\varphi = k\lambda$.

59. Укажите формулу, представляющую собой закон Боюстера.

1) $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n_{21}$; 2) $tg\alpha = n_{21}$;

3) $\sin\alpha = \frac{1}{n}$; 4) $n = \frac{\upsilon}{c}$.

60. Укажите формулу, представляющую закон связь между энергетической светимостью и спектральной плотностью энергетической светимости.

1) $R_э = \sigma T^4\,\%$; 2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;

3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$; 4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$.

61. Укажите формулу, представляющую собой условие прекращения фототока при фотоэффекте..

1) $h\nu = A_в + eU_з$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$;

3) $eU_з = \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$.

62. Чему равен импульс, переданный фотоном веществу при его поглощении и при его отражении при нормальном падении на поверхность?

1) в обоих случаях $\frac{h}{\lambda}$;

2) в первом случае $\frac{h}{\lambda}$, во втором $\frac{2h}{\lambda}$;

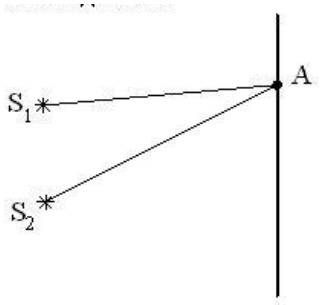
3) в обоих случаях $\frac{2h}{\lambda}$;

4) в первом случае $\frac{2h}{\lambda}$, во втором $\frac{h}{\lambda}$.

63. Луч света падает под углом 60° на границу раздела воздух-жидкость. Отраженный и преломленный лучи перпендикулярны друг другу. Найти показатель преломления жидкости.

1) $\sqrt{3}$; 2) $1/\sqrt{3}$; 3) $\sqrt{2}$; 4) $1/\sqrt{2}$.

64. Если S_1 и S_2 – источники когерентных волн, а L_1 и L_2 - расстояния т.A до источников, то в т. A наблюдается максимум интерференции в воздухе при условии…



1) $L_2 - L_1 = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;

2) $L_2 - L_1 = (2k-1)\frac{\lambda}{4}$;

3) $L_2 - L_1 = 2k\frac{\lambda}{2}$;

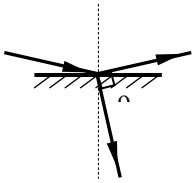
4) $L_2 - L_1 = k\frac{\lambda}{2}$.

65. Если закрыть n открытых зон Френеля, а открыть только первую, то амплитудное значение вектора напряженности электрического поля...

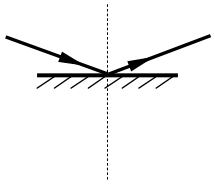
1) увеличится в 2 раза;
2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в n раз;
4) не изменится.

66. Укажите рисунок, на котором правильно показан ход лучей при падении под углом Брюстера.

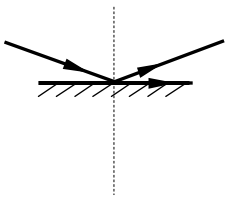
а)



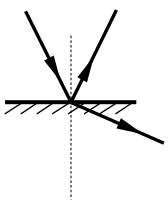
б)



в)



г)

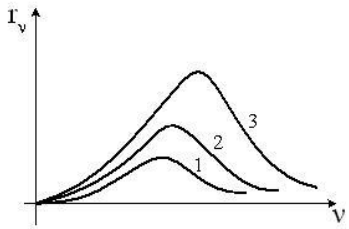


1) *а*; 2) *б*; 3) *в*; 4)*г*.

67. Какое утверждение НЕ является характерной особенностью теплового излучения?

1) Характеристики излучения зависят от температуры излучающего тела;
2) для реальных тел характеристики излучения зависят от состояния поверхности излучающего тела;
3) спектр излучения является сплошным;
4) распределение энергии по спектру не зависит от температуры;
5) излучение имеет равновесный характер.

68. На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график.



1) 1;
2) 2;
3)3;
4) все графики соответствуют одинаковой температуре

69. Что такое фотоэффект?

1) Испускание электронов веществом при нагревании;
2) электризация вещества при трении;
3) ионизация газа под действием ионизирующего излучения;
4) испускание электронов веществом под действием света.

70. Укажите формулу, представляющую собой условие коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра.

1) $h\nu = A_в + eU_з$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$;

3) $\frac{hc}{\lambda} = A_в + \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$.

71. Укажите формулу, представляющую собой разность хода лучей при интерференции в тонких пленках в веществе с показателем преломления n в проходящем свете при нормальном падении.

1) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$; 2) $\Delta = 2dn \pm \frac{\lambda}{2}$;

3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha} \pm \frac{\lambda}{2}$. 4) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$;

5) $\Delta = 2d$; 6) $\Delta = 2dn$.

72. Дифракция Фраунгофера – это

1) дифракция в параллельных световых пучках;
2) дифракция на двух щелях;
3) дифракция в расходящихся световых пучках;
4) дифракция на решетке.

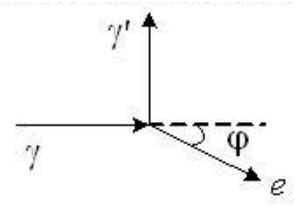
73. На идеальный поляризатор падает естественный свет интенсивности J_0 от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света прошедшего поляризатор

1) меняется от J_{min} до J_{max};
2) не меняется и равна J_0;
3) меняется от J_0 до J_{max};
4) не меняется и равна $(1/2)\cdot J_0$.

74. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

1) ударной ионизацией;
2) фотосинтезом;
3)фотоэффектом;
4) электризацией.

75. На рисунке показаны направления падающего фотона (*γ)*, рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи *(e)*. Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^0$. Если импульс падающего фотона p_γ, то импульс рассеянного фотона равен...



1) $1{,}5\sqrt{3}p_\gamma$;
2) $p_\gamma / \sqrt{3}$;
3) $0{,}5p_\gamma$;
4) $\sqrt{3}p_\gamma$.

76. Укажите формулу, не ,являющуюся законом преломления света.

1) $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n_{21}$;
2) $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = \frac{n_2}{n_1}$;
3) $\frac{\sin\alpha}{\sin\gamma} = n$;
4) $n = \frac{\upsilon}{c}$.

77. Укажите формулу, представляющую собой разность хода лучей при интерференции в тонких пленках в веществе с показателем преломления *n* в отраженном свете при нормальном падении.

1) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$;
2) $\Delta = 2dn \pm \frac{\lambda}{2}$;
3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha} \pm \frac{\lambda}{2}$.
4) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$;
5) $\Delta = 2d$;
6) $\Delta = 2dn$.

78. По мере нагревания твердого тела цвет излучения меняется в следующей последовательности:

1) красный, желтый, синий;
2) синий, красный, желтый
3) синий, желтый, красный;
4) фиолетовый, зеленый, красный.

79. Свет, падающий на металл, вызывает эмиссию электронов из металла. Если интенсивность света уменьшается, а его частота при этом остаётся неизменной, то...

1) количество выбитых электронов остаётся неизменным, а их кинетическая энергия увеличивается;
2) количество выбитых электронов уменьшается, а их кинетическая энергия остаётся неизменной;

3) количество выбитых электронов увеличивается, а их кинетическая энергия уменьшается;
4) количество выбитых электронов и их кинетическая энергия увеличиваются;
5) количество выбитых электронов остаётся неизменным, а их кинетическая энергия уменьшается.

80. Укажите формулу для давления света при частично отражающей поверхности.

1) $P = \frac{E_e}{c}(1+\rho)$; 2) $P = \frac{E_e}{c}$; 3) $P = \frac{2E_e}{c}$; 4) $P = \frac{E_e}{c}(k+2\rho)$.

81. Укажите формулу, представляющую собой разность хода лучей при интерференции в тонкой воздушной прослойке в проходящем свете при нормальном падении.

1) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$; 2) $\Delta = 2dn \pm \frac{\lambda}{2}$;

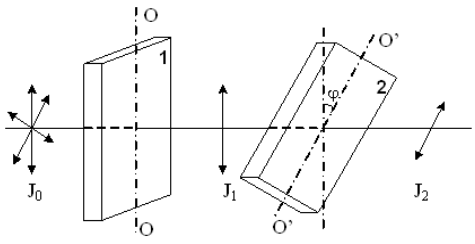
3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha} \pm \frac{\lambda}{2}$. 4) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$;

5) $\Delta = 2d$; 6) $\Delta = 2dn$.

82. На экране от круглого отверстия, освещенного небольшой яркой лампочкой, возникает круглое светлое пятно. Что будет происходить при постепенном уменьшении размера отверстия?

1) Размер светлого пятна будет возрастать;
2) Размер светлого пятна будет убывать;
3) Размер пятна будет уменьшаться, затем возникнет картина чередующихся светлых и темных колец;
4) Размер пятна будет уменьшаться, а при некотором критическом размере экран резко станет темным.

83. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Угол между направлениями *OO* и *O*'*O*' равен



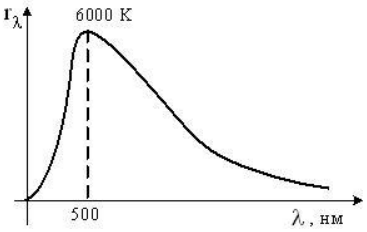
45^0, тогда отношение интенсивностей света J_1/J_2 равно…

1) 1;
2) 2;
3) 4;
4) 0.

84. Какого цвета мы видим абсолютно черное тело?

1) Черного; 2) красного; 3) фиолетового;
4) Любого цвета в зависимости от температуры этого тела.

85. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000K$. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, ...

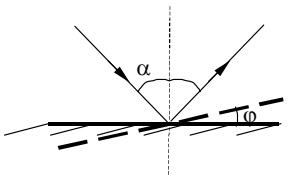


1) увеличится в 4 раза;
2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 2 раза;
4) уменьшится в 4 раза.

86. Эффект Комптона наблюдается

1) во всех спектральных областях;
2) в рентгеновской области;
3) в видимой области;
4) в инфракрасной области.

87. Свет падает на плоское зеркало под углом α. Каким станет угол между отраженным и падающим лучом, если зеркало повернуть на угол φ относительно оси, проходящей через точку падения луча и перпендикулярной плоскости падения?



1) $\alpha-\varphi$; 2) $2(\alpha-\varphi)$;
3) $\alpha+\varphi$; 4) $2(\alpha+\varphi)$.

88. Радужные пятна на поверхности воды, покрытой тонкой пленкой бензина, объясняются...

1) дифракцией света; 2) дисперсией света;
3) интерференцией света; 4) поляризацией света.

89. Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия (λ=589 нм), если период дифракционной решетки равен 2 мкм.

1) 1;. 2) 2;. 3) 3; 4) 4.

90. Свет, отраженный от поверхности воды, является частично поляризованным. Что будет наблюдаться, если смотреть на поверхность пруда через поляроид и при этом его поворачивать?

1) Интенсивность проходящего через поляроид света уменьшается в два раза и не будет изменяться при вращении поляроида.
2) Интенсивность проходящего через поляроид света будет равна интенсивности падающего и не будет изменяться при вращении поляроида.
3) Интенсивность проходящего через поляроид света при вращении поляроида будет изменяться от некоторого максимального до минимального.
4) Интенсивность проходящего через поляроид света будет равна нулю при любом положении поляроида.

90. Радуга на небе объясняется…

1) дифракцией света;
2) поляризацией света;
3) интерференцией света;
4) дисперсией света.

91. В чем заключается ультрафиолетовая катастрофа.

1) В катастрофическом увеличении озоновых дыр в атмосфере.
2) В неспособности классической физики объяснить распределение энергии по спектру теплового излучения.
3) В резком увеличении излучения Солнца в ультрафиолетовой области.
4) В последствиях злоупотребления солярием.

92. От чего зависит максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте?

А) От частоты падающего света.
Б) От интенсивности падающего света.
В) От работы выхода электронов из металла.
Правильными являются ответы:
1) Б; 2) А и Б; 3) А и В; 4) А, Б и В.

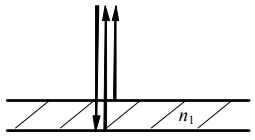
93. Эффект Комптона – это

1) испускание электронов с поверхности металла под действием рентгеновского излучения;
2) увеличение длины волны рентгеновского излучения при рассеянии веществом;
3) образование дифракционной картины при рассеянии рентгеновского излучения веществом;
4) испускание рентгеновского излучения веществом под действием падающих на него электронов.

94. При освещении тонкой пленки параллельными лучами белого света наблюдается радужная окраска пленки. Чем это можно объяснить? Поясните ответ.

1) Пленка неоднородна по составу.
2) Пленка в разных местах имеет разную толщину.
3) Пленка в разных местах неодинаково отражает свет.
4) В пленку в разных местах добавлены различные красители.

95. На поверхность стекла нанесен тонкий слой диэлектрика. Укажите формулу для разности хода отраженных лучей, если $n_1 < n_2$.



1) $\Delta = 2dn_2$; 2) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$; 3) $\Delta = 2dn_2 \pm \frac{\lambda}{2}$; 4) $\Delta = 2dn_1$; 5) $\Delta = 2dn_1 \pm$

96. Как зависит число дифракционных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, от числа щелей, приходящихся на единицу длины?

1) Не зависит от числа щелей;
2) увеличивается с увеличением числа щелей;
3) уменьшается с увеличением числа щелей;
4) может как увеличиваться, так и уменьшаться.

97. При каких условиях происходит фотоэффект?

1) При любых интенсивностях и частотах света;
2) при любых интенсивностях и при частотах, превышающих некоторое минимальное значение;

3) При любых частотах и при интенсивностях, превышающих некоторое минимальное значение;
4) при условии, что частота и интенсивность превышают некоторое минимальное значение.

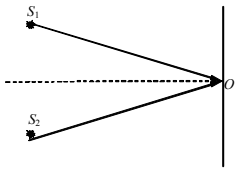
98. Укажите формулу для изменения длины волны рентгеновского излучения при комптоновском рассеянии.

1) $\lambda = \frac{h}{p_\gamma}$;
2) $\lambda = \frac{hc}{\nu}$;
3) $\Delta\lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$;
4) $\lambda = \frac{\nu}{c}$.

99. При каких условиях возможно наблюдение полного внутреннего отражения?

1) при переходе света из оптически менее плотной среды в более плотную при любых углах падения;
2) при переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную при любых углах падения;
3) при переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную, если угол падения больше предельного;
4) при переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную, если угол падения меньше предельного;
5) при отражении от металлов.

100. Если S_1 и S_2 – источники когерентных волн, то разность фаз колебаний, возбуждаемых этими волнами в т. О (центральный максимум), равна...



1) π/2;
2) 2π;
3) 0;
4) π

101. Укажите формулу, представляющую собой условие минимумов при дифракции Фраунгофера на одной щели.

1) $a\sin\varphi = k\lambda$;
2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;
3) $2d = k\lambda$;
4) $2dn = k\lambda$.

102. Что принимается за направление колебаний в световой волне?

1) Направление колебаний вектора напряженности электрического поля $\vec{E}$.
2) Направление колебаний вектора напряженности магнитного поля $\vec{H}$.
3) Направление распространения световой волны.
4) Направление, составляющее угол 45° к направлениям колебаний векторов $\vec{E}$ и $\vec{H}$.

103. Какая из формулировок не соответствует определению теплового излучения?

1) Электромагнитное излучение, находящееся в равновесии со стенками замкнутой полости, в которой оно заключено.
2) Свечение тела, потери энергии которого на излучение, полностью компенсируется подводом энергии за счет нагревания.
3) Электромагнитное излучение тела, температура которого поддерживается постоянной.
4) Электромагнитное излучение тела, появляющееся в результате хаотического движения частиц, из которых оно состоит.

спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

104. При фотоэффекте задерживающая разность потенциалов НЕ зависит от

А) Частоты падающего света.
Б) Интенсивности падающего света.
В) Угла падения света.
Какие утверждения правильны?

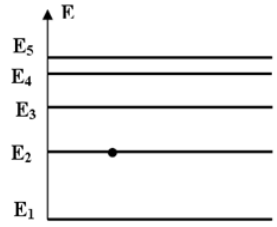
1) А и Б; 2) Б и В; 3) А и В; 4) А, Б и В.

Тема 6: Квантовая физика и физика атома

1. Несостоятельность планетарной модели атомов по Резерфорду заключается в следующем:
А) Силы притяжения между электроном и ядром настолько велики, что электроны должны упасть на ядро.
Б) Спектр излучения атомов должен быть сплошным, а не линейчатым.

1) только А; 2) только Б; 3) А и Б; 4) ни А, ни Б.

2. На рисунке приведена диаграмма энергетических уровней некоторого атома. Электрон находится на втором стационарном уровне. Сколько спектральных линий могут наблюдаться в спектре поглощения этого атома?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 .

3. В таблице приведены значения энергии для первых четырех энергетических уровней атома водорода. Излучение с наибольшей длиной волны, наблюдаемое как отдельная линия в спектре испускания водорода, может быть получено при переходе между энергетическими уровнями

1) с n = 4 на n = 1
2) с n=1 на n = 4
3) с n = 4 на n = 3
4) с n = 3 на n = 4

n	Энергия, 10^{-19} Дж
1	-21,8
2	-5,3
3	-2,4
4	-1,3

4. Согласно постулатам Бора, частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбужденного состояния с энергией E_1 в основное состояние с энергией E_o, вычисляется по формуле (с — скорость света, h — постоянная Планка)

1) $\frac{E_1+E_0}{h}$ 2) $\frac{E_1-E_0}{h}$ 3) $\frac{ch}{E_1-E_0}$ 4) $\frac{ch}{E_0+E_1}$

5. Групповая скорость длины волны де Бройля…
1) больше скорости света в вакууме;
2) равна скорости частиц;
3) зависит от квадрата длины волны;
4) равна скорости света в вакууме;
5) не имеет смысла как физическая величина.

6. Какие утверждения справедливы в случае соотношения неопределенностей для энергии и времени?
А.) Частота излученного фотона имеет неопределенность $\Delta\nu = \Delta E/h$, т.е. линии спектра характеризуются частотой $\nu \pm \Delta E/h$ и должны быть размыты;
В) Невозможно с бесконечной точностью знать энергию частицы и время ее пребывания в этом энергетическом состоянии4
С) Если частица существует в каком то состоянии бесконечно долго, то энергия этого состояния известна точно;
Д) Зная ширину спектральной линии, можно оценить порядок времени пребывания атома в возбужденном состоянии.
1) А,В, С. 2) В, С, Д. 3) В,Д. 4) А,В,С,Д.

7. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$ 2) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$ 4) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$

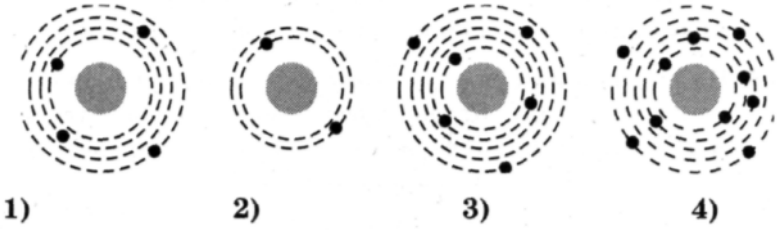
8. Какие утверждения справедливы при описании состояния электрона?
А) Если орбитальное квантовое число ($l = 0$), то состояние электрона называется s - состоянием; ($l = 1$) - p – состоянием; ($l = 2$) - d – состоянием.
В) Значение главного квантового числа n указывается перед условным обозначением орбитального квантового числа и определяет энергетические уровни электрона в атоме:
3s (n = 3, $l = 0$).
С) Орбитальное квантовое число (l) определяет момент импульса электрона в атоме:
($l = 0, 1, 2, \ldots$).
Д) Квантовые числа n и l характеризуют ориентацию электронного облака в пространстве.
1) А,В,Д; 2) А,В,С,Д; 3) В,С; 4) А,В,С.

8. Фазовая скорость фотона равна…
1) скорости света в вакууме c; 2) c^2 / v; 3) v; 4) $d\omega / dk$.

9. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.

1) 0,091; 1) 0,027; 3) 0,5; 4) 0,91.

10. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому $_6C^{12}$ соответствует схема



11. Атом находится в состоянии с энергией $E_1 = -3$ эВ. Минимальная энергия, необходимая для отрыва электрона от атома, равна

1)0 2) E_1 3) $- E_1$ 4)- $0,5E_1$

12. Длина волны де Бройля частицы уменьшилась вдвое. Скорость этой частицы ...

1) увеличилась в 4 раза;
2) уменьшилась вдвое;
3) уменьшилась в 4 раза;
4) увеличилась вдвое;
5)не изменилась.

13. Длина волны де Бройля для электрона с кинетической энергией I кэВ равна…

1) 0,019 нм; 2) 0,039 нм; 2) 1 нм; 3) 39 нм.

14. Кинетическая энергия электрона в атоме водорода составляет величину порядка 10эВ. Используя соотношение неопределенностей оцените минимальные размеры атома.

1) $1,24\cdot10^{-10}$ м; 2) $4,24\cdot10^{-10}$ м; 3) $0,2\cdot10^{-10}$ м; 4) $3,22\cdot10^{-10}$ м

15. Стационарным уравнением Шредингера для водородоподобного атома является уравнение ...

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$ 2) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi = 0$ 4) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi = 0$

16. При движении свободной частицы справедливы следующие утверждения…

а) энергия может принимать любые значения, т.е. энергетический спектр свободной частицы непрерывный;

б) энергия может принимать только дискретные значения и квантуется главным квантовым числом n ;

в) плотность вероятности обнаружения частицы в данной точке пространства

$|\Psi|^2$ не зависит от времени, т.е. все положения свободной частицы в пространстве равновероятны;

г) плотность вероятности обнаружения частицы в данной точке пространства определяется выражением $|\Psi_n(x)|^2 = \Psi_n(x)\ \Psi^*_n(x)$ и зависит от x и n.

1) а,б,в,г; 2) а,б,в; 3) а,в; 4) б,г.

17. Величина момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в s-состоянии, равна

1) $1{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с; 2) 0; 3) $2{,}08\cdot10^{-34}$ Дж·с; 4) $2{,}58\cdot10^{-34}$ Дж·с.

18. Для какого из перечисленных состояний в изолированном атоме водорода кратность вырождения наибольшая?

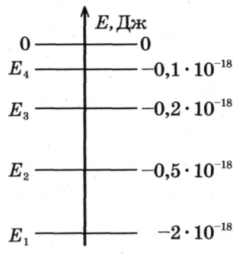
1) 1s; 2) 3s; 3)3p; 4) 4d.

19. Длина волны де Бройля для электрона, движущегося по первой Боровской орбите в атоме водорода, равна…

1) $3{,}4\cdot10^{-10}$ м; 2) $2{,}13\cdot10^{-10}$ м; 3) $1{,}67\cdot10^{-10}$ м; 4) $8{,}8\cdot10^{-10}$ м.

20. На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов газа. Какие фотоны могут поглощать те атомы, которые находятся в состоянии с энергией E_3?

1) Фотоны с любой энергией, большей $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
2) Фотоны с любой энергией в пределах от 0 до $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
3) Фотоны с энергией 01×10^{-18} Дж и $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
4) Фотоны с энергией $0{,}1\times10^{-18}$ Дж, $0{,}2\times10^{-18}$ Дж и любой, большей $0{,}2\times10^{-18}$ Дж



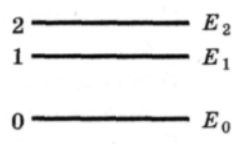
21. Энергия испущенного фотона при переходе с четвертого уровня атома водорода в серии Бальмера равна…

1) -13, эВ; 2) 10,2 эВ; 3) -10,2 эВ; 4) 3,4 эВ.

22. Атом водорода поглотил квант с энергией 15 эв. Энергия электрона вне атома равна…

1) 1,4 эВ; 2) -1,4 эВ; 3) 2,4 эВ; 4) 13,6 эВ.

23. Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находившиеся во втором возбужденном состоянии E_2, согласно постулатам Бора?



1)1 2)2 3)3 4)4

24. Стационарным уравнением Шредингера для частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками является уравнение ...

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

2) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2})\psi = 0$

4) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi = 0$

25. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии (n = 2). Плотность вероятности нахождения частицы в центре ямы равна…

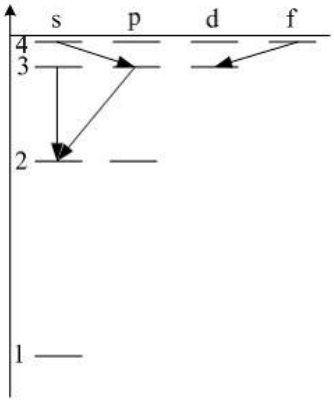
1) 0,5; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 0.

26. Вычислить величину момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в p-состоянии.

1) $1{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с; 2) 0; 3) $2{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с 4) $1{,}58\cdot10^{-34}$ Дж·с

27. Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой (правило отбора). В энергетическом спектре атома водорода (рис.) запрещенным переходом является...

1) $3p - 2s$; 2) $3s - 2s$; 3) $4s - 3p$; 4) $4f - 3d$.



28. Кратность вырождения для электрона, находящегося в возбужденном состоянии (n = 3) равна…

1) 3; 2)4; 3) 6; 4) 9.

29. Сколько квантов различной энергии могут испускать атомы водорода, если их электроны находятся на третьей орбите?

1) кванты двух различных энергий;
2) кванты трех различных энергий;
3) кванты четырех различных энергий;
4) кванты пяти различных энергий;

30. Средняя кинетическая энергия электрона в невозбужденном атоме водорода равна 13.6 эВ. Исходя из соотношения неопределенностей наименьшая неточность, с которой можно вычислить координату электрона, равна…

1) $\Delta x \geq 10^{-10}$ м; 2) $\Delta x \geq 10^{-9}$м; 3) $\Delta x \geq 10^{-11}$м; 4) $\Delta x \geq 10^{-8}$ м.

31. В опыте Резерфорда большая часть ά-частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий, потому что
1) ядро атома имеет положительный заряд
2) электроны имеют отрицательный заряд
3) ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
4) α -частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу

32. Энергия испущенного фотона при переходе с четвертого уровня в атоме водорода в серии Бальмера равна…

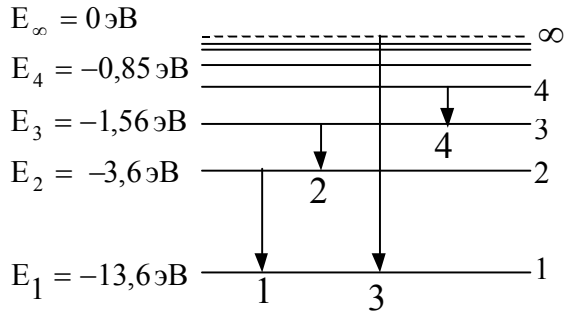
1) 10,2 эВ; 2) -10,2 эВ; 3) 3,4 эВ; 4) -3,4эВ.

33. В атоме водорода уровню энергии номера n отвечает без учета спина) …
1) $n + 1$ различных квантовых состояний;
2) n^2 различных квантовых состояний;
3) $2 n^2$ различных квантовых состояний;
4) $(n + 1)^2$ различных квантовых состояний.

34. Частица в потенциальном ящике шириной L находится в возбужденном состоянии (n = 2). В каких точках интервала $(0< x <L)$ плотность вероятности $|\psi(x)|^2$ нахождения частицы минимальна?

1) $x = L/2$; 2) $x = L/3$; 3) $x = L/4$; 4) $x = 3L/4$.

35. На рисунке показана схема энергетических уровней атома водорода и некоторые возможные переходы электрона из одного состояния в другое. Укажите, какому переходу соответствует спектральная линия, лежащая в видимой области спектра.



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

36. Электрон и α - частица имеют одинаковые импульсы. Длина волны де Бройля какой частицы больше?

1) электрона, т.к. его электрический заряд меньше;
2) длины волн одинаковы;
3) α - частицы, т.к. ее масса больше;
4) α - частица не обладает волновыми свойствами.

37. Какое из приведенных ниже утверждений является серьезным доводом против планетарной модели атомов по Резерфорду?

1) силы электростатического притяжения ядра так велики, что электрон должен упасть на ядро;

2) из-за большой удаленности от ядра силы кулоновского притяжения так малы, что электроны должны легко их преодолевать и покидать атомное ядро;

3) электрон должен терять энергию на электромагнитное излучение и быстро упасть на ядро;

4) из-за большой массы ядра гравитационные силы притяжения должны вызывать падение электрона на ядро.

38. Определить длину дебройлевской волны электрона, находящегося на второй орбите атома водорода.

1) 0,67 нм; 2) 120 нм; 3) 0.39 нм; 4) 0,12 нм.

39. Уравнение Шредингера для стационарных состояний электрона в атоме имеет вид …

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

2) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2})\psi = 0$

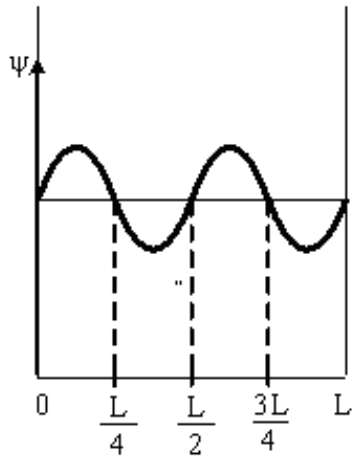
4) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi = 0$

40. Определить первый потенциал возбуждения водородоподобного атома гелия.

1) 40,8 В; 2) 54,4 В; 3) 10,2 В ; 4) 13,6 В.

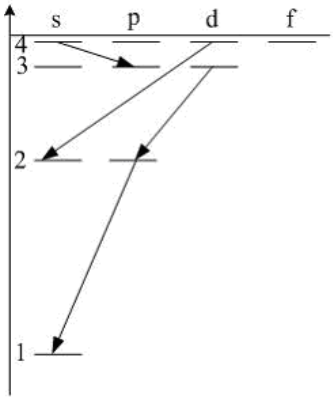
41. Вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{8} < x \frac{L}{2}$ одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками, если ψ - функция имеет вид, указанный на рисунке, равна…

1) 3/8; 2) 5/8; 3) ¼; 4) ½.



1) 3/8; 2) 5/8; 3) ¼; 4) ½.

42. Закон сохранения момента импульса накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой (правило отбора) . В энергетическом спектре атома водорода (рис.) разрешенными переходами являются…



1) 4s – 3p; 3d – 2p; 2p – 1s;
2) 4d – 2s;
3) 4s – 3p; 3d – 2p.
4) 4s – 3p; 3d – 2p; 2p – 1s; 4d – 2s;

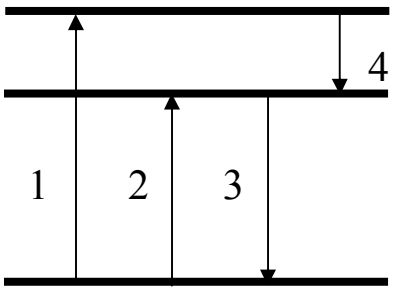
43. Установите соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода их физическому смыслу.

1) *n*	А. Определяет ориентацию электронного облака в пространстве.
2) *l*	Б. Определяет форму электронного облака
3) *m*	В. Определяет размеры электронного облака
	Г. Собственный механический момент электрона

1) 1 – Г, 2-Б, 3 – А; 2) 1 –А, 2 – Б, 3 – В; 3) 1- В, 2 –Б, 3 –А; 4) 1 –В, 2 – А, 3 – Г.

44.Величина момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в р-состоянии, равна…
1) $1{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с;
2) $2{,}58\cdot10^{-34}$ Дж·с;
3) $1{,}054\cdot10^{-34}$ Дж·с;
4) $2{,}108\cdot10^{-34}$ Дж·с.

45. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомом фотона самой большой частоты?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

46. Атом водорода находился в нормальном состоянии. При первом столкновении с другим атомом, он перешел в возбужденное состояние, а при следующем столкновении был ионизирован. Энергия системы «ядро – электрон» имела

1) максимальное значение в нормальном состоянии атома;
2) максимальное значение в возбужденном состоянии атома;
3) максимальное значение в ионизированном состоянии атома;
4) одинаковое значение во всех трех состояниях;

47. Длина волны де Бройля для электрона больше, чем для α -частицы. Импульс какой частицы больше?

1) электрона
2) α -частицы
3) импульсы одинаковы
4) величина импульса не связана с длиной волны

48. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера для водорода. Постоянная Ридберга равна $1{,}097 \cdot 10^7$ м$^{-1}$.

1) 500 нм; 2) 364,7 нм; 3) 293,4 нм; 4) 1290 нм.

49. Воспользовавшись соотношением неопределенностей оцените размытость энергетического уровня для возбужденного состояния , время жизни в котором составляет 10^{-8} с.

1) 414 нэВ; 2) 21,8 эв; 3) 912 нэВ; 4) 912 мкэВ.

50. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение ...

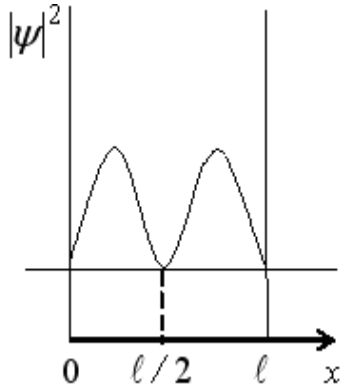
1) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

2) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\psi = 0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{m\omega_0{}^2 x^2}{2}\right)\psi = 0$

4) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$

51. На рисунке изображена плотность вероятности обнаружения микрочастицы на различных расстояниях от «стенок» ямы.



Вероятность ее обнаружения на участке $l/4 < x < 3l/4$ равна…

1) ½; 2) 0; 3) ¾; 4) ¼.

52. Квадрат модуля волновой функции ψ, входящей в уравнение Шредингера, равен…

1) импульсу частицы в соответствующем месте пространства;
2) энергии частицы в соответствующем месте пространства;
3) плотности вероятности обнаружения частицы в соответствующем месте пространства;
5) квадрату энергии частицы в соответствующем месте пространства.

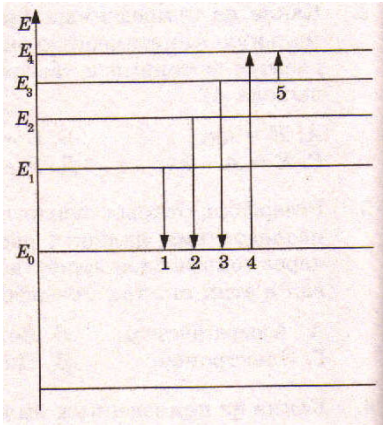
53. Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность обнаружить частицу в крайней трети ямы?

1) 1/3; 2) 0,195; 3) 2/3; 4) 0,279.

54. Используя принцип Паули, укажите какое максимальное число электронов в атоме могут иметь одинаковые следующие квантовые числа: n, l, m

1) 2; 2) 1; 3) 4; 4) 6.

55. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой стрелкой обозначен переход с излучением фотона наименьшей частоты?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

56. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном, энергия которого 17.7 эВ. Скорость электрона за пределами атома равна…

1) 1,2 Мм/с; 2) 0,6 Мм/с; 3) 3,4 Мм/с; 4) 0.

57. Используя теорию Бора для атома водорода, определите скорость движения электрона по первой боровской орбите.

1) 2,56 Мм/с; 2) 1,29 Мм/с; 3) 2,19 Мм/с; 4) 60 Мм/с.

58. Электрон в атоме водорода перешел из основного состояния в возбужденное с n = 3. Радиус его боровской орбиты …

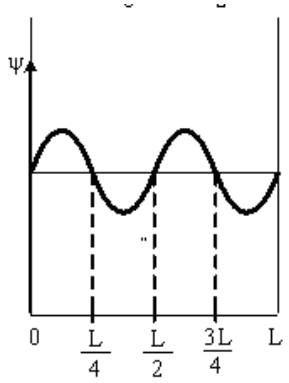
1) увеличился в 3 раза;
2) уменьшился в 3 раза;
3) увеличился в 9 раз;
4) уменьшился в 9 раз;
5) увеличился в 2 раза.

59. Электрон и протон движутся с одинаковыми скоростями. У какой из этих частиц большая длина волны де Бройля?

1) у электрона
2) у протона
3) длины волн этих частиц одинаковы
4) частицы нельзя характеризовать длиной волны

60. Орбитальное квантовое число l определяет…
1) проекцию орбитального момента импульса электрона на заданное направление;
2) момент импульса электрона в атоме;
3) энергию стационарного состояния электрона в атоме;
4) собственный механический момент электрона в атоме.

61. Если ψ - функция имеет вид, указанный на рисунке,



то вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{4} < x < \frac{3L}{4}$ равна…

1) 3/8; 2) 5/8; 3) ¼; 4) ½.

62. Правила отбора, ограничивающие число возможных переходов электронов, связанных с испусканием и поглощением света, имеют вид…
1) для орбитального и магнитного квантовых чисел $\Delta l = \pm 1;\ \Delta m_l = 0; \pm 1$.
2) для главного и орбитального квантовых чисел $\Delta n = \pm 1; \Delta l = \pm 1;$
3) для главного и магнитного квантовых чисел $\Delta n = \pm 1;\ \Delta m_l = \pm 1;$
4) переход электрона из основного состояния в возбужденное происходит по схеме 1s-ns

63. Электрон в атоме водорода перешел из основного состояния в возбужденное с n = 4. Радиус его боровской орбиты …
1) увеличился в 16 раз;
2) уменьшился в 16 раз;
3) увеличился в 4 раза;
4) уменьшился в 4 раза;
5) не изменился.

64. Энергия фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый, равна…
13,6 эВ; 2) 12,1 эВ; 3) 10,2 эВ; 4) 3,4.эВ.

65. Какое из перечисленных условий определяет возможность обнаружить волновые свойства микрочастицы?
1) Движение с релятивистской скоростью;

2) наличие электрического заряда;
3) наличие магнитного момента;
4) малая масса частицы.

66. Какое из утверждений ошибочно?
1) Соотношение неопределенностей является следствием невозможности изучить свойства микрочастиц в связи с волновым характером их движения.
2) Произведение неопределенностей координаты и соответствующего ей импульса не может быть меньше величины порядка h.
3) Чем точнее определена координата микрочастицы, тем менее точно определено значение импульса микрочастицы, и наоборот.
4) Для тел с координатами, определенными с одной и той же точностью Δx, точность определения скорости зависит от массы этих тел.

67. Правило отбора накладывает ограничения на возможные переходы электрона в атоме с одного уровня на другой. В энергетическом спектре атома водорода запрещенным переходом является…
1) 2p – 1s; 2) 4s – 2p; 3) 3d – 2p; 4) 4d – 2s.

68. Потенциал ионизации водородоподобного атома гелия равен…

1) 13,6 эВ; 2) 40,8 эВ; 3) 54,4 эВ; 4) 10,2эВ.

69. Частица в потенциальном ящике шириной L находится в состоянии с главным квантовым числом n =3. Какова вероятность нахождения частицы в крайней трети ящика?

1) ½; 2) 1/3; 3) ¼; 4) 3/8.

70. Найти кинетическую энергию электрона, если длина волны де Бройля 0,10 нм.

1) 120эВ; 2) 73 эВ; 3) 150 эВ; 4) 13,6эВ.

71. Положение пылинки массой $m = 10^{-9}$ кг можно установить с неопределенностью $\Delta x = 0{,}1$ *мкм*. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, неопределенность скорости ΔV_x (в м/с) будет не менее…

1) $1{,}05 \cdot 10^{-18}$ 2) $1{,}05 \cdot 10^{-24}$ 3) $1{,}05 \cdot 10^{-27}$ 4) $1{,}054 \cdot 10^{-21}$.

72. Вычислить длину волны де Бройля для атома водорода, кинетическая энергия которого равна 100 эВ.

1) 0,00286 нм; 2) 0,286 нм; 3) 0,088 нм; 4) 0,000286 нм.

73. Какое из перечисленных свойств не является обязательным для ψ - функции?
1) ψ - функция непрерывна;
2) ψ - функция конечна;
3) ψ - функция должна быть функцией комплексного переменного;
4) ψ - функция должна иметь непрерывные частные производные первого порядка по координатам.

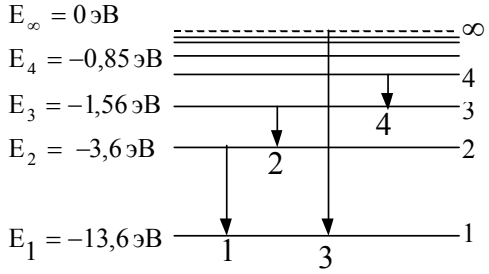
74. Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса L_l электрона, находящегося в f – состоянии, больше, чем для электрона в p - состоянии.

1) 1,5; 2) 2,45; 3) 5; 4) 3,43.

75. В атоме К и L оболочки заполнены полностью. Общее число электронов в атоме равно…

1) 6; 2) 8; 3) 18; 4)10.

75. На рисунке представлена схема энергетических уровней атома водорода. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона, имеющего максимальный импульс?



1) 1; 2)2; 3)3; 4)4.

76. В теории Бора атома водорода радиус n –ой круговой орбиты выражается через радиус первой орбиты. Как изменится кинетическая энергия электрона при переходе со второй орбиты на первую?

1) Увеличится в 4 раза;
2) уменьшится в 4 раза;
3) увеличится в 2 раза;
4) уменьшится в 2 раза;
5) не изменится.

77. Какова природа сил, отклоняющих α - частицы от прямолинейной траектории в опытах Резерфорда?

1) Гравитационная;
2) электромагнитная;
3) ядерная;
5) упругая.

78. Если неопределенность координаты электрона ($m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$кг) при его движении в атоме $\Delta x = 10^{-10}$ м, то неопределенность скорости его движения составляет…

1) $1{,}16 \cdot 10^{6}$ м/с;
2) $7{,}27 \cdot 10^{6}$ м/с;
3) $1{,}16 \cdot 10^{-10}$ м/с;
4) ∞.

$\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

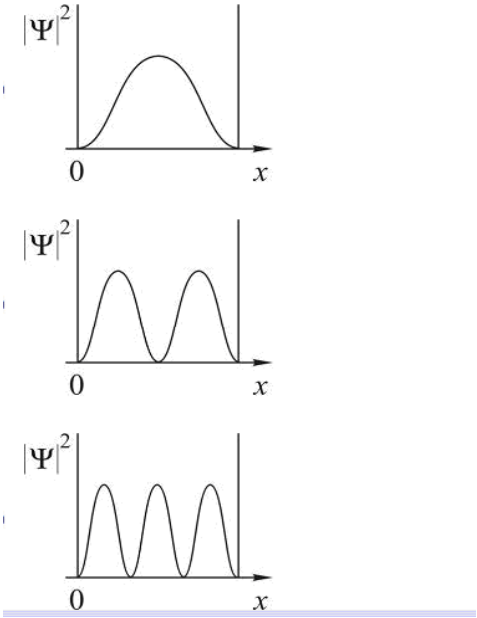
79. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 0,1нм до 0,05 нм?

1) 450 эВ; 2) 150 эВ; 3) 100 эВ; 4) 1050 эВ.

80. Какое из следующих утверждений ошибочно для атома водорода?
1) Главное квантовое число *n* может принимать любые целочисленные положительные значения, начиная с единицы.
2) Главное квантовое число *n* определяет возможные значения энергии электрона в атоме.
3) Зная главное квантовое число *n,* можно однозначно определить квантовые состояния электрона: его энергию, момент импульса, магнитный момент и т.п.
4) При заданном *n* орбитальное квантовое число ℓ может принимать всего n значений.

81. Для какого из перечисленных состояний кратность вырождения наибольшая?
1) 1s; 2) 2s; 3) 2p; 4) 3d.

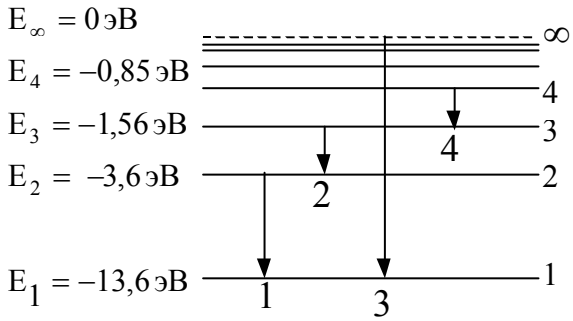
82. На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками



Состоянию с n = 3 соответствует…

1) 1; 2)2; 3) 3; 4) необходимый рисунок отсутствует.

83. На рисунке представлена схема энергетических уровней атома водорода.



Какой цифрой обозначен переход, соответствующий серии Пашена?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

84. Основываясь на том, что энергия ионизации атома водорода $E_i = 13{,}6$ эВ, определите энергию фотона, соответствующую самой длинноволновой линии серии Бальмера.

1) 1,89 эВ; 2) 2,55.эВ; 3) 10,2 эВ; 4) 1,21.эВ.

85. Электрон движется в атоме водорода по первой боровской орбите. Принимая, что допускаемая неопределенность скорости составляет 10% от ее числового значения, определите неопределенность координаты электрона.

1) $\Delta x =$ 3,34 пм; 2) Δx = 3,34 нм; 3) Δx = 2,16 пм; 4) Δx = 2,16 нм.

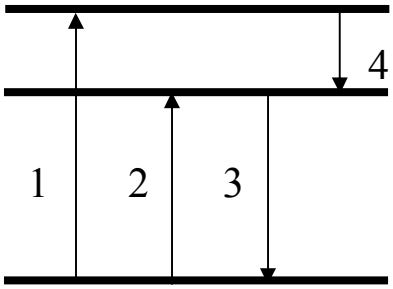
86. При движении какого из перечисленных тел волновые свойства могут быть обнаружены экспериментально?
1) Пылинка с массой m = 10^{-15} кг летит со скоростью 100 м/с.
2) Электрон движется со скоростью 10^5 м/с.
3) Земля движется по орбите со скоростью $3 \cdot 10^4$ м/с.
4) Ракета летит со второй космической скоростью 11,2 км/с.

87. В каком из перечисленных случаев энергетический спектр электрона сплошной?
1) Электрон в потенциальной яме шириной 10^{-6} м.
2) Электрон в атоме.
3) Электрон в молекуле водорода.
4) Свободный электрон.

88. Электрон в атоме находится в d – состоянии. Максимальное значение проекции момента импульса на направление внешнего магнитного поля равно…

1) $2\hbar$; 2) $3\hbar$; 3) $32\hbar$;; 4) $1\hbar$.

89. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомом фотона наименьшей длины волны?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

89. Кинетическая энергия электрона равна 1 кэВ. Определите длину волны де Бройля.

1) 38,8 пм; 2) 12.8 пм; 3) 1,29 пм; 40 3,6 нм.

90. Определите отношение неопределенностей скорости электрона, если его координата установлена с точностью до 10^{-5} м, и пылинки массой 10^{-12} кг (Δv_e / $\Delta v_п$), если ее координата установлена с такой же точностью.

1) $2{,}8 \cdot 10^{18}$; 2) $1{,}1 \cdot 10^{18}$; 3) $1{,}1 \cdot 10^{10}$; 4) $1{,}9 \cdot 10^{8}$.

91. На какой вопрос о соотношении неопределенностей для энергии и времени Вы ответите «нет»?

1) Невозможно с бесконечной точностью знать энергию частицы и время его пребывания в этом энергетическом состоянии.

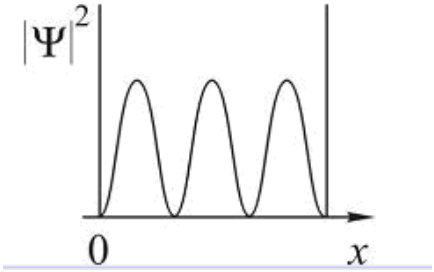
2) Если частица существует в каком либо состоянии достаточно долго, то энергия этого состояния известна точно.

3) Зная ширину спектральной линии, можно оценить порядок времени пребывания атома в возбужденном состоянии.

4) В соотношении неопределенностей ΔE – разность энергий двух соседних состояний; Δt – неопределенность длительности перехода между этими состояниями.

92. На рисунке изображена плотность вероятности обнаружения микрочастицы на различных расстояниях от «стенок» ямы. Вероятность ее обнаружения в средней трети ямы равна…

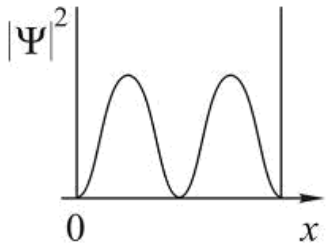
.



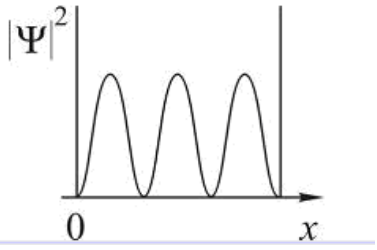
1) ½; 2) 0; 3)1/3; 4) ¼

93. На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Состоянию с квантовым числом n = 2 соответствует…

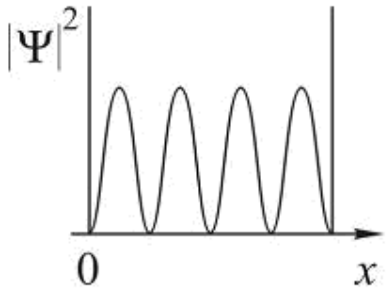
1)



2)



3)



4) необходимого рисунка нет.

94. Укажите размерность ψ - функции.

1) м; 2) 1/м; 3) 1/с; 4) безразмерная величина.

95. В каком из указанных ниже состояний в атоме водорода электрон обладает меньшей энергией?

1) 1d; 2) 2p; 3) n = 3, l = 1; 4) n = 4, l = 2.

96. Максимальное значение проекции момента импульса L_{lz} на направление внешнего магнитного поля для электрона в d – состоянии равно…

1) $3\hbar$; 2) 1) $4\hbar$; 3) $\hbar$; 4) $2\hbar$.

97. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц подтвердили, что…
1) атом является нейтральным;
2) α - частицы являются ядрами атомов гелия;
3) атом имеет ядро, размеры которого значительно меньше размеров самого атома;
4) размер электрона значительно меньше размеров атома.

98. Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц одновременно наблюдаться…
1) могут;
2) не могут;
3) могут только у фотонов;
4) могут только у электрически заряженных частиц

99. Кинетическая энергия электрона, для которого длина волны равна 0,06 нм, равна…

1) 419 эВ; 2) 0,23 эВ; 3) 221 эВ; 4) 13,6 эВ.

100. Какие из приведенных утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?
А) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
Б) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в которых атом не излучает энергию.
В) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.
1) только А; 2) только Б; 3) только В; 4) Б и В.

101. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии. Вероятность нахождения частицы в первой четверти ямы на втором энергетическом уровне равна…
1) ½; 2) ¼; 3) 3/8; 4) ¾.

102. Электрон в атоме находится в f – состоянии. Максимальное значение проекции момента импульса на направление внешнего магнитного поля равно…
1) $2\hbar$; 2) $3\hbar$; 3) $12\hbar$;; 4) $1\hbar$.

103. Используя принцип Паули, укажите какое максимальное число электронов в атоме могут иметь одинаковые следующие квантовые числа n, l, m_l, m_s ?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

104. Укажите число вопросов, на которые вы ответите «Да».

1) Можно ли точно определить одновременно кинетическую и потенциальную энергию микрочастицы?

2) Верно ли, что нельзя одновременно определить точные значения координаты и импульса микрочастицы?

3) Согласны ли Вы, что классические понятия координаты и импульса могут быть применимы к микрочастицам?

4) Можно ли одновременно определить точные значения энергии микрочастицы и времени, в течение которого она обладает этой энергией?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

105. В опыте Резерфорда по взаимодействию α - частиц с веществом электроны не оказывают заметного влияния на рассеяние α - частиц. Объясняется это тем, что …

1) заряды α - частиц и электронов противоположны;
2) взаимодействие α - частиц и электронов электромагнитное;
3) масса электронов во много раз меньше массы α - частиц;
4) взаимодействие α - частиц и электронов гравитационное

106. Энергия атома водорода в нормальном состоянии E_1 = -13,53 эВ. Энергия фотона, поглощенного атомом водорода, при переходе электрона с первого энергетического уровня на третий равна…

1) 12эВ; 2) 10,2 эВ; 3) 13,53 эВ; 4) 15,22.эВ.

107. Электрон в атоме водорода перешел из основного состояния в возбужденное с n = 4. Скорость электрона на этой орбите возбужденного атома водорода…

1) не изменилась;
2) увеличилась в 4 раза;
3) уменьшилась в 4 раза;
4) увеличилась в 16 раз;
5) уменьшилась в 16 раз.

108. Какие опыты подтверждают наличие у микрочастиц волновых свойств?

1) дифракция света;
2) дифракция электронов;
3) фотоэффект;
4) интерференция света.

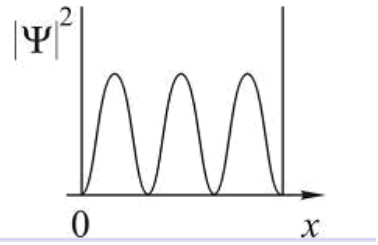
109. Выполняется ли соотношение неопределенностей Гейзенберга при движении электрона в электроннолучевой трубке?

1) нет; 2) да; 3) зависит от ускоряющего напряжения; 4) зависит от силы тока в трубке.

110. Частица в потенциальном ящике находится в основном состоянии. Какова вероятность W нахождения частицы в средней трети ящика?

1) 0,609; 2) 0,195; 3) 0,25; 4) 0,755.

111. На рисунке изображена плотность вероятности обнаружения микрочастицы на различных расстояниях от «стенок» ямы шириной L. Вероятность ее обнаружения на участке $L/6 < x < L$ равна…



1) 5/6; 2) 0; 3)1/3; 4) ¼.

112. В каком из состояний атом водорода обладает наименьшим орбитальным моментом импульса?

1) n = 3, ℓ = 1; 2) n = 3, ℓ = 2; 3) 2p; 4) n = 3, ℓ = 0.

113. Максимальное число электронов в М – оболочке равно…

1) 2; 2) 8; 3) 32; 4) 28.

114. Первый потенциал возбуждения двукратно ионизированного атома лития равен …

1) 91,8 эВ; 2) 40,8 эВ; 3) 13,6 эВ; 4) 10,2 эВ.

115. Найдите длину волны де Бройля для электрона,имеющего кинетическую энергию 10 кэВ.

1) 12,2 пм; 2) 8,7 пм; 3) 10,8 нм; 4) 1 нм.

116. Волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной L имеет вид $\psi = A \sin(\frac{n\pi x}{L})$. Величина импульса этой частицы в основном состоянии равна…

1) $\frac{\pi\hbar}{2L}$; 2) $\frac{2\pi\hbar}{3L}$; 3) $\frac{3\pi\hbar}{2L}$; 4) $\frac{\pi\hbar}{L}$.

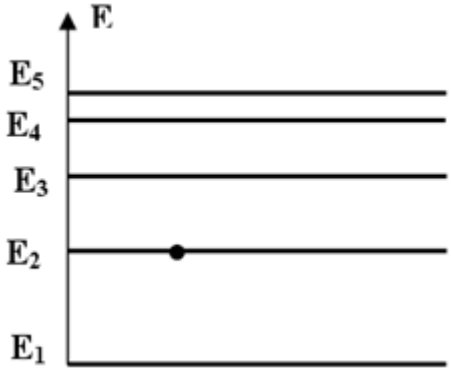
116. Время жизни электронов в атоме в метастабильном состоянии составляет 10^{-6} с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6{,}6\cdot10^{-16}$ эВ·с, ширина метастабильного уровня (в эВ) будет не мене …

1) $6{,}6\cdot10^{-10}$;
2) $1{,}5\cdot10^{-10}$;
3) $6{,}6\cdot10^{-13}$;
4) $1{,}5\cdot10^{-13}$.

117. Длина волны де Бройля для электрона, движущегося по первой Боровской орбите в атоме водорода, равна…

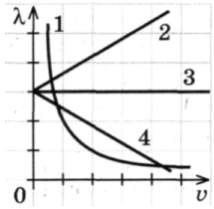
1) $3{,}4\cdot10^{-10}$ м; 2) $2{,}13\cdot10^{-10}$ м; 3) $1{,}67\cdot10^{-10}$ м; 4) $8{,}8\cdot10^{-10}$ м.

118. На рисунке приведена диаграмма энергетических уровней некоторого атома. Электрон находится на втором стационарном уровне. Сколько спектральных линий могут наблюдаться в спектре поглощения этого атома?



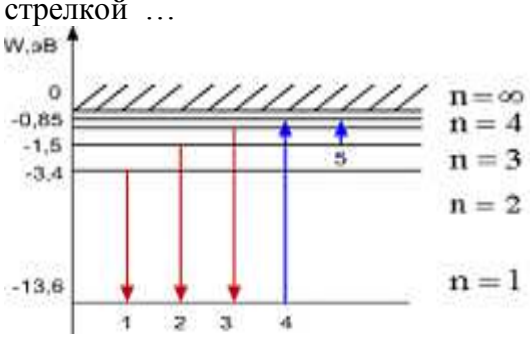
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 .

119. На каком из графиков правильно показана зависимость длины волны де Бройля электрона от его скорости?



1)1 2)2 3)3 4)4

120. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома водорода. Поглощение фотона с наибольшей длиной волны происходит при переходе, обозначенном стрелкой …



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

Тема 7: Элементы ядерной физики

1. Какое утверждение неверно?
1) Магнитный момент ядра может быть равен нулю;
2) Спин ядра не зависит от числа нуклонов в ядре;
3) Магнитный момент ядра значительно меньше собственного магнитного момента электрона;
4)Спин ядра полуцелый, если число нуклонов в ядре нечетное.

2. Укажите число регистрирующих приборов, в которых используется ионизирующее действие быстрых заряженных частиц:

1) Камера Вильсона;
2) Пузырьковая камера;
3) Счетчик Гейгера;
4) Счетчик Черенкова.

3 Какое утверждение ошибочно?
1) Период полураспад – это время, в течение которого распадается половина имеющихся ядер;
2) Среднее время жизни – это время, в течении которого число нераспавшихся ядер убывает в е раз;
3) Закон $N=N_0e^{-\lambda t}$ справедлив для всех видов радиоактивных превращений;
4) Постоянная радиоактивного распада λ одинакова для всех радиоактивных изотопов одного и того же элемента.

4. Укажите число верных утверждений:
1) Энергетический спектр α - излучения дискретный;
2) Энергетический спектр β – излучения сплошной;
3) Энергетический спектр Y – излучения дискретный;
4) α – распад, как правило, сопровождается Y – излучением.

5. Какое утверждение ошибочно?
1) Масса ядра всегда меньше суммы масс нуклонов, из которых оно состоит;
2) Удельная энергия связи ядра - это энергия связи, отнесенная к одному нуклону;
3) Энергия связи ядра может быть определена по равности масс ядра и составляющих его нуклонов;
4) Энергия сильного взаимодействия нуклонов в ядре зависит от их электрического заряда.

6. Какое утверждение ошибочно?
1) Тепловой эффект ядерной реакции может быть положительным и отрицательным;
2) Тепловой эффект ядерной реакции можно определить по разности масс покоя исходных частиц и конечных продуктов реакции;
3) При ядерных реакциях всегда наблюдается выделение энергии;
4) Если масса покоя частиц, вступающих в ядерную реакцию, больше массы покоя продуктов реакции, то происходит выделение энергии.

7. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра $_{18}Ar^{37}$?

	Число протонов	Число нейтронов
1)	18	19
2)	18	37
3)	37	18
4)	37	55

8. Сколько α - и β^- – распадов должно произойти, чтобы $^{238}_{92}U$ превритился в стабильный изотоп свинца $^{206}_{82}Pb$.
1) 10 α – распадов и 4 β^- - распадов;
2) 9 α - распадов и 5 β^- - распадов;
3) 6 α - распадов и 8 β^- - распадов;
4) 8 α- распадов и 6 β^- - распадов.

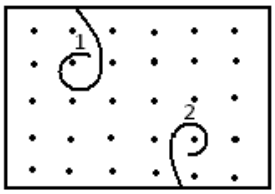
9. Сколько атомов радона распадается за сутки из 10^6 исходных атомов? Период полураспада радона 3,82 суток.
1) $1{,}66\times10^5$;
2) $2{,}44\times10^4$;
3) $2{,}46\times10^3$;
4) $3{,}12\times10^5$.

10. Реакция распада электрона по схеме

$$e^- \longrightarrow \gamma^- + \gamma + \tilde{\nu}$$

невозможна вследствие невыполнения закона сохранения…
1) электрического заряда;
2) лептонного заряда;
3) энергии.
4) импульса

11. В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки двух частиц. Какой из треков может принадлежать α – частице?
1) только первый;
2) только второй;
3) как первый, так и второй;
4) ни один из приведенных.



12. Один из видов радиоактивного излучения представляет собой поток быстро движущихся электронов. Это…
1) γ – излучение;
2) α – излучение;
3) β^- - излучение;
4) β^+ - излучение

13. Ядерной реакцией деления является
1) $^{174}_{77}Ir \longrightarrow {}^{170}_{73}Ta + {}^{4}_{2}He$
2) $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$
3) $^{246}_{100}Fm \longrightarrow {}^{123}_{51}Sb + {}^{120}_{49}In + 3{}^{1}_{0}n$
4) $^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$

14. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}^{91}_{36}Kr + {}^{142}_{56}Ba + 3n$. Ядро этого элемента содержит…
1. 92 протона и 142 нейтрона;
2. 94 протона и 144 нейтрона;
3. 94 протона и 142 нейтрона;
4. 92 протона и 144 нейтрона.

15. Испусканием ядер гелия обязательно сопровождается…
1) β^- - распад;
2) К- захват;
3) β^+ - распад;
4) α – распад.

16. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяц. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза?
1) 3 месяца; ;
2) 4 месяца
3) 5 месяцев;
4) 6 месяцев

17. Ядро $_{93}Np^{237}$, испытав серию α – распадов и β – распадов, превратилось в ядро $_{83}Bi^{213}$. Определите число α – распадов.
1) 6
2) 2
3) 24
4) 4

18. Позитрон является античастицей по отношению к…
1) нейтрону;
2) протону;
3) фотону;
4) электрону.

19. Какое утверждение неверно?
1) Изотопами называются ядра с одинаковым числом протонов.
2) Атомы, ядра которых являются изотопами, обладают совершенно одинаковыми физическими свойствами.
3) Изобарами называются ядра с одинаковыми числом нуклонов.
4) Элементы, ядра которых являются изобарами, имеют различные химические свойства.

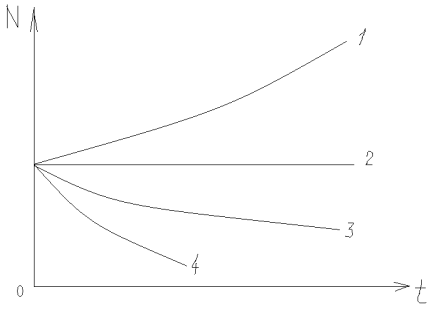
20. Укажите число верных утверждений.
А) Энергия связи атомного ядра зависит от числа нуклонов, входящих в это ядро.
Б) Самыми устойчивыми являются ядра элементов с наибольшей удельной энергией связи.
В) Удельная энергия связи ядра $_{92}U$ больше, чем ядра $_{82}Pb$.
Г) При делении ядра удельная энергия связи образовавшихся ядер всегда меньше, чем у исходного ядра.
1. 2. 3. 4.

21. Укажите число формул, по которым можно вычислить активность радиоактивного препарата.
1) $X_1 = N_0 e^{-\lambda t}$
2) $X_2 = N\frac{1}{\tau}$
3) $X_3 = N\frac{\ln 2}{T}$
4) $X_4 = \alpha_0 e^{-\lambda t}$
α_0 – активность в момент времени t = 0,
τ – среднее время жизни
1. 2. 3. 4.

22. Следствием каких законов сохранения являются правила смещения при радиоактивном распаде?
1) Закона сохранения энергии.
2) Закона сохранения момента импульса.
3) Закона сохранения электрического заряда.
4) Закона сохранения импульса.

23. Какие частицы не вызывают появления треков в камере Вильсона?
1) Протоны.
2)Нейтроны.
3) Альфа – частицы.
4) Электроны.

24. На рисунке приведены графики изменения со временем количества нейтронов N в ходе реакции деления урана. Какая из кривых соответствует коэффициенту размножения нейтронов, большему единицы (К>1).



1. 2. 3. 4.

25. Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?
1) ${}^{243}_{96}Cm + {}^{1}_{0}n \rightarrow 4{}^{1}_{0}n + {}^{108}_{42}Mo + {}^{132}_{54}Xe$
2) ${}^{12}_{6}C \rightarrow {}^{6}_{3}Li + {}^{6}_{3}Li$
3) ${}^{227}_{90}Th + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{129}_{49}In + {}^{99}_{41}Nb$
4) ${}^{243}_{96}Cm \rightarrow {}^{108}_{43}Tc + {}^{141}_{53}I$

26. Нагретый газ углерод ${}_{6}C^{15}$ излучает свет. Этот изотоп испытывает β - распад с периодом полураспада 2,5 с. Как изменится спектр излучения всего газа за 5 с?
1) Спектр углерода исчезнет и заменится спектром азота ${}_{7}N^{15}$
2) Спектр станет ярче из – за выделяющейся энергии.
3) Спектр сдвинется из – за уменьшения числа атомов углерода.
4) Спектр углерода станет менее ярким, и добавляется линии азота ${}_{7}N^{15}$.

27. Какие частицы не входят в состав атомного ядра?
1) протоны.
2) нейтроны.
3) нуклоны.
4) электроны.

28. Ядро урана 235 разделилось на два ядра – осколка. Укажите число верных утверждений.
А) процесс сопровождается выделением энергии.
Б) удельная энергия связи новых ядер больше, чем исходного.
В) Относительное число нейтронов в ядрах – осколках меньше, чем в исходном ядре.
Г) Ядра урана 235 делятся под действием медленных нейтронов.

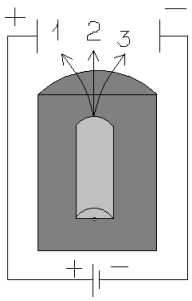
1. 2. 3. 4.

29. Укажите число верных утверждений.
А) время, в течение которого распадается половина радиоактивных ядер, называется периодом полураспада.
Б) периоды полураспада у всех радиоактивных изотопов данного химического элемента одинаковы.
В) время, за которое число нераспавшихся радиоактивных ядер убывает в е – раз, называется средним временем жизни.
Г) активность радиоактивного препарата зависит от числа имеющихся ядер и от постоянной распада.
1. 2. 3. 4.

30. В каком регистрирующем приборе не используется ионизирующее действие радиоактивного излучения?
1) В камере Вильсона
2) В счетчике Гейгера
3) В счетчике Черенкова
4) В пузырьковой камере

31. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени равный двум периодам полураспада?
1) 25%
2) 75%
3) 50%
4) 90%
5) все атомы распадутся

32. Какими цифрами обозначены α –, β –, γ – излучение на рисунке?



1)1 – α, 2 – β, 3 – γ
2) 1 – β, 2 – α, 3 – γ
3) 1 – α, 2 – γ, 3 – β
4) 1 – β, 2 – γ, 3 – α

33. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие...
1) фотоны
2) нейтрино
3) нейтроны
4) протоны

34. Ядро состоит из:
1) Нейтронов и электронов;
2)Протонов и нейтронов;
3)Протонов иэлектронов;
4)Нейтронов.

35. Какое утверждение ошибочно?
1) Заряд ядра определяется зарядом протонов, входящих в его состав;
2) В стабильных ядрах число нейтронов всегда меньше числа протонов;
3) В ядрах тяжелых элементов отношение числа нейтронов к числу протонов больше, чем в легких ядрах;
4) Нейтрон, как и протон, имеет механический и магнитный моменты.

36. На сколько вопросов относящихся к закону радиоактивного распада $N=N_0e^{-\lambda t}$ вы ответите «да» ?
А) Является ли этот закон статистическим?
Б) Справедлив ли этот закон для всех видов радиоактивности?
В) Обозначает ли N в этом законе число распавшихся ядер?
Г) Можно ли записать этот закон в виде $N = N_0e^{-t/\tau}$, где τ – среднее время жизни радиоактивных ядер?

1. 2. 3. 4.

37. На какой вопрос об активности радиоактивного вещества Вы ответите нет ?
1)Зависит ли активность от числа атомов радиоактивного вещества?
2) Зависит ли активность от постоянного распада?
3) Изменяется ли со временем активность одного и того же вещества?
4) Зависит ли активность от температуры радиоактивного вещества?

38. Какое вещество образуется в ходе ядерной реакции Al_{13}^{27} (γ , x) Mg_{12}^{26}?
1)Обычный водород
2)Дейтерий
3)Тритий
4)Гелий

39. Какое утверждение ошибочно?
1) Реакция синтеза гелия из более легких ядер является цепной;
2) Реакция синтеза гелия из дейтерия и трития идет с выделением нейтронов;
3) Термоядерная реакция синтеза ядер легких элементов может происходить только при очень высокой температуре;
4) Термоядерная реакция идет с выделением энергии.

40. Сколько α – и β – распадов должно произойти при радиоактивном распаде ядра урана $_{92}U^{238}$ и конечном превращении его в ядро свинца $_{82}Pb^{198}$?

1) 8α - распадов и 10 β - распадов;
2) 10 – распадов и 8 β - распадов;
3) 10 – распадов и 10 β – распадов;
4) 10 α - распадов и 9 β – распадов.

41. α- излучение представляет собой поток:

1) Электронов;
2) Квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное;
3) Протонов;
4) Ядер атомов гелия.

42. Какая из приведенных пар является изобарной?

1) $_1H^3$, $_1H^2$;
2) $_1H^3$, $_2He^3$;
3) $_2He^3$, $_2He^4$;
4) $_2He^4$, $_1H^3$.

43. Ядерные силы:

1) Центральные;
2) Короткодействующие;
3) Обладают свойством насыщения;
4) Имеют обменный характер.

Какое утверждение ошибочно?

44. Зависит ли активность $\frac{dN}{dt}$ некоторого радиоактивного препарата от:

1) Его массы;
2) Числа радиоактивных ядер;
3) Температуры;
4) Периода полураспада.

На какой вопрос Вы ответите «Нет» ?

45. В какой из приведенных ядерных реакций частица X является нейтроном?

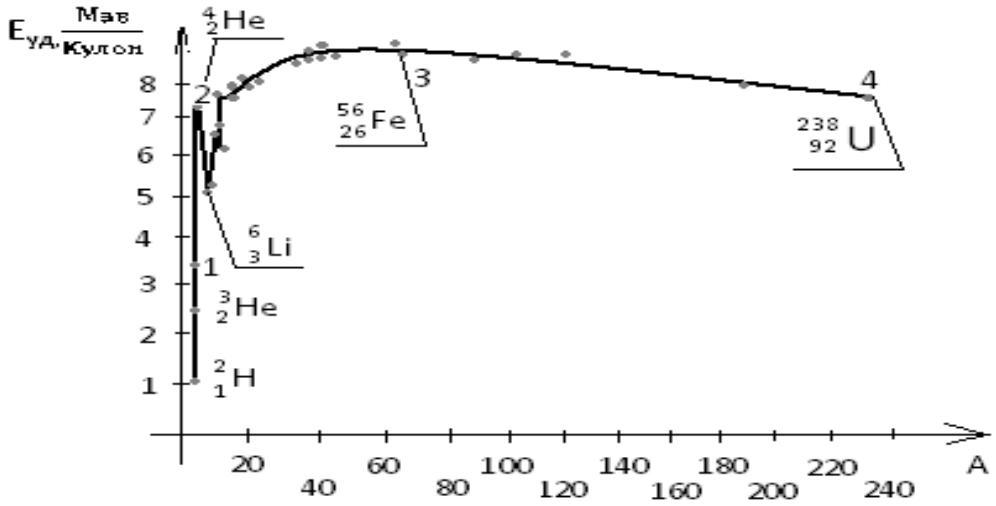
1) $_1H^2$ (X, p) $_2He^4$;
2) $_3Li^6$ (D,X) $_2He^4$;
3) $_3Li^7$ (p,X) $_2He^4$;
4) $_7N^{14}$ (X,p) $_6C^{14}$.

46. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?

1) 0,71 ;

2) 0,5 ;
3) 0,29 ;
4) 0,14.

47. На графике представлена зависимость удельной энергии $E_{уд}$ связи нуклонов в ядре атома от массового числа А атома. При распаде какого из ядер, отмеченных на кривой, может выделяться энергия?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

48. Взаимодействие, в котором принимают участие все элементарные частицы, называется:
1) гравитационным;
2) сильным;
3) слабым;.
4) электромагнитным

49.Укажите ошибочное утверждение:
1) Магнитный момент ядра может быть равен нулю;
2) Ядра с полуцелым спином является наиболее прочными;
3) Магнитный момент ядра меньше собственного магнитного момента электрона;
4) Спин ядра полуцелый, если число нуклонов нечетное.

50. Даны массы нейтральных атомов в атомных единицах:
1) H^2- 2,014102;
2) H^3-3,016049;
3) He^3-3,016030;
4) Li^6-6,015126.

Кроме того известны массы:
H^1-1,007825;
n-1,008665.
Ядро какого атома самое прочное?

51. Начальное число атомов в различных радиоактивных препаратах одинаково и равно $N_0=10^{16}$. Периоды полураспада:

1) $6{,}9*10^5$ с (I^{131});
2) $5{,}12*10^{10}$ с (Ra^{226});
3) $1{,}7*10^8$ с (Co^{60});
4) $6{,}3*10^8$ с (Sr^{90}).

У какого из препаратов начальная активность равна $10^{10}\ \frac{\text{расп}}{\text{с}}$?

52. Ядро урана $^{233}_{92}U$ претерпело шесть α и три β^- превращений. Какое ядро образовалось?

1) $^{207}_{82}Pb$;
2) $^{213}_{83}Bi$;
3) $^{209}_{83}Bi$;
4) $^{211}_{82}Pb$.

53. В какой из приведенных ядерных реакций частица X это протон?

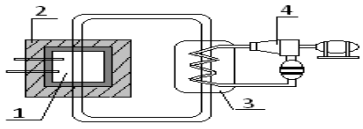
1) $^{27}_{13}Al$ (n, X) $^{24}_{11}Na$;
2) $^{14}_{7}N$ (n, X) $^{14}_{6}C$;
3) $^{27}_{13}Al$ (γ, X) $^{28}_{13}Al$;
4) $^{2}_{1}H$ (X, n) $^{4}_{2}He$.

54. Ядро урана делится на два ядра-осколка. Укажите с каким из приведенных утверждений Вы не согласны?

1) Процесс сопровождается выделением энергии;
2) Удельная энергия связи новых ядер больше, чем исходного;
3) Относительное число нейтронов в ядрах-осколках больше, чем в исходном ядре;
4) Ядра- осколки радиоактивны.

55. На рисунке изображена блок-схема атомной электростанции. Какой цифрой обозначена зона, в которой тяжелые ядра радиоактивного топлива делятся с выделением энергии?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4



56. Реакция распада электрона по схеме $e^- \rightarrow \gamma + \gamma + \tilde{\nu}$ невозможна вследствии невыполнения закона сохранения:

1) Электрического заряда;
2) Лептонного заряда;
3) Энергии;
4) Барионного заряда.

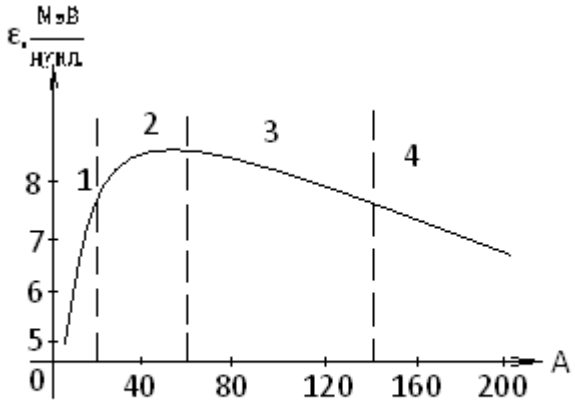
57. Как изменяется полная энергия двух ядер дейтерия ^2_1H, при соедении их в ядро гелия ^4_2H ?

1) Увеличивается;
2) Уменьшается;
3) Не изменяется;
4) Увеличивается или уменьшается в зависимости от начального расстояния между ядрами дейтерия.

58. Укажите ошибочное утверждение. У любого атомного ядра:

1) Заряд положительный, кратный заряду протона;
2) Массовое число совпадает с числом нуклонов;
3) Спин полуцелый;
4) Плотность порядка $10^{17}\ \frac{кг}{м^3}$.

59. На графике представлена усредненная зависимость удельной энергии связи стабильных ядер ε от числа нуклонов в ядре А. Какой интервал значений А соответствует ядрам, обладающим наибольшей устойчивостью?



60. Активность препаратов уменьшилась вдвое за время равное:

1) 8 суток (I^{131}) ;
2) 75 суток (Ir^{192}) ;
3) 3,82 суток (Rn^{222}) ;
4) 14,3 суток (P^{32}).

У какого из препаратов постоянная распада λ равна 0,18 суток$^{-1}$?

61. За 8 часов начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в три раза. За какое время оно уменьшится в 27 раз?

1) За сутки;
2) За 36 часов;
3) За трое суток;
4) За 72 часа.

62. При какой из ядерных реакций энергия поглощается?

1) $Li^7 + H^2 \rightarrow Be^8 + n$;
2) $Be^9 + H^2 \rightarrow B^{10} + n$;
3) $N^{14} + He^4 \rightarrow H^1 + O^{17}$;
4) $Li^7 + H^1 \rightarrow He^4 + He^4$.

Массы в атомных единицах:

H^1 – 1,08814	Li^7 – 7,01823	B^{10} – 10,01612
n – 1,00899	Be^8 – 8,00785	N^{14} – 14,00752
H^2 – 2,01474	Be^9 – 9,01505	O^{17} – 17,00453
He^4 – 4,00388		

63. Укажите ошибочное утверждение:

1) Спонтанная реакция деления атомного ядра наблюдается только на тяжелых ядрах;
2) Цепная реакция деления атомных ядер возможна, если при каждом акте деления образуются свободные нейтроны;
3) При реакции деления ядра удельная энергия связи осколков больше, чем исходного ядра;
4) Число нейтронов в ходе цепной реакции нельзя регулировать.

64. В результате реакции ядра ${}_{13}Al^{27}$ с ά-частицей ${}_2He^4$ появился протон ${}_1H^1$ и ядро:

1) ${}^{30}_{14}Si$;
2) ${}^{32}_{16}S$;
3) ${}^{28}_{14}Si$;
4) ${}^{35}_{17}Cl$.

65. Внутри атомного ядра произошло самопроизвольное превращение нейтрона в протон $n \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}$. С ядром в результат такого превращения произошел:

1) Ядерная реакция синтеза;
2) β^+ - распад;
3) α – распад;
4) β^- - распад.

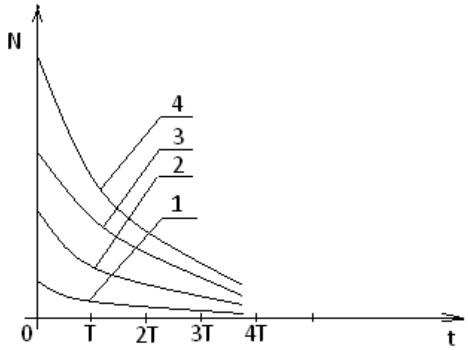
66. Верно ли, что нейтрон:

1) Имеет массу большую, чем нейтрон;
2) Вне ядра стабилен;
3) Имеет полуцелый спин;
4) Обладает магнитным моментом.

На какой вопрос вы ответили «нет»?

67. На графике изображены кривые распада радиоактивных препаратов. Какой график соответствует препарату с наибольшей активностью в момент времени t=0?

N- число нераспавшихся ядер в момент времени t



68. В каком из приведенных примеров радиоактивного распада появляется позитроны?

1) ${}_{35}Br^{78} \longrightarrow {}_{34}Se^{78}+\ldots$
2) ${}_{35}Br^{80} \longrightarrow {}_{36}Kr^{80}+\ldots$
3) ${}_{90}Th^{234} \longrightarrow {}_{91}Pa^{234}+\ldots$
4) ${}_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234}+\ldots$

69. При ядерных реакциях соблюдаются законы сохранения:

1) Электрического заряда;
2)Массового числа;
3) Энергии;
4) Момента импульса.

70. В результате деления тяжелого атомного ядра происходит:

1) Разделение ядра на меньшее ядро и α –частицу;
2) Разделение ядра на два соразмерных по массе ядра и испускание нейтронов;
3) Разделение ядра на отдельные протоны и нейтроны;
4) Испускание ядром одного или нескольких нейтронов.

71.Источник радиоактивного излучения испускает α – частицы, которые отклоняются в сторону отрицательно заряженной пластины конденсатора, а затем попадают в металлический приемник, который заземлен. Сила тока в заземляющем проводе достигает J. Сколько частиц зафиксирует за минуту на выходе этого источника счетчик Гейгера, если входное окошко счетчика ослабляет это излучение в n раз? Элементарный заряд равен e.

1) $\frac{I}{en}$;
2) $\frac{30I}{en}$;
3) $\frac{60I}{en}$;
4) n.

72. Позитрон является античастицей по отношению к :

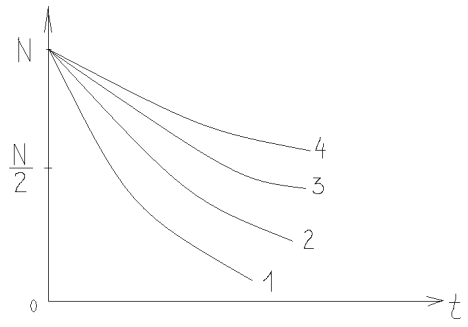
1) Нейтрону
2) Протону
3) Нейтрино

4) Электрону.

73. Верно ли что:
1) Заряд ядра определяется числом протонов.
2) В ядрах тяжелых элементов отношение числа нейтронов к числу протонов больше, чем в легких.
3) всякое ядро, содержащее больше нейтронов, чем протонов, стабильно.
4) Четность спина ядра зависит от числа нуклонов?
На какой вопрос Вы ответили «Нет, не верно» ?

74. Верно ли, что удельная энергия связи :
1) $_{92}U^{238}$ меньше, чем $_{82}Pb^{206}$
2) $_{2}He^{3}$ меньше, чем $_{2}He^{4}$
3) $_{2}He^{4}$ больше, чем $_{1}H^{3}$
4) $_{2}He^{4}$ больше, чем $_{8}O^{16}$
На какой вопрос Вы ответили «Нет»?

75. На графике изображены кривые распада различных радиоактивных препаратов. Какой график соответствует препарату с наибольшей активностью в момент времени t = 0
N – число нераспавшихся ядер к моменту времени t.



76.. Какое утверждение ошибочно?
1) Тепловой эффект ядерной реакции может быть положительным и отрицательным.
2) Тепловой эффект ядерной реакцией можно определить по разности масс покоя исходных частиц и конечных продуктов реакции.
3) При ядерных реакциях всегда наблюдается выделение энергии.
4) Если масса покоя частиц, вступающих в ядерную реакцию, больше массы продуктов реакции, то происходит выделение энергии.

77. Верно ли, что:
1) Удельная энергия связи дейтерия и трития меньше, чем гелия.
2) Реакция синтеза гелия из дейтерия и трития идет с выделением нейтронов.
3.) Реакция синтеза гелия из более легких элементов может происходить при любых значениях температуры и давления.
4) Реакция синтеза гелия это термоядерная реакция, т.к. происходит при очень высокой температуре?
На какой вопрос Вы ответили «Нет, не верно»?

78. α – частица столкнулась с ядром азота $_{7}N^{14}$.При этом образовались ядро водорода и ядро...
1) кислорода с массовым числом 17.

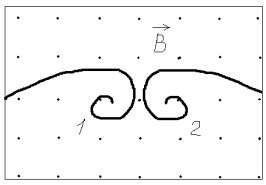
2) азота с массовым числом 14.
3) кислорода с массовым числом 16.
4) фтора с массовым числом 19.

79. При облучении нейтронами ядра урана 235 делятся на:
1) 2 сравнимых по массе осколка деления и нейтроны.
2) альфа – и бета – частицы.
3.) нейтроны и протоны.
4) нейтроны, протоны и электроны.

80. При бомбардировке ядер изотопа азота ${}^{14}_{7}N$. нейтронами образуется изотоп бора ${}^{11}_{5}B$. Еще в этой ядерной реакции образуется...
1) протон
2) α – частица
3) нейтрон
4) 2 нейтрона
5) 2 протона
81. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: X $\rightarrow$ ${}^{91}_{36}Kr$ + ${}^{142}_{56}Ba$ + 3n. Ядро этого элемента содержит...
1) 92 протона и 144 нейтрона
2) 92 протона и 142 нейтрона
3) 94 протона и 144 нейтрона
4) 94 протона и 142 нейтрона

82. Ядро атома состоит из
1) нейтронов и электронов
2) протонов и нейтронов
3) протонов и электронов
4) нейтронов

83. В камере Вильсона, помещенной во внешнее магнитное поле таким образом, что вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка на нас, были сфотографированы треки двух частиц. Какие из треков могут принадлежать электрону?



1) только 1 – й
2) только 2 – й
3) 1 – й и 2 – й
4) не один из приведенных

84. Детектор радиоактивных излучений помещен в закрытую картонную коробку с толщиной стенок - 1 мм. Какие излучения он может зарегистрировать?
1) α и β
2) α и γ
3) β и γ
4) α, β, γ

85. Ядерная реакция $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sc + 2\,{}^{1}_{0}n$ идет с большим выделением энергии. Энергия выделяется в основном в виде
1) Энергия α – частиц
2) Энергия γ – частиц
3) Энергия β – частиц
40 Кинетической энергии ядер – осколков

86. Ядро изотопа урана $_{92}U^{238}$ после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа $_{92}U^{234}$. Какие это были распады?
1) Один α и два β
2) Один α и один β
3) Два α и один β
4) Такое превращение невозможно

87. Периодом полураспада называется...
1) Время, в течении которого концентрация распавшихся ядер увеличивается в е – раз.
2) Время, в точении которого распадаются все атомы радиоактивного элемента
3) Время, в течении которого распадается половина наличного количества атомов радиоактивного элемента
4) Время между моментами распада двух ядер атомов радиоактивного элемента

88. Из перечисленных ниже превращений к β^- - распаду отпосится...
1) $^{A}X_Z + e^- \rightarrow {}^{A}X_{Z-1} + \nu$
2) $^{A}X_Z \rightarrow {}^{A-4}X_{Z-1} + {}^{4}He_2$
3) $^{A}X_Z \rightarrow {}^{A}X_{Z+1} + e^- + \nu_e$
4) $^{A}X_Z \rightarrow {}^{A}X_{Z-1} + e^+ + \nu_e$

89. Установить соответствие процессов взаимопревращения частиц:

1) β^- - распад	А. ${}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{+1}e \rightarrow 2\gamma$
2) К – захват	Б. ${}^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e + \nu_e$
3) β^+ - распад	В. ${}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{1}_{0}n + \nu_e$
4) аннигиляция	Г. ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \nu_e$
	Д. ${}^{1}_{0}n + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{1}_{1}p + \nu_e$

1. 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-Д
2. 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
3. 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-Д
4. 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Д

90. Нуклидами с одинаковым атомным номером называют...
1) изомеры
2) изобары
3) изотопы
4) электроны в свободном состоянии

91.Чему равно число нейтронов в ядре урана $_{92}U^{238}$?
1) 0
2) 92
3) 146
4) 238

92. Удельные энергии связи нуклонов в ядрах плутония $_{94}Pu^{240}$, кюрия $_{96}Cm^{245}$ и америция $_{95}Am^{246}$ равны соответственно 0,21; 0,22; 0,23 МэВ/нуклон. Из какого ядра труднее выбить нейтрон?
1) из ядра $_{94}Pu^{240}$
2) из ядра $_{96}Cm^{245}$
3) из ядра $_{95}Am^{246}$
4) все ядра одинаково устойчивы

93. α – излучение – это ...
1) поток ядер гелия
2) поток протонов
3) поток электронов
). электромагнитные волны

94.. Если ΔN – уменьшение числа нейтронов в ядре, а ΔZ – уменьшение числа протонов в ядре, то какие изменения в составе ядра произошли в результате радиоактивного альфа – распада?
1) ΔN = 4
2) ΔZ = 4
3) ΔN = 0
4) ΔN = 2

95. γ – излучение представляет собой поток...
1) электронов
2) ядер атомов гелия
3) протонов
4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

96. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие...
1) Фотоны
2.) Нейтрино
3) Нейтроны
4) Протоны

97. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате α – распада и последующего β – распада ядра элемента с порядковым номером Z?
1) Z + 2
2) Z + 1
3) Z – 2
4) Z – 1

98. При самопроизвольном распаде ядра энергия
1)Ввыделяется
2) Поглощается
3) Сначала поглощается, потом выделяется
4) Не выделяется и не поглощается

99. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 50 %.
Период полураспада этого изотопа….
1) 10 суток

2) 7 суток
3) 30 суток
4) 20 суток
5) 5 суток

100. Изобарами называются нуклиды...
1) Обладающие одинаковым спином
2) С невозбужденной оболочкой
3) С одинаковым числом нейтронов
4) С одинаковым массовым числом

101. Радиоактивный изотоп нептуния $^{237}_{93}Np$ после одного α – распада превращается в изотоп
1) $^{233}_{91}Pa$
2) $^{238}_{92}U$
3) $^{230}_{90}Th$
4) $^{241}_{94}Pu$

102. При распаде ядра изотопа лития $_3Li^8$ образовались два одинаковых ядра и β – частица. Два одинаковых ядра – это ядра...
1) Водорода
2.) Гелия
3) Бора
4) Дейтерия

103. Устройство, в котором регистрация траектории быстрых заряженных частиц осуществляется за счет конденсации пересыщенных паров воды при ионизации воздуха пролетающими частицами, называется...
1) Счетчик Гейгера
2) Камера Вильсона
3) Пузырьковая камера
4) Толстослойная фотоэмульсия

104. Значение зарядового числа Z при β – распаде меняется...
1) На три
2) На единицу
3) Не меняется
4) На четыре

105. В первой ядерной реакции, осуществленной Резерфордом, ядра азота $^{14}_{7}N$ при бомбардировке α –частицами, превращались в ядра изотопа кислорода $^{17}_{8}O$. Какие еще частицы были продуктом реакции?
1) Протон
2) Два протона
3) Нейтрон
4) Два нейтрона

106. Ниже записана ядерная реакция, а в скобках указаны массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц. Поглощается или выделяется энергия при этой реакции?

$$^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{106}_{43}Tc + {}^{133}_{51}Sb$$
(239,05) (105,91) (132,92)

1) Выделяется
2) Поглощается
3) Не поглощается и не выделяется
4) Недостаточно данных для ответа

107. Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода $_{53}I^{128}$, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

1) $2{,}5*10^7$
2) $7{,}5*10^7$
3) $5*10^7$
4) 10^8

108. Сколько α – и β – распадов должно произойти, чтобы $^{238}_{92}U$ превратился в стабильный изотоп свинца $^{207}_{82}Pb$:

1) 6 α – распадов и 8 β – распадов;
2) 8 α –распадов и 6 β – распадов;
3) 9 α - распадов и 5 β – распадов;
4) 10 α –распадов и 4 β – распадов.

109. Испусканием ядер гелия обязательно сопровождается...
1) β^- – распад
2) К – захват
3) β^+ – распад
4) α – распад

Критерии оценивания: правильность ответа

Правила оценивания тестового задания:
Правильный ответ – 1 балл.
Неправильный ответ, ответ с ошибкой – 0 баллов
Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 9-10 баллов (90-100% правильных ответов)

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 7-8 баллов (70-89% правильных ответов)

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 5-6 баллов (50-69% правильных ответов)

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-4 баллов (0-49% правильных ответов)

Составители: Коршунов И.Г., профессор, д.ф.-м.н.; Житова Л.П., доцент, к.т.н., Глаголева Ю.В., доцент, к.ф.-м.н; Садырева О.В., доцент, к.ф.-м.н.; Смольников С.А., доцент, к ф.-м.н.; Калачева М.В., доцент, к.т.н. Комарова Л.И., доцент, к.ф.-м.н.; Келина Е.Н., доцент.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

Дисциплина **«Физика»**

КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задачи для контрольной работы, направленные на оценку уровня знаний, умений, владений, формирующих компетенции ОК-7, ОПК-2

Задачи для контрольной работы размещены на сайте кафедры физики http://uggu physica.narod.ru

Примерный план решения задач по физике

1. Внимательно прочитать условие задачи. Установить, о каких физических явлениях и законах идет речь в задаче.
2. Сделать краткую запись условия задачи, что дано и что нужно найти. Все данные задачи выразить в системе СИ (м, кг, Н, Вт, А, В и т.д.).
3. Сделать чертеж, схему или рисунок, поясняющие описанный в задаче процесс. Указать на чертеже все данные и искомые величины задачи.
4. Написать уравнение или систему уравнений, описывающих происходящий физический процесс в общем виде.
5. Если равенства векторные, то их необходимо спроектировать но оси координат и записать в скалярной форме.
6. Используя условия задачи и чертеж, преобразовать исходные равенства так, чтобы в конечном виде в них входили лишь упомянутые в условиях задачи величины и табличные данные.
7. Решить задачу в общем виде и получить окончательную формулу для расчета искомой величины.
8. Произвести вычисления по этой формуле.
9. Произвести проверку единиц величин, подставив их в окончательную формулу. Полученная единица должна совпадать с единицей искомой в задаче величины.

Контрольная работа выполняется по темам 1- 4 и содержит пять задач, номера которых задаются преподавателем индивидуально для каждого студента.

Число задач по теме 1: Механика-60.
Число задач по теме 2: Молекулярная физика и термодинамика-80.
Число задач по теме 3: Электричество и магнетизм-200.
Число задач по теме 4: Механические и электромагнитные колебания и волны-60.

Контрольная работа № 2выполняется по по темам 5-7 и содержит пять задач, номера которых задаются преподавателем индивидуально для каждого студента.

Число задач по теме 5: Волновая и квантовая оптика- 100
Число задач по теме 6: Квантовая физика, физика атома-40
Число задач по теме 7: Элементы ядерной физики-30

Критерии оценки контрольной работы	*Количество баллов*
оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями	0-4
обоснование выбора методики решения задачи;	0-4
точность в расчетах при определении искомой величин и правильность записи единиц измерения	0-3
наличие обоснования, вывода, использование профессиональной терминологии, логичность	0-4
Итого	0-15

15 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
12 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»
8 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-7 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Составители: Садырева О.В., доцент, к.ф.-м.н.; Катанова Л.К., доцент, к.ф.-мн.; ст.препод. Лукашевич Л.Н.; ст.препод. Келарева И.А.; ст.препод. Шварте Н.А.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

дисциплина **Физика**

Комплект лабораторных работ направлен на оценку уровня знаний, умений, владений, формирующих компетенции ОК-7, ПКД-2

Полное описание лабораторных работ работы размещено на сайте кафедры физики http://uggufphysica.narod.ru

Тема 1: механика

1. Лабораторная работа “Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы”

Цель работы: определение плотности твердого тела
правильной геометрической формы, ознакомление и работа с измерительными инструментами.

Контрольные вопросы

1. Что называется плотностью тела?
2. Вывести расчетную формулу определения плотности цилиндра.
3. Пояснить порядок выполнения работы.
4. Какие измерения в данной работе относятся к прямым, какие к косвенным?
5. Как вычисляются абсолютная и относительная погрешности при многократных и однократных измерениях?
6. Вывести формулу для относительной погрешности при определении плотности тела в данной работе.
7. Сравните относительные погрешности прямых измерений в данной работе. Неточность измерений какой величины (m, hили d) дает наибольший вклад в погрешность определения плотности?

2. Лабораторная работа “Динамическое определение массы с помощью инерционных весов”

Цель работы: определение массы тела динамическим методом.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение массы и веса тела.
2. Есть ли разница между тяготеющей и инертной массой?
3. Сформулируйте второй закон Ньютона и закон Гука, поясните физический смысл коэффициента упругости.
4. Под действием какой силы получается колебательное движение платформы?
5. Чем характеризуется простое гармоническое колебание?
6. Указать, в каких точках пути при колебании платформы ускорение и скорость наибольшие по величине.
7. Что называют периодом колебания и как он определяется в данной работе?
8. Запишите формулы для нахождения периодов математического, физического и пружинного маятников.
9. Как определяется масса тела с помощью инерционных весов?

3. Лабораторная работа “Определение момента инерции системы тел”

Цель работы: экспериментальное определение момента инерции системы тел и сравнение полученного результата с теоретически рассчитанным значением для этой же системы тел.

Контрольные вопросы

Опишите установку, применяемую в данной работе.
2. Какие силы, приводящие систему в движение, действуют на груз?
3. Сформулируйте основной закон динамики поступательного движения.
4. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения и поясните физический смысл входящих в этот закон величин.
5. Сделайте вывод расчетной формулы для экспериментального определения момента инерции.
6. Как можно теоретически рассчитать момент инерции?
7. Ввести формулу относительной погрешности определения момента инерции диска при определении ее по формуле: 8. Изменится ли момент инерции системы при увеличении массы подвешиваемых грузов?

4. Лабораторная работа “Определение модуля Юнга твердых тел динамическим методом”

Цель работы: Определение модуля Юнга, ознакомление с способом определения модуля Юнга методом стоячих волн.

Контрольные вопросы

1. Что называется напряжением?
2. Сформулируйте закон Гука.
3. Опишите ход работы на лабораторной установке.
4. Что называется длиной волны?
5. Объяснить расчётную формулу для определения значения модуля Юнга.
6. Выразить скорость звука в твёрдых телах через модуль Юнга.
7. Объяснить формулу относительной погрешности.

5. Лабораторная работа “Определение модуля сдвига по крутильным колебаниям”

Цель работы: изучение деформации сдвига и кручения, определение модуля сдвига металлического стержня.

Контрольные вопросы

1. Что называется деформацией тела? Виды деформации.
2. Сформулируйте закон Гука?
3. Что такое модуль сдвига?
4. Какой физический смысл модуля кручения?
5. Когда справедлив закон Гука?

6. Лабораторная работа “Определение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника”

Цель работы: определение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника.

Контрольные вопросы

1.Какая система тел называется замкнутой?
2. Формулировка закона сохранения импульса.
3. Какой удар называется упругим? неупругим? Как выглядит запись закона сохранения импульса для каждого из них?
4. Формулировка закона сохранения и превращения энергии и где он проявляется в данной работе.
5. Через какие параметры определяется скорость пули в данной работе и вид расчётной формулы.
6. Как вычисляются погрешности измерений в данной работе?

7. Лабораторная работа “Определение ускорения свободного падения”

Цель работы: исследование движения материальной точки с постоянным ускорением и экспериментальное определение ускорения свободного падения на поверхности Земли.

Контрольные вопросы

1. Что называется материальной точкой, как определяется ее положение в пространстве?
2. Дайте определение системы отсчета.
3. Что называется механическим движением?
4. Что такое скорость материальной точки?
5. Дайте определение ускорения материальной точки.
6. Что называется траекторией движения материальной точки?
7. Запишите уравнение движения материальной точки.
8. Что характеризует тангенциальное ускорение? Как оно направлено?
9. Что характеризует нормальное ускорение? Как оно направлено?
10. Как рассчитывается полное ускорение?
11. Как движется материальная точка, если ускорение остается все время направленным вдоль скорости? Перпендикулярно скорости?

8. Лабораторная работа “Движение под действием постоянной силы”

Цель работы: исследование движения тела под действием постоянной силы и экспериментальное определение свойств сил трения покоя и движения, а также массы тела.

Контрольные вопросы

1. Что изучает динамика?
2. Дайте определение импульса материальной точки.
3. Что такое масса?
4. Дайте определение силы.
5. Сформулируйте второй закон Ньютона.
6. Как возникает сила трения?
7. Опишите свойства силы трения покоя.
8. При каких условиях возникает сила трения скольжения?
9. Перечислите свойства силы трения скольжения.
10. Запишите формулу, определяющую максимальное значение силы трения покоя.

9. Лабораторная работа “Абсолютно неупругий удар”

Цель работы: исследование физических характеристик, сохраняющихся при столкновениях, и экспериментальное определение зависимости тепловыделения при неупругом столкновении от соотношения масс при разных скоростях.

Контрольные вопросы

1. Что такое удар?
2. Какое столкновение называется абсолютно неупругим?
3. Какое столкновение называется абсолютно упругим?
4. Сформулируйте закон сохранения импульса. При каком столкновении он выполняется?
5. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии. При каком столкновении он выполняется?
6. Что называется полной механической энергией?
7. Какая система тел называется замкнутой (изолированной)?
8. При каком столкновении выделяется тепловая энергия?
9. Как рассчитывается относительная тепловая энергия?

Тема 2: молекулярная физика и термодинамика

1. Лабораторная работа” Определение отношения теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости газа при постоянном объеме”

Цель работы: изучение законов идеального газа и определение опытным путем величины показателя адиабаты для воздуха.

Контрольные вопросы

1.Что такое молярная теплоемкость газа, в каких единицах она измеряется ?
2.Написать соотношение между удельной и молярной теплоемкостями.
3.Какая из теплоемкостей Ср или Cv больше и почему?
4.Написать соотношение между Ср , Cv и R.
5.Чем характерны изотермический и адиабатическийпроцессы?
6.Указать, в какие моменты работы происходит адиабатический и изохорический процессы.
7. Рассказать порядок выполнения работы.
8.Вывести расчетную формулу для вычисления g.
9.На каком основании при получении расчетной формулы (17) для g логарифмы чисел заменяются самими числами?
10.Как вычисляется относительная погрешность искомой величины в данной работе ?

2. Лабораторная работа "Определение массы моля и плотности воздуха"

Цель работы: экспериментальное определение массы моля и плотности воздуха при нормальных условиях.

Контрольные вопросы

1.Что называется молем вещества?
2.Что называется плотностью?
В каких единицах она измеряется?
3.Записать уравнение состояния идеального газа в форме закона Менделеева-Клайперона.
4.Вывести расчетную формулу для определения массы моля воздуха в данной работе.
5.Как вычислить плотность воздуха при нормальных условиях, зная массу моля?
6.Что называется давлением?

3. Лабораторная работа "Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца"

Цель работы: опытным путем определить значение коэффициента поверхностного натяжения воды при комнатных условиях.

Контрольные вопросы

1. Что называется коэффициентом поверхностного натяжения?
2. В каких единицах он измеряется?
3. Как возникает и как направлена сила поверхностного натяжения?
4. Объяснить метод определения коэффициента поверхностного натяжения используемый в данной работе.
4. Какие силы действуют на кольцо при его отрыве от поверхности жидкости? В какой момент кольцо отрывается от жидкости?
5. Рассказать ход выполнения работы.
6. Вывести формулу для относительной погрешности измерения E_a .

4. Лабораторная работа "Определение коэффициента динамической вязкости жидкости по методу Стокса"

Цель работы: изучение явления внутреннего трения в жидкостях, определения динамической вязкости жидкости.

Контрольные вопросы

1. Что называется вязкостью?
2. Как возникает сила внутреннего в жидкости?
3. Дайте определение коэффициенту вязкости, в каких единицах он измеряется.

4. В чём сущность метода Стокса?
5. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости?
6. Как изменяется с температурой коэффициент вязкости?
7. Как определяется плотность шариков и плотность жидкости?
8. Вывести расчётную формулу для вычисления вязкости.

Лаборатория компьютерного физического практикума

5. Лабораторная работа "Адиабатический процесс"

Цель работы: подтверждение закономерностей адиабатического процесса и экспериментальное определение показателя адиабаты, количества степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели.

Контрольные вопросы

1. Какой процесс называется адиабатным и где он применяется?
2. Сформулируйте первое начало термодинамики.
3. Что такое число степеней свободы? Чему оно равно для одно-, двух-, трехатомной молекулы?
4. Запишите и сформулируйте первый закон термодинамики для адиабатного процесса.
5. Запишите уравнение Пуассона для адиабатного процесса.
6. Чему равен показатель адиабаты?
7. Что называется изопроцессом ? Перечислите известные изопроцессы.

6. Лабораторная работа "Распределение Макселла"

Цель работы: подтверждение распределения Максвелла для молекул идеального газа по скоростям и экспериментальное определение массы молекул в данной модели.

Контрольные вопросы

1. Что такое функция распределения?
2.Каковы особенности графика функции распределения Максвелла?
3. Напишите формулу вычисления средней арифметической скорости молекул идеального газа.
4. Напишите формулу вычисления средней квадратичной скорости молекул идеального газа.
5. Что называется наивероятнейшей скоростью? Напишите формулу для ее вычисления.

7. Лабораторная работа "Цикл Карно"

Цель работы: знакомство с компьютерной моделью цикла Карно в идеальном газе, Экспериментальное определение работы, совершённой газом за цикл и КПД прямого цикла Карно.

Контрольные вопросы

1. Что такое цикл Карно?
2. Какие устройства называют тепловыми двигателями?
3. Из каких основных элементов состоит тепловой двигатель?
4. Зачем в тепловом двигателе нужен холодильник?
5. Что является холодильником в двигателе внутреннего сгорания?
6.Объясните принцип действия теплового двигателя.
7. Чему равна работа, совершаемая в результате прямого цикла Карно? Как она определяется графически?
8. Как вычисляется термический КПД цикла Карно?

8. Лабораторная работа "Уравнение Ван-дер-Ваальса"

Цель работы: экспериментальное подтверждение закономерностей поведения реального газа.

Контрольные вопросы

1. Что такое физический газ?

2. Что такое идеальный газ? При каких условиях физический газ можно описывать моделью идеального газа?
3. Запишите уравнение состояния идеального газа.
4. Запишите уравнение состояния реального газа.
5. Что определяют константы Ван-дер-Ваальса?
6. Что такое изотерма?
7. В чем особенности критической изотермы?
8. Какова особенность поведения газа при температуре выше критической?
Ниже критической?
9. На каких участках изотермы Ван-дер-Ваальса примерно совпадают с изотермами реального газа?

Тема 3: Электричество и магнетизм

1. Лабораторная работа “Определение емкости конденсатора”

Цель работы: изучение законов электростатики и одного из методов измерения емкости конденсатора.

Контрольные вопросы

1.Дайте определение емкости конденсатора.
2.Объясните по схеме цепи назначение используемых приборов.
3.Подробно объясните принцип определения емкости в данной работе.
4.Выведите расчетные формулы для определения емкостей Cx, Cпар, Cпос.
5.Каковы единицы измерения емкости?
6.Изобразите схемы параллельного и последовательного соединений конденсаторов. Запишите формулы для результирующих емкостей.
7.Выведите формулы для расчета погрешностей измерений электроемкости.

2. Лабораторная работа “Определение сопротивлений проводников с помощью моста Уитстона”

Цель работы: изучение законов постоянного тока на примере классического метода измерения сопротивления проводников с помощью мостовой схемы и определение удельного сопротивления материала проводника.

Контрольные вопросы

1.Что такое электросопротивление проводника? Отчего оно зависит?
2.Что такое удельное сопротивление проводника, в каких единицах оно измеряется?
3.От чего зависит удельное сопротивление проводника?
4.Начертите схему моста Уитстона и опишите способ измерения сопротивления с его помощью.
5.Выведите расчетную формулу для определения сопротивления неизвестного проводника.
6.Как вычисляются относительная и абсолютная погрешности измерения сопротивления Rx и удельного сопротивления ρ ?

3. Лабораторная работа “Определение индуктивности катушки”

Цель работы: изучение явления электромагнитной индукции и его законов, измерение индуктивности катушки, исследование зависимости индуктивности катушки от силы тока, протекающего по ее обмотке, а также индуктивности катушки, ее полного и индуктивного сопротивлений от частоты переменного тока.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается явление самоиндукции?
2. Что называется индуктивностью и в каких единицах она измеряется?
3. От чего зависит индуктивность катушки?
4. Запишите формулы для индуктивного и модуля полного сопротивлений катушки.
5. Выведите расчетную формулу для определения индуктивности катушки.
6. Как зависит модуль полного сопротивления катушки от частоты изменения тока в ней?

7. Какое влияние оказывает наличие сердечника в катушке на величину силы тока в ней при переменном и постоянном токах?

4. Лабораторная работа “Изучение контрольно-измерительных приборов”

Цель работы: ознакомление с принципами действия и правилами эксплуатации электронных контрольно-измерительных приборов, используемых в лабораторных работах по разделам курса физики “Электричество и магнетизм”, “Колебания и волны”.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о назначении универсального измерительного прибора В7-16А.
2. Укажите органы управления прибором В7-16А и расскажите о их назначении.
3. Расскажите о назначении генератора сигналов Л31.
4. Укажите органы управления генератора сигналов Л31 и расскажите о их назначении.
5. Расскажите о назначении осциллографа универсального С1-83.
6. Опишите функциональную схему осциллографа С1-83.
7. Укажите органы управления осциллографа С1-83 и расскажите об их назначении.

5. Лабораторная работа “Определение электродвижущей силы источника тока методом компенсации”

Цель работы: изучение законов постоянного электрического тока и ознакомление с компенсационным методом измерения электродвижущей силы источника тока.

Контрольные вопросы

1. Что называется электродвижущей силой источника тока?
2. Что такое сторонние силы?
3. Назовите способы измерения ЭДС.
4. Какова природа ошибки, допускаемой при измерении ЭДС источника тока с помощью вольтметра?
5. В чем заключается метод компенсации и каковы его достоинства?
6. Приведите принципиальную схему электрической цепи для измерения ЭДС методом компенсации. Поясните порядок проведения измерений.
7. Выведите расчетную формулу для определения Ex.
8. Какому условию должна удовлетворять в этой установке величина ЭДС источника тока, служащего для питания цепи?

6. Лабораторная работа “Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа

Цель работы: изучение законов электромагнетизма, методов исследования характеристик магнитного поля в веществе, свойств ферромагнетиков и ознакомление со способом опытного изучения магнитных свойств ферромагнетика с помощью осциллографа.

Контрольные вопросы

1. Назовите характеристики магнитного поля и дайте их определения.
2. Назовите величины, характеризующие магнитные свойства вещества.
3. Что такое намагниченность? Что характеризует эта величина? От чего она зависит?
4. На какие группы подразделяются вещества по магнитным свойствам?
5. Назовите отличительные свойства ферромагнитных веществ.
6. Что представляет собой кривая намагничивания?
7. В чем заключается явление магнитного гистерезиса?
8. Что такое остаточная индукция и коэрцитивная сила?
9. Что представляют собой магнитные домены?
10. Опишите процесс изменения доменной структуры при намагничивании ферромагнетика.
11. Что такое магнитное насыщение?
12. Нарисуйте схему установки, поясните назначение всех элементов схемы, расскажите порядок выполнения работы.
13. Выведите расчетные формулы для определения B и H.
14. На что расходуется энергия при перемагничивании ферромагнетика?

7. Лабораторная работа “Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли”

Цель работы: изучение законов магнетизма, ознакомление с одним из методов определения характеристик магнитного поля Земли и измерение с помощью прибора (тангенс–гальванометра) горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.

Контрольные вопросы

1. В каких единицах измеряется индукция магнитного поля?
2. Назовите три основных характеристики магнитного поля Земли.
3. Запашите формулу для индукции магнитного поля кругового тока.
4. Расскажите порядок выполнения работы.
5. Каков физический смысл постоянной тангенс–гальванометра?
6. Для какой цели измерение углов отклонения магнитной стрелки производится по обоим ее концам?
7. С какой целью измерения производятся при двух направлениях тока в катушке тангенс–гальванометра?
8. С какой целью измерения углов отклонения магнитной стрелки производятся при двух значениях силы тока.

8. Лабораторная работа “Определение удельного заряда электрона”

Цель работы:изучение движения элементарных частиц в электрическом и магнитном полях, экспериментальное определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.

Контрольные вопросы

1. Что называется удельным зарядом электрона?
2. Какая сила действует на электрон в электрическом поле?
3. Какая сила действует на электрон, движущийся в магнитм поле?
4. Выведите формулу для радиуса кривизны электрона, движущегося в однородном магнитном поле.
5. Какой вид может принимать форма траектории электрона при разных значениях индукции магнитного поля в магнетроне.
6. Что собой представляет сбросовая характеристика магнетрона?
7. Какова методика определения Вкр ?

9. Лабораторная работа “Исследование переходных процессов в цепях, содержащих индуктивность и сопротивление, при коммутации источника постоянного тока”

Цель работы: убедиться, что катушка индуктивности обладает способностью накапливать магнитную энергию и экспериментально установить закон изменения силы тока и напряжения на элементах цепи во время протекания переходного процесса, определить их длительность.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение переходного процесса, протекающего при замыкании или размыкании цепи с индуктивностью и сопротивлением.
2. Как определяется характерное время переходного процесса?
3. Нарисуйте графики зависимости силы тока от времени при размыкании и замыкании цепи.
4. Сформулируйте и поясните закон индукции Фарадея.
5. Запишите первое и второе правило Кирхгофа.
6. Расскажите порядок выполнения работы.

Лаборатория компьютерного физического практикума

10. Лабораторная работа “Движение заряженной частицы в электрическом поле”

Цель работы: знакомство с моделью процесса движения заряда в однородном электрическом поле и экспериментальное определение величины удельного заряда частицы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите свойства электрического заряда.
2. Что называют элементарным электрическим зарядом?
3. Сформулируйте и запишите закон Кулона.
4.Дайте определение электрического поля.
5. Что называют напряжённостью электрического поля?
6. Какое поле называется однородным?
7. Что такое конденсатор?
8. Какое поле существует между пластинами плоского конденсатора?
9. Какую форму имеет траектория движения электрона между пластинами плоского конденсатора?

11. Лабораторная работа “Электрическое поле точечных зарядов”

Цель работы: знакомство с моделированием электрического поля двух точечных зарядов и экспериментальное определение величины электрической постоянной.

Контрольные вопросы

1. Что такое электрическое поле?
2. Запишите и сформулируйте закон Кулона.
3. Что называется напряжённостью электрического поля?
4. Дайте определение линий напряжённости электрического поля.
5. Изобразите с помощью линий напряженности поле положительного заряда, отрицательного заряда и поля диполя.
6.Сформулируйте принцип суперпозиции для напряженности электрического поля.
7. Что такое электрический диполь?
8. Что называется дипольным моментом?
9. Чему равна напряжённость электрического поля на оси диполя на большом расстоянии от него.

12. Лабораторная работа “Исследование зависимости мощности и кпд источника постоянного тока от внешней нагрузки”

Цель работы: знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока и исследование зависимости мощности и КПД источника постоянного тока от сопротивления внешней цепи.

Контрольные вопросы

1. Нарисуйте полную цепь. Запишите и сформулируйте закон Ома для полной цепи.
2. Что такое ток короткого замыкания?
3. Как вычисляется мощность, выделяемая во внешней цепи? При каком условии она достигает наибольшего значения?
4.Что такое полная мощность?
5. Как вычисляется КПД источника тока?
6. Верно ли утверждение, что мощность, выделяемая во внутренней части цепи, постоянна для данного источника?
7. Чему равно КПД источника тока, когда мощность, выделяемая во внешней цепи, достигает наибольшего значения?

13. Лабораторная работа “Закон Ома для неоднородного участка цепи”

Цель работы: знакомство с компьютерным моделированием цепей постоянного тока и экспериментальное подтверждение закона Ома для неоднородного участка цепи.

Контрольные вопросы

Что называется электрическим током?

1. Что такое сила тока?
2. Какой участок цепи называется однородным и неоднородным?
3. Сформулируйте и запишите закон Ома для однородного участка цепи в интегральной форме.
4. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной форме.
5. Что называется удельным сопротивлением проводника?

6. Что называется сторонней силой? Какова её природа?
7. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
8. Дайте определение понятий: разность потенциалов, ЭДС источника тока, напряжение на участке цепи.

Тема 4: Механические и электромагнитные колебания и волны

1. Лабораторная работа “Сложение однонаправленных и взаимно перпендикулярных колебаний”

Цель работы: практическое ознакомление с физикой гармонических колебаний, исследование процесса сложения гармонических электрических колебаний.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение гармонических колебаний.
2. Запишите и поясните уравнение гармонических колебаний.
3. На примере сложения двух гармонических колебаний проиллюстрируйте метод векторных диаграмм.
4. Что называется биениями?
5. Как определить сдвиг фаз между двумя одночастотными взаимно перпендикулярными колебаниями по результирующей траектории?
6. Опишите устройство экспериментальной установки, охарактеризуйте назначения приборов.

2. Лабораторная работа “Определение скорости распространения электромагнитных волн с помощью двухпроводной линии”

Цель работы: изучение процесса распространения электромагнитных волн и экспериментальное измерение скорости их распространения в воздухе методом стоячих волн.

Контрольные вопросы

1.От каких характеристик среды зависит скорость распространения электромагнитных волн?
2.Как образуется стоячая электромагнитная волна в двухпроводной линии?
3.Записать и пояснить уравнение стоячей волны.
4.Что называется пучностью и узлом стоячей волны?
5. Каким образом проводится определение длины волны?
6.Расскажите о порядке выполнения работы.

3. Лабораторная работа “Исследование свободных затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре”

Цель работы: изучение законов электричества и магнетизма; измерение параметров затухающих колебаний силы, тока и напряжения на элементах цепи колебательного контура.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение затухающих колебаний. Напишите уравнение затухающих колебаний.
2. Что называется коэффициентом затухания?
3. Что характеризует логарифмический декремент затухания?
4. Дайте определение добротности колебательной системы?
5. Нарисуйте графики зависимости силы тока и заряда от времени при затухающем процессе в последовательном колебательном контуре.
6. Расскажите о порядке выполнения работы.
7. Какие приборы используются при изучении затухающих колебаний в колебательном контуре.
8. Найти логарифмический декремент затухания математического маятника, если за время t = 1 мин амплитуда колебаний уменьшилась в два раза. Длина маятника l = 1м.
9. Колебательный контур состоит из конденсатора С= 405нФ, катушки с индуктивностью

L = 10 мГн и сопротивления R = 2 Ом. Во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за один период колебаний?

4. Лабораторная работа “ Изучение явления резонанса в колебательном контуре “

Цель работы: изучение колебательных процессов, наблюдаемых в электрической цепи на примере работы колебательного контура.

Контрольные вопросы

1. Что называется колебательным контуром?
2. Почему в реальном колебательном контуре свободные колебания всегда являются затухающими?
3. В чём заключается явление резонанса?
4. Что такое добротность колебательного контура и от чего она зависит?
5. Какая кривая называется резонансной? Как изменяется её вид при увеличении коэффициента затухания.

Лаборатория компьютерного физического практикума

5. Лабораторная работа “Свободные колебания в RLC-контуре”

Цель работы: экспериментальное исследование закономерностей свободных затухающих колебаний и определение величины индуктивности контура.

Контрольные вопросы

1. Что называется колебанием?
2. Какие колебания называются свободными?
3. Что называется колебательным контуром?
4. Что такое идеальный колебательный контур?
5. Какие колебания называются гармоническими?
6. Какие физические величины испытывают колебания в идеальном колебательном контуре?
7. Запишите дифференциальное уравнение для заряда конденсатора в контуре в случае свободных незатухающих гармонических колебаний.
8. Запишите формулу зависимости заряда на конденсаторе от времени при свободных незатухающих колебаниях в контуре.
9. Запишите дифференциальное уравнение для заряда конденсатора в контуре в случае свободных затухающих колебаний.
10. Запишите формулу зависимости заряда на конденсаторе от времени при свободных затухающих колебаниях в контуре.
11. Запишите формулу Томсона для периода колебаний.
12. Напишите формулу для коэффициента затухания и частоты затухающих колебаний.
13. Что называется временем затухания?
14. Чему равен логарифмический декремент затухания?
15. Как определяется добротность колебательного контура?
16. Как определяется графически время затухания?

6. Лабораторная работа “Вынужденные колебания в RLC- контуре”

Цель работы: экспериментальное подтверждение закономерностей при вынужденных колебаниях в RLC-контуре.

Контрольные вопросы

1. Что называется колебанием?
2. Дайте определение вынужденным колебаниям.
3. Что такое колебательный контур?
4. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний для заряда конденсатора.
5. Как выглядит решение этого уравнения в установившемся режиме?
6. Как определяется сила тока в цепи при вынужденных колебаниях?

7. Запишите формулу для напряжения на конденсаторе в цепи.
8. Что называется резонансом напряжения?
9. Что называется резонансом тока?
10. На какой частоте наблюдается резонанс тока?
11. На какой частоте наблюдается резонанс напряжения?
12. Как определить добротность контура?
13. Что такое резонансная кривая?

Тема 5: Волновая и квантовая оптика

1. Лабораторная работа “Определение показателя преломления жидкостей при помощи рефрактометра”

Цель работы: изучение явления преломления света и полного внутреннего отражения, а также ознакомление со способом измерения показателя преломления с помощью рефрактометра.

Контрольные вопросы

1. Что называется относительным и абсолютным показателем преломления вещества?
2. Сформулируйте закон преломления света.
3. В чем состоит явление полного внутреннего отражения и при каких условиях оно наблюдается?
4. Объясните принцип действия рефрактометра.
5. Расскажите порядок выполнения работы.

2. Лабораторная работа “Определение радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона”

Цель работы: изучение явления интерференции света и применения этого явления для измерения радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой монохроматический свет?
2. Что называется геометрической и оптической разностью хода лучей?
3. В чем заключается явление интерференции света?
4. Расскажите, как происходит интерференция в клинообразной пластинке.
5. Как получаются кольца Ньютона?
6. Вывести формулу для определения радиуса кривизны линз ы, используя радиусы колец Ньютона.
7. Рассказать порядок выполнения работы.

3. Лабораторная работа “Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки”

Цель работы: изучение явления дифракции света на примере дифракционной решетки и способа измерения длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит явление дифракции света?
2. Что называется дифракционной решеткой?
3. Объяснить дифракцию от решетки.
4. Записать и пояснить условие главных дифракционных максимумов.
5. Чем спектр, получаемый с помощью дифракционной решетки, отличается от получаемого с помощью призмы?
6. Поясните цель работы и порядок ее выполнения.

4. Лабораторная работа “Изучение спектра дифракционной решетки с помощью гониометра”

Цель работы: изучение явления дифракции и ознакомление с методом определения длины волны света с помощью гониометра.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит явление дифракции света?

2. Что представляет собой дифракционная решетка?
3. Что называется периодом дифракционной решетки?
4. Объясните, как происходит процесс дифракции на решетке.
5. Запишите условие главных дифракционных максимумов.
6. Каким образом можно определить максимальное число максимумов, которое можно получить с помощью дифракционной решетки?
7. Чем отличается спектр, получаемый с помощью дифракционной решетки от получаемого с помощью призмы?
8. Расскажите порядок выполнения работы.

5. Лабораторная работа "Изучение явления поляризации света. Закон Брюстера"

Цель работы: изучение поляризации света при отражении света от поверхности диэлектриков.

Контрольные вопросы

1. Какой свет называется плоскополяризованным?
2. Назовите способы получения поляризованного света.
3. Сформулируйте закон Брюстера
4. Что такое угол Брюстера?
5. Сформулируйте закон Малюса.

6. Лабораторная работа "Определение процентного содержания сахара при помощи полутеневого поляриметра"

Цель работы: изучение поляризации света и физических основ работы полутеневого поляриметра.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие поляризованного света от естественного?
2. Какие вещества называются оптически активными? Перечислите разновидности оптически активных веществ.
3. Что называется удельным вращением? От чего зависит эта величина? Запишите формулу для определения удельного вращения.
4. Нарисуйте оптическую схему полутеневого поляриметра. Перечислите основные его части и объясните их назначение.
5. Расскажите о назначении и устройстве призмы Николя.
6. Опишите устройство и принцип действия кварцевого компенсатора.
7. Расскажите о порядке измерения углов плоскости поляризации в данной работе.
8. Опишите порядок определения удельного вращения раствора сахара в данной работе.
9. Приведите примеры применения явления вращения плоскости поляризации.

7. Лабораторная работа " Измерение яркостной температуры вольфрама оптическим пирометром ЛОП–72 "

Цель работы: изучение законов теплового излучения, ознакомление с устройством и принципом действия оптического пирометра ЛОП–72 и измерение с его помощью яркостных температур нагретого тела по тепловому излучению в видимой области спектра.

Контрольные вопросы

1. Что называется абсолютно черным телом?
2. Как определяется яркость нагретого тела, от чего она зависит?
3. Дайте определение яркостной температуры.
4. Сформулируйте закон Стефана–Больцмана.
5. Как определяется спектральная плотность энергетической светимости?
6. Сформулируйте закон смещения Вина.
7. Назовите единицы измерения энергетической светимости и спектральной плотности энергетической светимости.

8. Лабораторная работа “Моделирование оптических систем”

Цель работы: ознакомление с построением изображения в тонкой линзе и микроскопе и проверка формулы увеличения микроскопа.

Контрольные вопросы

1. Что изучает геометрическая оптика?
2. Что называется линзой?
3. Какая линза называется тонкой?
4. Что такое главная и побочная оптические оси?
5. Что такое главные фокусы линзы? Где они расположены?
6. Какая линза называется собирающей? Рассеивающей?
7. Можно ли с помощью рассеивающей линзы получить увеличенное изображение предмета? Сделайте чертеж.
8. Можно ли с помощью собирающей линзы получить уменьшенное изображение предмета? Сделайте чертеж.
9. Запишите формулу тонкой линзы.
10. Что называется оптической силой линзы, в каких единицах она измеряется?
11. Что представляет собой микроскоп? Опишите принцип его действия.
12. Как вычисляется увеличение микроскопа?
13. Что называется расстоянием наилучшего зрения.

9. Лабораторная работа “Интерференционный опыт Юнга”

Цель работы: знакомство с моделированием процесса сложения когерентных электромагнитных волн и экспериментальное исследование закономерностей взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).

Контрольные вопросы

1. Что называется интерференцией?
2. Дайте определение когерентных волн.
3. В чем заключается опыт Юнга?
4. Что такое геометрическая и оптическая разности хода волн?
5. Сформулируйте условие, при выполнении которого наблюдается интерференционный максимум.
6. Чему равно расстояние между соседними светлыми интерференционными полосами в опыте Юнга?

10. Лабораторная работа “ Внешний фотоэффект”

Цель работы: изучение явления внешнего фотоэффекта, экспериментальное подтверждение его закономерностей и определение красной границы фотоэффекта, работы выхода электронов из фотокатода и постоянной Планка.

Тема 6: Квантовая физика и физика атома

1. Лабораторная работа “Определение постоянных Ридберга и Планка спектроскопическим методом”

Цель работы: изучение спектра излучения атомарного водорода, определение постоянных Ридберга и Планка на основе измерения длин волн первых трёх линий в серии Бальмера.

Контрольные вопросы

1. Опишите характерные особенности спектра испускания атома водорода.
2. Сформулируйте постулаты Бора. Получите выражение для энергии электрона в атоме водорода.
3. Каков энергетический спектр атомного водорода? Объясните основные закономерности спектра испускания.
4. Каким переходам соответствуют видимые линии серии Бальмера?

5. Получите расчётную формулу для определения постоянной Планка по спектру испускания атома водорода.
6. Опишите принцип действия и устройство монохроматора УМ–2.
7. В чём заключается градуировка монохроматора?
8. Опишите порядок проведения работы.

2. Лабораторная работа “Определение постоянной Планка с помощью полупроводникового лазера”

Цель работы: является ознакомление с принципом работы полупроводниковых инжекционных лазеров, определение постоянной Планка на основе измерения напряжения включения полупроводникового лазера и длины волны излучаемого им света.

Контрольные вопросы
1. Что называется уровнем Ферми?
2. Какой энергетический уровень считается вырожденным?
3. Что такое инверсная заселенность уровней?
4. Какие методы накачки применяют в полупроводниковых лазерах?
5. Чем характеризуется модовый состав лазерного излучения?
6. Как в работе определяется длина волны излучения лазерного диода?
7. Как устроена экспериментальная установка?
Каково назначение ее отдельных узлов и блоков?
8.На каком принципе основан расчет постоянной Планка в работе?

Лаборатория компьютерного физического практикума

3.Лабораторная работа “Спектр излучения атомарного водорода”

Цель работы: знакомство с планетарной и квантовой моделями атома и закономерностями формирования линейчатого спектра излучения атомарного водорода и экспериментальное определение постоянной Ридберга.

Контрольные вопросы
1. Что называется спектром электромагнитного излучения?
2.Какие виды спектров вы знаете? Что является их источниками?
3. Опишите планетарную модель атома.
4. В чем отличие квантовой модели от планетарной?
5. При каких условиях электроны в атоме излучают или поглощают электромагнитное излучение?
6. Дайте характеристику стационарным состояниям атома.
7. Что определяет главное квантовое число? Какие значения оно принимает?
8. Что включает в себя понятие об энергетических уровнях?
9. Что называется спектральной серией?
10. Назовите спектральные серии излучения атомарного водорода. Объясните, как они возникают?

4. Лабораторная работа “Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов

Цель работы: является изучение волновых свойств электронов, знакомство с компьютерной моделью дифракции электронов при их рассеянии на одномерной монокристаллической решётке и экспериментальное определение периода кристаллической решётки «плёнки металла».

Контрольные вопросы
1. Что такое кристаллическая решетка?
2. Что называется элементарной ячейкой?
3. Что такое период кристаллической решетки?
4. Что понимают под волнами де Бройля?
5. Чему равна длина волны де Бройля?

6. В чем суть корпускулярно -волнового дуализма?
7. Что такое дифракция микрочастиц?
8. Объясните образование дифракционной картины при рассеивании электронов веществом.
9. Что излучает электронография?
10. Как рассчитывается период кристаллической решетки в данной работе?

5. Лабораторная работа "Эффект Комптона"

Цель работы: экспериментальное подтверждение закономерностей эффекта Комптона и определение комптоновской длины волны электрона.

Контрольные вопросы

1. Что называется эффектом Комптона?
2. Опишите процесс взаимодействия падающего рентгеновского фотона и свободного электрона вещества.
3. Напишите формулу для эффекта Комптона.
4. Напишите формулу для комптоновской длины волны электрона. Чему она равна?
5. Какие законы сохранения выполняются при взаимодействии фотона с электроном в эффекте Комптона?
6. Напишите закон сохранения энергии и импульса для эффекта Комптона.
7. Чему равно максимальное изменение длины волны рассеянного фотона и когда оно наблюдается?

Тема 7: Элементы ядерной физики

1. Лабораторная работа " Исследование характеристик газоразрядного счетчика частиц"

Цель работы: ознакомление с устройством, принципом действия счетчика Гейгера-Мюллера, снятие его характеристики, по которой надо выбрать рабочее напряжение и определить наклон плато Гейгера.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой счетчик Гейгера-Мюллера?
2. Поясните несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды.
3. Чем отличаются пропорциональные счетчики от счетчиков с самостоятельным разрядом?
4. Поясните образование лавины ионов в счетчике под действием одной частицы.
5. Объясните механизм самогашения счетчика.
6. Почему скорость счета при одном и том же напряжении на счетчике разная?
7. Какая часть счетной характеристики называется плато Гейгера, как находятся наклон плато и рабочее напряжение?
8.Почему при низких напряжениях на счетчике частицы не регистрируются?

2. Лабораторная работа "Определение максимальной энергии и коэффициента поглощения бета-излучения"

Цель работы: изучение свойств радиоактивных излучений, измерение интенсивностей
Фона и β-излучения, снятие кривой поглощения и определение коэффициента поглощения.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды и свойства радиоактивных излучений .
2. Какая из траекторий на рис. 5 принадлежит α-, β- и γ- излучениям? Укажите направление магнитного поля .
3. Что изменится на рис. 5, если между источником излучения и свинцовым коллиматором поместить: а) лист бумаги; б) стальную пластинку толщиной 5 мм?
4. Приведите примеры использования радиоактивных излучений в горной промышленности.

6. Поясните виды β- распада.

3. Лабораторная работа “Определение длины свободного пробега и энергии альфа-частиц”

Цель работы: изучение свойств α-частиц, и закона радиоактивного распада, определение периода полураспада Т и постоянной распада λ, длины свободного пробега и энергии α-частиц.

Контрольные вопросы

1.Что такое α-частица , каков её состав?
2. Запишите и поясните закон радиоактивного распада в дифференциальной и интегральной формах.
3. Что называется периодом полураспада?
4. Запишите закон Гейгера - Нэттола.
5. Что такое средний и экстраполированный пробег α-частиц?
6.Как в работе определяется энергия и период полураспада α – частиц.
7. Поясните работу блока детектирования α- частиц.
8. Расскажите порядок выполнения работы.

Критерии оценки: при выполнения лабораторной работы осуществляется следующим образом:

Критерии оценки лабораторной работы	*Количество баллов*
Оформление отчета по лабораторной работе в соответствии с предъявленными требованиями	0-4
точность в расчетах при определении искомых физических величин с учетом расчета их погрешностей и правильность записи единиц измерения	0-4
правильность записи единиц измерения	0-3
обоснованные выводы о результатах выполненной лабораторной работы	0-4
Итого	0-15

15 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
12 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»
8 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-7 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Составители: Куриченко А.А., доцент, к.ф.-м.н., Адриановский Б.П., доцент, к.ф.-м.н., Тарасов Б.Н., доцент, к.ф.-м.н., Полев В.Ф., доцент, к.ф.-м.н., Комарова Л.И., доцент, к.ф.-м.н., Славина Т.П., доцент , к.г.-м.н., Кривошеин А.А., доцент, к.г.-м.н., Садырева О.В., доцент, к.ф.-м.н.; Катанова Л.К., доцент, к.ф.-мн.; ст.преп. Лукашевич Л.Н.; ст.преп. Келарева И.А.; ст.преп. Шварте Н.А., ст.преп. Заянова С.А., ст.преп. Шитова С.Н.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОСА

дисциплина **ФИЗИКА**

Вопросы для проведения опроса направлены на оценку уровня знаний, умений, формирующих компетенции ОК-7, ОПК-2

Раздел 1: Механика

Тема 1: Механика

1. Что такое механическое движение? Какими свойствами обладают абсолютное время и абсолютное пространство?
2. Что представляет собой система отсчета?
3. Чем путь отличается от перемещения тела?
4. Дайте определение мгновенной , средней и средней путевой скорости.
5. Дайте определение мгновенного, среднего и центростремительного ускорения.
6. Какое движение называется равномерным, а какое равноускоренным. Приведите Уравнения этих движений в векторном и скалярном виде.
7. Какое движение называется вращательным? Назовите основные характеристики вращательного движения тела.
8. Что понимается под угловым перемещением тела, его угловой скоростью и угловым ускорением?
9. Укажите взаимосвязь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками вращательного движения тела (перемещение и угловое перемещение; скорость и угловая скорость; ускорение и угловое ускорение).
10. Чему равно полное ускорение при криволинейном движении?
11. В чем различие между кинематикой и динамикой материальной точки?
12. Дайте определение силы в механике и сформулируйте принцип суперпозиции для сил.
13. Какие системы называются инерциальными?
14. К каким системам применимы законы динамики? Сформулируйте первый закон динамики. Что понимается под инерцией тел?
15. Сформулируете второй закон динамики. Что понимается под инертностью тела?
16. Укажите взаимосвязь между импульсом силы и изменением импульса тела.
17. Сформулируйте тритий закон динамики.
18. Сформулируйте закон всемирного тяготения и закон Гука.
19. Какие силы называются фундаментальными силами?

20. Сформулируйте принцип относительности Галилея и закон сложения скоростей в классической механике.
21. Назовите основные характеристики динамики вращательного движения. Что понимается под моментом силы и моментом импульса?

22. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
23. Что такое момент инерции тела относительно оси вращения и от каких параметров он зависит?
24. Сформулируйте теорему Штейнера.
25. Запишите формулы для определения моментов инерции шара, сплошного и полого цилиндров, стержней.
26. Сформулируйте законы сохранения импульса и момента импульса.
27. Какие удары называют абсолютно упругими и абсолютно неупругими?
28. Запишите законы сохранения энергии и импульса при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударах.
29. Что такое механическая работа и мощность? Работа.
30. Назовите виды механической энергии. Что понимается под полной механической энергией тела?
31. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии для поступательного и вращательного движений.
32. От чего зависит потенциальная энергия тела?
33. Какие силы называются консервативными и неконсервативными? Чему равна работа консервативной силы, если начальное и конечное положения тела совпадают?
34. Сформулируйте теорему об изменении потенциальной энергии. Чему равна потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h, и упруго деформированного тела?
35. Укажите связь между консервативной силой и потенциальной энергией.
36. Сформулируйте условие равновесия тел, находящихся в поле консервативных сил.
37. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии тела.

Тема 2: Молекулярная физика и термодинамика

1. В чем суть статистического и термодинамического методов описания свойств макросистем?
2. С помощью каких параметров определяется состояние системы?
3. Какой газ называется идеальным?
4. Сформулируйте основные положения МКТ.
5. Что понимается под давлением и температурой в МКТ?
6. Какая температур принимается за 0 К?
7. Запишите основное уравнения МКТ. Закон Дальтона.
8. Запишите уравнение состояния ИГ (ур-е Менделеева-Клапейрона)
9. Сформулируйте основные газовые законы.
10. Чем определятся число степеней свободы газовых молекул?
11. Сформулируйте закон равномерного распределения энергии молекул по степеням свободы.
12. Изобразите графически закон распределение молекул по модулю скорости.
13. Какими свойствами обладает функция распределения Максвелла?
14. Запишите барометрическую формулу Лапласа.
15. Запишите закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
16. Как рассчитать среднее число столкновения и среднюю длину свободного пробега молекул?
17. В чем суть явлений диффузии, теплопроводности и внутреннего трения?
18. Внутренняя энергия газа. Теплота и работа.
19. Сформулируйте первое начало термодинамики.
20. Чему равна работа при расширения ИГ?
21. Что понимается под теплоемкостью? Какие виды теплоемкости Вы знаете?
22. Примените первое начало термодинамики к изотермическому процессу.

23. Примените первое начало термодинамики к изохорическому процессу.
24. Примените первое начало термодинамики к изобарическому процессу.
25. Примените первое начало термодинамики к адиабатическому процессу.
26. Какой процесс называется адиабатическим
27. Чему равна работа при адиабатическом процессе?
28. Что представляет собой Цикл Карно?
29. Чему равен КПД цикла Карно?
30. Как определить КПД произвольного цикла?
31. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?
32. Что такое приведенное количество теплоты и как оно связано с энтропией S?
33. Чему равна термодинамическая вероятность W состояния и как она связана с энтропией S?
34. Сформулируйте статистическое толкование энтропии.
35. Сформулируйте принцип возрастания энтропии.
36. Как изменяется энтропия при изотермическом, изобарическом и изохорическом процессах?
37. Как изменяется энтропия при адиабатическом процессе?
38. Сформулируйте второе начало термодинамики.
39. Статистическое толкование второго начала ТД.
40. Ограниченность области применения второго начала термодинамики.

Тема 3: Электричество и магнетизм

1. Какой электрический заряд считается элементарным?.
2. Сформулируйте и запишите закон Кулона.
3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
4. Что называется напряженностью электрического поля?
5. В чем заключается принцип суперпозиции полей?
6. Сформулируйте теорему Гаусса для электростатического поля.
7. Запишите формулу для расчета напряженности электрического поля точечного заряда.
8. Как рассчитать электрическое поле, создаваемое бесконечной равномерно заряженной плоскостью?
9. Как рассчитать электрическое поле, создаваемое двумя бесконечными равномерно заряженными плоскостями?
10. Как рассчитать электрическое поле, создаваемое бесконечной равномерно заряженной нитью.
11. Чему равна работа поля при перемещении точечных зарядов?
12. Что называется потенциалом электростатического поля?
13. Потенциал поля системы точечных зарядов.
14. Запишите связь между напряженностью поля и потенциалом.
15. Какие поверхности называются эквипотенциальными?
16. Запишите формулу для расчета разности потенциалов между двумя точками поля.
17. Запишите формулу для расчета разности потенциалов между двумя точками, находящимися на расстоянии r_1 и r_2 от бесконечной равномерно заряженной нити (цилиндра).
18. Рассчитайте потенциал бесконечной равномерно заряженной плоскости и разность потенциалов между двумя заряженными плоскостями.
19. Рассчитайте поле равномерно заряженной сферической поверхности.
20. Что такое электрический диполь?
21. Поведение диполя в однородном и неоднородном электрических полях.

22. Какие вещества называются диэлектриками? Назовите типы диэлектриков
23. Напряженность поля в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость ε.
24. Сформулируйте теорему Гаусса для диэлектриков.
25. Что такое вектор электрической индукции?
26. Как распределяются заряды в проводнике в отсутствии поля.
27. Как распределяются избыточные заряды в проводниках?
28. Чему равна напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника?
29. Чему равна электроемкость проводника и от чего она зависит?
30. Чему равна электроемкость уединенного проводника?
31. Какой конденсатор называется плоским и чему равна его электроемкость?
32. Какое соединение конденсаторов называется последовательным, а какое параллельным?
33. Чему равна общая электроемкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов?
34. Чему равна энергия заряженного конденсатора? Заряд конденсатора?
35. Как определяется энергия электростатического поля и объемная плотность энергии этого поля?
36. Какой электрический ток называется постоянным? Назовите его характеристики.
37. Сформулируйте условия существования электрического тока.
38. Какие силы, действующие на электрические заряды, называются сторонними? Сторонние силы в электрической цепи. Источники тока. Электродвижущая сила.
39. Для чего нужны источники тока и чему равна их эдс?
40. В чем различие между разностью потенциалов, эдс и напряжением?
41. Запишите закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи.
42. Запишите закон Ома для неоднородного участка цепи и замкнутой цепи.
43. Как определяется работа и мощность электрического ока?
44. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
45. Сформулируйте правила Кирхгофа.
46. Что является источником магнитных полей?
47. Что называется индукцией магнитного поля?
48. Как магнитное поле действует на движущиеся электрические заряды и чему равна Сила Лоренца?
49. Запишите закон Био-Савара-Лапласа и сформулируйте принцип суперпозиции для индукции магнитного поля.
50. Каким способом можно графически изобразить магнитное поле?
51. За счет чего взаимодействуют два параллельных тока и какая сила называется силой Ампера?
52. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора магнитной индукции.
53. Как определяется поток вектора магнитной индукции через произвольную поверхность?
54. Сформулируйте и запишите теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.
55. Почему магнитное поле является вихревым полем?
56. Как определить работу поля по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле?
57. Чему равен механический момент сил, действующий на рамку с током в магнитном поле?
58. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
59. Запишите закон Фарадея и сформулируйте правило Ленца.
60. Какое явление называется явлением самоиндукции?

61. Чему равна индуктивность длинного соленоида?
62. Как влияет самоиндукция на ток при замыкании и размыкании электрической цепи?
63. Чему равна энергия магнитного поля и плотность энергии магнитного поля?
64. Назовите типы магнетиков.
65. Чему равно магнитное поле в веществе?
66. Какие вещества относятся к диамагнетикам, а какие к парамагнетикам.
67. Магнитоупорядоченные вещества. Антиферромагнетики. Ферриты.
68. За счет чего ферромагнетики обладают особыми свойствами и что такое спин электрона?
69. Назовите основные положения электромагнитной теории Максвелла.
70. Сформулируйте и запишите первое уравнение Максвелла.
71. Что доказывает то, что электрическое поле, возникающее при наличие переменного магнитного поля, является вихревым
72. Сформулируйте и запишите второе уравнение Максвелла. Какова природа тока смещения?
73. Запишите полную систему уравнений Максвелла в интегральной форме.

Тема 4: Механические и электромагнитные колебания и волны

1. Какие колебания называются гармоническими? Гармонические колебания и их характеристики:
2. Что такое амплитуда, фаза, частота, период колебаний? Назовите единицы их измерения.
3. Чему равна скорость и ускорение материальной точки при механических гармонических колебаниях?
4. Запишите дифференциальное уравнение для гармонических механических колебаний.
5. Что такое гармонический осциллятор?
6. Чему равна энергия колебательного процесса: кинетическая, потенциальная и полная энергия?
7. Из каких элементов состоит идеальный колебательный контур?
8. Почему колебательный контур называется идеальным?
9. Запишите дифференциальное уравнение для свободных незатухающих электромагнитных колебаний.
10. Как изменяются с течением времени сила тока в цепи идеального контура и напряжение на конденсаторе?
11. Запишите дифференциальное уравнение для затухающих механических колебаний. Чему равен коэффициент затухания?
12. Запишите дифференциальное уравнение для затухающих электромагнитных колебаний. Чему равен коэффициент затухания в данном случае?
13. Чему раны логарифмический декремент затухания и добротность колебательного контура?
14. Как механическое гармоническое колебание можно изобразить графически с помощью векторной диаграммы?
14. Как будет перемещаться материальная точка в результате сложения двух сонаправленных гармонических колебаний одинаковой частоты?
15. При каких условиях возникают фигуры Лиссажу?
16. Какие колебания называются вынужденными? Запишите дифференциальное уравнение для вынужденных механических колебаний.
17. Запишите дифференциальное уравнение для вынужденных электромагнитных колебаний.
18. Запишите выражение для силы тока в колебательном контуре при установившихся вынужденных колебаниях.

19. В чем заключается явление резонанса напряжения и резонанса тока в колебательном контуре?
20. Какой процесс называется волновым процессом?
21. Какие волны называются продольными, а какие –поперечными?
22. Что такое длина волны, волновой фронт, волновая поверхность, волновое число?
23. Запишите уравнение плоской и сферической механических волн.
24. Запишите волновое уравнение для механических волн.
25. Что можно найти, решая волновое уравнение?
26. Какие волны называются электромагнитными? Чему равна скорость распространения электромагнитных волн?
27. Запишите волновое уравнение для электромагнитных волн.
28. Запишите уравнение плоской гармонической электромагнитной волны.
29. Почему электромагнитные волны являются поперечными волнами?
30. Чему равна энергия и объемная плотность энергии для электромагнитных волн.
31. Запишите выражение для вектора Пойнтинга. Что он определяет?
32. Запишите выражение для давления электромагнитных волн.
33. Какие волны называются “стоячими волнами”. Можно ли их отнести к волновым процессам?
34. Запишите уравнения для “стоячей волны”.
35. Как определить узлы и пучности “стоячих волн”?
36. Назовите практическое применение” стоячих волн”.
37. Что происходит при отражении “стоячих волн” от менее плотной и от более плотной среды?

Тема 5: Волновая и квантовая оптика

1. Сформулируйте закон отражения и закон преломления света.
2. Чему равна скорость распространения световых волн и какую длину волны имеют эти волны?
3. В чем заключается явление интерференции света?
4. Какие волны называются когерентными волнами?
5. Существуют ли в природе когерентные волны и почему?
6. Чему равна оптическая длина пути луча и оптическая разность хода волн?
7. Сформулируйте условия усиления и ослабления света при интерференции.
8. Какие вы знаете способы наблюдения интерференции света?
9. Запишите условия для нахождения минимумов и максимумов интенсивности при интерференции света от двух источников.
10. Проанализируйте выражение для оптической разности хода волн при интерференции света от тонкой плоскопараллельной пластинки.
11. Как возникают полосы равной толщины и равного наклоны при интерференции света от тонкой плоскопараллельной пластинки?
12. Как возникают кольца Ньтона при интерференции света?
13. Какое практическое значение имеет интерференция света?
14. В чем заключается явление дифракции света?
15. Какие виды дифракции вы знаете?
16. Сформулируйте принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса-Френеля.
17. Запишите аналитическое выражение для принципа Гюйгенса-Френеля.
18. В чем заключает метод зон Френеля при расчете дифракционной картины.
19. Запишите условия для максимумов и минимумов интенсивности света при дифракции Фраунгофера на плоской щели.
20. Чем поляризованный свет отличается от естественного света?
21. В чем заключается явление дихроизма?

22. Для каких целей нужны поляроиды, поляризационные призмы и призма Николя?
23. Сформулируйте и запишите закон Малюса.
24. В чем заключается явление двойного лучепреломления? Какие кристаллы называются одноосными, а какие двуосными?
25. За счет чего возникает тепловое излучение?
26. В чем отличие теплового излучения от всех других видов сечения тел?
27. Какое тело называется абсолютно черным? Есть ли в природе абсолютно черные тела?
28. Нарисуйте модель абсолютно черного тела.
29. Сформулируйте и запишите закон Кирхгофа. Сформулируйте следствия из закона Кирхгофа.
30. Изобразите графически спектр излучения абсолютно черного тела.
31. Запишите закон Стефана – Больцмана и Закон смещения Вина.
32. В чем заключалась ультрафиолетовая катастрофа?
33. Сформулируйте гипотезу Планка при объяснении им спектра теплового излучения абсолютно черного тела.
34. Фотоны, их свойства: энергия, масса, импульс.
35. В чем заключается явление фотоэффекта?
36. Какие законы установил Столетов для внешнего фотоэффекта?
37. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
38. Что такое “красная граница фотоэффекта и как ее определить?
39. В чем заключались опыты Лебедева?
40. В чем заключается эффект Комптона?
41. В чем заключается двойственность природы электромагнитного излучения?

Тема 6: Квантовая физика, физика атома

1. Какую длину волны имеют рентгеновские лучи?
2. при каких условиях возникает рентгеновский спектр7
3. Сформулируйте закон Мозли. Что позволил уточнить этот закон?
4. Запишите формулу Бальмера-Ридберга для линейчатого спектра испускания атома водорода.
5. О чем заключались опыты Резерфорда?
6. Какие выводы сделал Резерфорд, анализируя полученные экспериментальные данные о рассеянии альфа-лучей?
7. Из чего состоял атом в ядерной модели атома Резерфорда?
8. Недостатки теории атома Резерфорда.
9. Сформулируйте постулаты в модели атома Бора.
10. Изобразите графически энергетический спектр атома водорода.
11. В чем состояли недостатки модели атома Бора?
12. Сформулируйте гипотезу де Бройля о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц. Какие опыты подтверждали эту гипотезу? Волны де Бройля.
13. Что собой представляют волны де Бройля?
14. Запишите соотношения неопределенности Гейзенберга для импульса и энергии.
15. Какими свойствами обладает волновая функция.
16. Запишите уравнение Шредингера, содержащее время и для стационарных состояний.
17. Зачем необходимо решать уравнение Шредингера?
18. Что такое собственные волновые функции микрочастицы и собственные значения ее энергии?
19. В чем заключается туннельный эффект?
20. Назовите квантовые числа электронов в атоме. Что они определяют?
21. Сформулируйте принцип Паули для электронов в атоме.

Тема 7: Элементы ядерной физики

1. Из каких частиц состоит атомное ядро?
2. Чем протоны отличаются от нейтронов?
3. Чему равны заряд и масса ядра.
4. Что такое зарядовое и массовое число?
5. Какой размер имеют атомные ядра?
6. Назовите свойства ядерных сил.
7. Какие ядра называются изотопами и изобарами?
8. Где используются изотопы?
9. Как связан дефект массы с энергией связи атомного ядра?
10. Что такое удельная энергия связи ядра?
11. Назовите виды радиоактивного распада атомных ядер.
12. Запишите закон радиоактивного распада ядер.
13. Чему равен период полураспада ядер и как он связан с постоянной радиоактивного распада?
14. Что такое радиоактивное равновесие?
15. Когда наступает радиоактивное равновесие?
16. Как определить активность препарата?
17. Запишите правило смещения при альфа-распаде.
18. Запишите правила смещения при бета-распадах.
19. Почему возникла гипотеза о нейтрино?
20. Какими свойствами обладает нейтрино?
21. Что такое ядерная реакция?
22. Кто впервые осуществил ядерную реакцию?
23. Во сколько этапов протекает ядерная реакция?
24. Запишите схему ядерной реакции.
25. Какие правила выполняются при ядерных реакциях?
26. Расскажите о реакции деления тяжелых ядер.
27. Где на практике применяются ядерные реакции?
28. Как определить энергию, которая выделяется при ядерных реакциях?
29. Расскажите о реакции синтеза легких ядер.
30. В чем заключается радиоуглеродный метод датировки?

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа на вопрос	*Количество баллов*
правильность ответа	1
всесторонность и глубина ответа (полнота)	1
наличие выводов	1
соблюдение норм литературной речи	1
владение профессиональной лексикой	1
Итого	5

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 5 баллов;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4- балла;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 0-2 балла;

Автор: Коршунов И.Г. , профессор, д.ф.-м.н.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой физики
_____И.Г. Коршунов

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б1.Б.11 ФИЗИКА

Направление подготовки/ специальность -
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)/ специализация –
Машины и оборудование нефтяных и газовых комплексов

квалификация выпускника: бакалавр

Автор: Коршунов И.Г., д.ф.-м.н., профессор

Одобрен на заседании кафедры
Физики
(название кафедры)
Протокол № от 2018
(Дата)

Екатеринбург
2018

Оценочное средство	*Оцениваемые компетенции*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*	*Количество тестовых заданий*	*Другие оценочные средства*	
				вид	*количество*
зачет:	ОК-7 ПКД-2	знания, умения, владения			
тест	ОК-7 ПКД-2	знания и умения	200		
теоретический вопрос	ОК-7 ПКД-2	знания, умения и владения		вопросы	125
задачи по физике с горно-техническим уклоном	ОК-7 ПКД-2	знания, умения и владение		задачи	101

Оценочное средство	*Оцениваемые компетенции*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*	*Количество тестовых заданий*	*Другие оценочные средства*	
				вид	*количество*
экзамен:	ОК-7 ПКД-2	знания, умения, владения			
тест	ОК-7 ПКД-2	знания и умения	237		
теоретический вопрос	ОК-7 ПКД-2	знания, умения и владения		вопросы	53
задачи по физике с горно-техническим уклоном	ОК-7 ПКД-2	знания, умения и владения		задачи	79

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
для зачета

дисциплина **ФИЗИКА**

Тестовые задания, направленные на оценку знаний и умений, формирующих компетенции ОК-7, ОПК-2

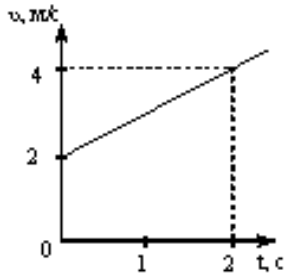
1. Скорость пули при вылете из ствола пистолета равна 250 м/с. Длина ствола 0,1 м. Определите примерно ускорение пули внутри ствола, если считать ее движение равноускоренным.

1)312 км/с^2 2) 114 км/с^2 3)1248 м/с^2 4) 100 м/с^2

2. К боковой поверхности цилиндра, вращающегося вокруг своей оси, прижимают второй цилиндр с осью, параллельной оси первого, и радиусом, вдвое превосходящим радиус первого. При совместном вращении двух цилиндров без проскальзывания у них совпадают

2) периоды вращения
2) частоты вращения
3) линейные скорости точек на поверхности
4) центростремительные ускорения точек на поверхности

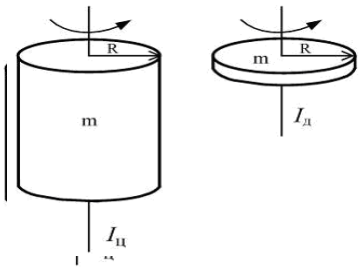
3. На графике приведен график зависимости скорости тела от времени. Масса тела 11 г. Сила, действующая на тело, равна…



1) 0 Н
2) 5 Н
3) 30 Н
4) 10 Н

4. На тело действует постоянный вращающий момент. Какая из перечисленных ниже величин при вращательном движении тела не изменяется с течением времени?
1. Угловая скорость. 2. Угловое ускорение. 3. Кинетическая энергия вращения.
4. Момент импульса тела. 5. Момент инерции.
1) 1 2) 3 3) 2, 5 4) 4 5) 1, 3, 5.

5. Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы. Для их моментов инерции справедливо соотношение…



1) $I_ц = I_д$; 2) $I_ц > I_д$; 3) $I_ц < I_д$; 4)) $I_ц >> I_д$.

6. Какое утверждение ошибочно?

1) Механическая система называется замкнутой, если на нее не действуют внешние силы или действие всех внешних сил на эту систему полностью скомпенсировано.

2) Результирующий импульс замкнутой системы тел с течением времени не изменяется.

3) Если система замкнута, то ее результирующий импульс всегда равен нулю.

4) В замкнутой консервативной системе полная механическая энергия с течением времени не изменяется.

5) Работа консервативной силы на замкнутой траектории равна нулю.

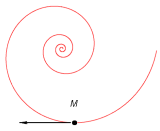
7. Сплошной цилиндр катится по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?
1) 5/7 2) 3/4 3) 2/3 4) ½

8. Укажите формулировку закона сохранения импульса.
1) В замкнутой системе тел суммарный импульс системы постоянен.
2) В замкнутой системе тел суммарный импульс системы равен нулю.
3) Импульс тела равен произведению массы тела на его скорость.
4) Сумма внешних сил, приложенных к телу, равна нулю.
5) Суммарная кинетическая энергия замкнутой системы равна нулю

9. Момент инерции тонкого обруча массой m, радиусом R относительно оси, проходящей через центр обруча перпендикулярно плоскости, в которой лежит обруч, равен $I=mR^2$. Если ось вращения перенести параллельно в точку на обруче, то момент инерции обруча…
1) увеличится в 1,5 раза
2) увеличится в 2 раза
3) не изменится
4) уменьшится в 2 раза

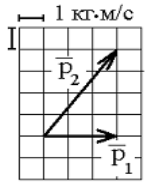
10. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид: $S(t) = 2t + 3t^2$, где все величины выражены в СИ. Ускорение тела равно
1) 1 м/с^2 2) 2 м/с^2 3) 3 м/с^2 4) 6 м/с^2

11. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения….



5) уменьшается;
6) не изменяется;
7) увеличивается.
8) увеличивается и уменьшается

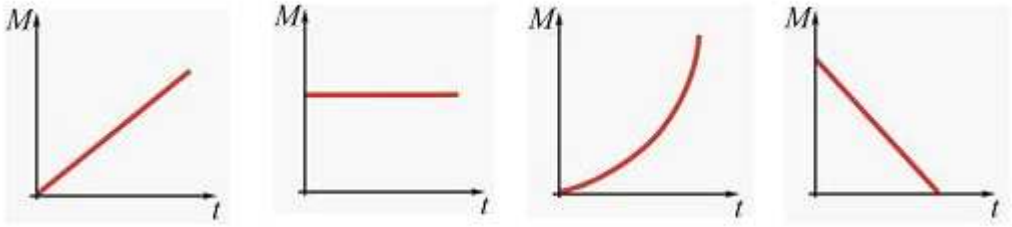
12. Теннисный мяч летел с импульсом P_1 (масштаб и направления указаны на рисунке). Теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 80 Н. Измененившийся импульс мяча стал равным P_2. Сила действовала на мяч в течении…



5) 0,05 с
6) 0,5 с
7) 0,3 с
8) 0,1 с

13. Если тело движется по окружности с постоянной по величине скоростью, следовательно, равнодействующая всех сил, действующих на тело….
1) равна нулю.
2) постоянна по величине и совпадает с направлением скорости.
3) постоянна по величине и направлена по радиусу к центру окружности.
4) постоянна по величине и направлена по касательной к окружности.
5) переменна по величине и направлена к центру окружности.

14. Момент импульса вращающегося тела изменяется по закону $L = at^3$, где a – некоторая положительная константа. Зависимость от времени момента сил, действующих на тело, определяется графиком ...



1 2 3 4

15. Найти приращение энергии тела, если $E_1 = 10$ Дж, $E_2 = 7$ Дж?

1)17 Дж. 2) 3 Дж. 3)-3 Дж. 4)8,5 Дж. 5)1,5 Дж.

16. Шар катится по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?

1) 5/7 2) 3/4 3) 2/3 4) ½

17. Чтобы уменьшить отдачу при выстреле из винтовки, необходимо:
1) увеличить массу винтовки; 2) уменьшить массу винтовки; 3) увеличить скорость пули; 4) уменьшить массу пули; 5) уменьшить скорость пули.

1)1, 4, 5. 2)2, 3. 3)1, 2. 4)1, 3. 5)2, 5.

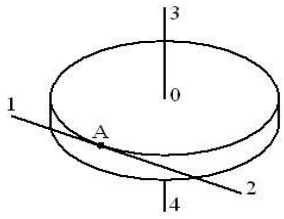
18. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 16 м/с. На высоте h кинетическая энергия равна потенциальной. Определить эту высоту.

1) 10 м 2) 7,3 м 3) 6,4 м 4) 16 м

19. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $X=8t-t^2$, где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

1)8 с 2) 4 с 3)3 с 4) 0 с

20. Диск радиуса R вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

21. К потолку лифта, поднимающегося вверх тормозясь, на нити подвешено тело массой 10 кг. Модуль вектора скорости изменения импульса тела равен 50 кг•м/с. Сила натяжения нити равна

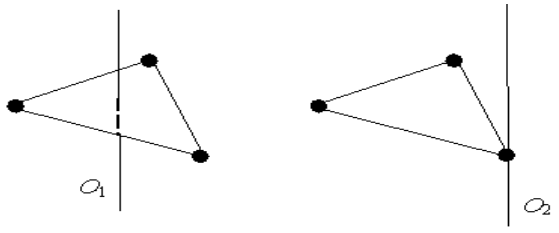
1) 150 кг•м/с; 2) 50 кг•м/с; 3) 100 кг•м/с; 4) 0 кг•м/с

22. Укажите правильные утверждения. Момент инерции тела:

1) зависит от пространственного распределения массы тела;
2) является коэффициентом пропорциональности между угловым ускорением тела и моментом сил;
3) зависит от суммы моментов сил, приложенных к телу;
4) зависит от положения оси вращения тела;
5) зависит от суммы сил, действующих на тело.

1) 1, 2, 4 2) 2 3) 5 4) 2, 3, 5. 5) Все правильные.

23. Три маленьких шарика расположены в вершинах правильного треугольника. Момент инерции этой системы относительно оси O_1, перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через его центр – I_1. Момент инерции этой же системы относительно оси O_2, перпендикулярной плоскости треугольника и проходящей через один из шаров – I_2. Справедливо утверждение…



1) $I_1 = I_2$ 2) $I_1 > I_2$ 3) $I_1 < I_2$ 4) 2) $I_1 >> I_2$

24. Якорь двигателя вращается с частотой 40 $с^{-1}$, развиваемая им мощность 3 кВт. Найти вращающий момент якоря.

1) 10 Н·м 2) 12 Н·м 3) 15 Н·м 4) 23 Н·м

25. Закон сохранения импульса формулируется так.

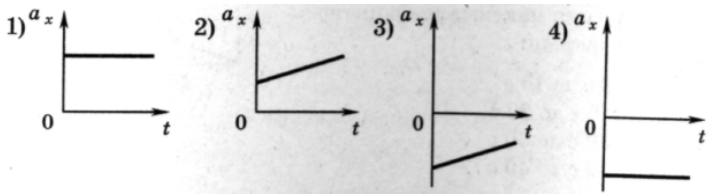
1) Результирующий момент импульса изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.
2) Изменение импульса тела за некоторый промежуток времени равно импульсу силы, действующей на это тело за этот же промежуток времени.
3) Импульс тела равен произведению массы тела на его скорость.
4) Результирующий импульс изолированной (замкнутой) системы с течением времени не изменяется.
5) Результирующая всех сил, действующих на тело, равна скорости изменения импульса.

26. Обруч массой m = 0,3 кг и R = 0,5 м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кине-

тическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную…

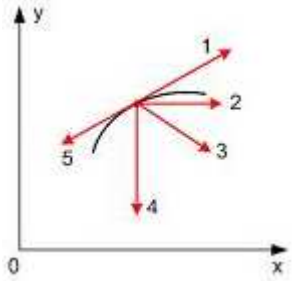
1) 1400 Дж; 2) 1000 Дж; 3) 600 Дж; 4) 800 Дж.

27.Тело, двигаясь вдоль оси OX прямолинейно и равноускоренно, за некоторое время уменьшило свою скорость в 2 раза. Какой из графиков зависимости проекции ускорения от времени соответствует такому движению?



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

28. Тело брошено под углом к горизонту и движется в поле силы тяжести Земли. На рисунке изображен восходящий участок траектории данного тела.



Правильно изображает полное ускорение вектор ...

1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 1.

29. Самолет летит в горизонтальной плоскости по окружности с постоянной скоростью 360 км/ч. Подъемная сила всегда перпендикулярна плоскости крыльев самолета. Если эта плоскость составляет угол в 45° с горизонтом, то радиус окружности виража самолета равен

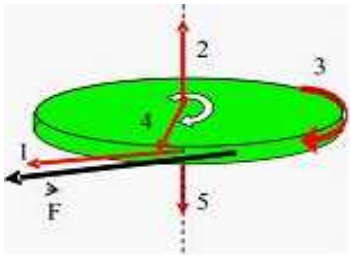
1) 400м 2) 600м 3)800м 4) 1000м

30. Укажите верный вариант ответов. Выражение для кинетической энергии вращающегося вокруг неподвижной оси тела содержит:

1) момент импульса тела; 2) момент инерции тела; 3) угловую скорость; 4) угловое ускорение; 5)массу тела.

1)1 2)2, 3. 3)4 4)5 5)4, 5.

31. Колесо вращается так, как показано на рисунке стрелкой. К ободу колеса приложена сила, направленная по касательной. Правильно изображает угловое перемещение колеса вектор …



1) 5; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 1.

32. Мальчик подбросил футбольный мяч с поверхности Земли на некоторую высоту. Какое из утверждений будет справедливо в этом случае?

1) Величина потенциальной энергии мяча будет равна нулю.

2) Величина потенциальной энергии мяча зависит от высоты и массы мяча.

3) Кинетическая энергия мяча всегда равна потенциальной.

4) Полная энергия мяча будет состоять только из кинетической энергии.
5) Величина потенциальной энергии мяча зависит от скорости и массы мяча.

33. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.

1) 15 кг·м^2 2) 21 кг·м^2 3) 18 кг·м^2 4) 27 кг·м^2

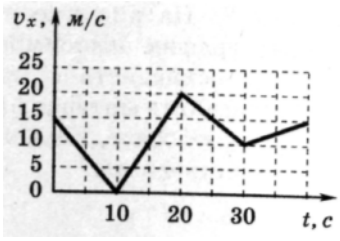
34. Неподвижная лодка вместе с находящимся в ней охотником имеет массу 250 кг. Охотник выстреливает из ружья в горизонтальном направлении. Какую скорость получит лодка после выстрела? Масса пули 5 г, а ее скорость при вылете равна 1000 м/с.

1) 22,4 м/с. 2) 0,05 м/с. 3) 0,02 м/с. 4) 700 м/с. 5) 0 м/с.

35. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках вертикально тяжелый шест за его середину. Если он сместит шест, оставляя его в вертикальном положении, в направлении от центра карусели, то частота вращения в конечном состоянии

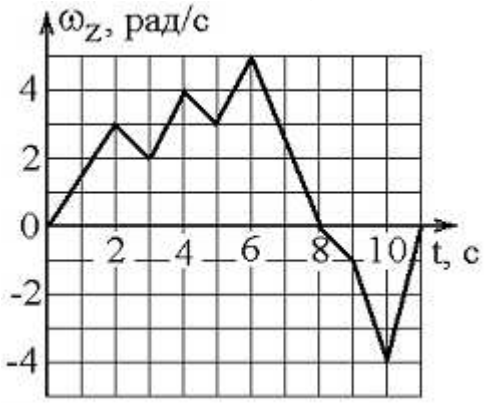
1) уменьшится; 2) не изменится; 3) увеличится; 4) будет равна нулю

36. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль ускорения максимален в интервале времени



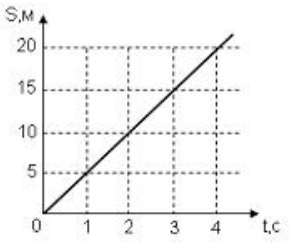
5) от 0 с до 10 с
6) от 10 с до 20 с
7) от 20 с до 30 с
8) от 30 с до 40 с

37. Твердое тело начинает вращаться вокруг оси Z с угловой скоростью, проекция которой изменяется во времени, как показано на графике. Угол поворота тела относительно начального положения будет максимальным в момент времени, равный ...



1) 11 с 2) 6 с; 3) 8 с; 4) 10 с.

38. Зависимость перемещения тела массой 4 кг от времени представлена на рисунке Кинетическая энергия тела в момент времени t=3 с равна…

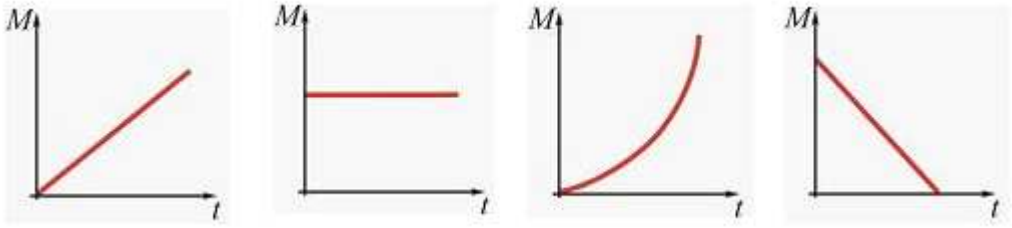


5) 40 Дж
6) 20 Дж
7) 50 Дж
8) 15 Дж

39. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$. Определить угловое ускорение маховика

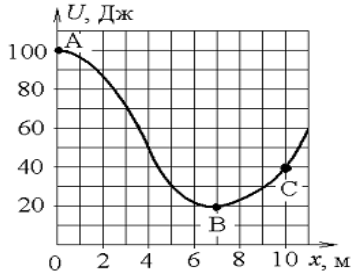
1) 5 рад/с^2 2) 6 рад/с^2 3) 2 рад/с^2 4) 3,5 рад/с^2

40. Момент импульса вращающегося тела изменяется по закону $L = at^2$, где a – некоторая положительная константа. Зависимость от времени момента сил, действующих на тело, определяется графиком ...



1 2 3 4

41. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии шайбы от координаты изображено на графике U(x)



Кинетическая энергия шайбы в точке С…

5) в 2 раза меньше, чем в точке В
6) в 1,33 раза меньше, чем в точке В
7) в 2 раза больше, чем в точке В
8) в 1,33 раза больше, чем в точке В

42. Якорь двигателя делает 240 об/мин. Определить вращающий момент, если мощность двигателя 1 кВт.

1) 40 Н·м 2) 50 Н·м 3) 25 Н·м 4) 30 Н·м

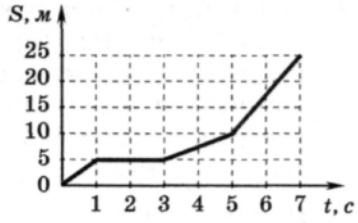
43. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой тело упадет на Землю, составит…

1) 14 м/с; 2) 10 м/с; 3) 20 м/с; 4) 40 м/с.

44. Шар имеет массу 5 кг и катится со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию тела.

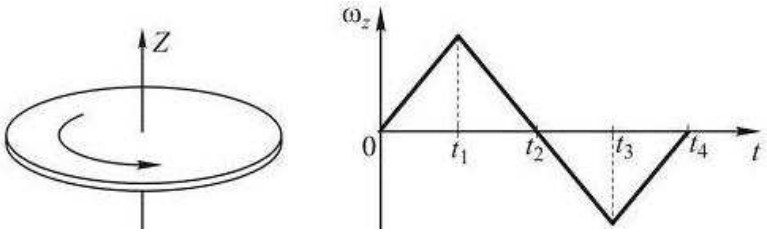
1) 350 Дж 2) 400 Дж 3) 250 Дж 4) 500 Дж

45. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени. Модуль скорости максимален в интервале времени



5) от 0 с до 1 с
6) от 1 с до 3 с
7) от 3 с до 5 с
8) от 5 с до 7 с

46. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке.



Векторы угловой скорости ω и ускорения ε сонаправлены в интервалы времени
1) от t_1 до t_2 и от t_2 до t_3; 2) от 0 до t_1 и от t_1 до t_2; 3) от 0 до t_1 и от t_2 до t_3;
4) от t_1 до t_2 и от t_3 до t_4.

47. Выберите формулировку третьего закона Ньютона.
1)Силы взаимодействия между материальными точками пропорциональны произведению масс точек и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.
2)Силы взаимодействия точечных зарядов пропорциональны произведению величин зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними.
3)Силы, с которыми действуют друг на друга взаимодействующие тела, равны по величине и противоположны по направлению.
4)Момент силы пропорционален угловому ускорению тела.
5)Сила, действующая на тело равна скорости изменения импульса тела.

48. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$. Определить угловое ускорение маховика
1) 5 рад/с^2 2) 6 рад/с^2 3) 2 рад/с^2 4) 3,5 рад/с^2

49. Две материнальные точки одинаковой массы движутся с одинаковой угловой скоростью по окружностям радиусами $R_1 = 2R_2$. При этом отношение моментов импульса точек L_1/L_2 равно…
1) 1/2; 2) 2; 3) 4; 4) 1/4.

1.6.6. Укажите формулу для расчета кинетической энергии тела.
1) $kx^2/2$; 2) mgh; 3) $mv^2/2$; 4) $F_{трен} \cdot S$; 5) mv.

50. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180 об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1 м.
1) 1 кДж 2) 2,1 кДж 3) 3,6 кДж 4) 5 кДж

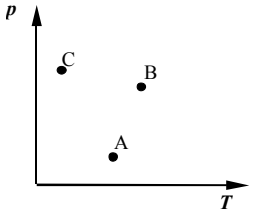
51. Идеальный газ это система, состоящая из…
1) молекул кислорода;
2) молекул различных газов;
3) многоатомных молекул;
4) взаимодействующих атомов;
5) невзаимодействующих материальных точек.

52. Выберите уравнение Менделеева-Клапейрона.

1) $p = p_0(1 + \alpha T)$.
2) $pV = const$.
3) $V = V_0 \alpha T$.
4) $M/\mu = \nu$.
5) $pV = \nu RT$.

53. При увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза средняя квадратичная скорость движения его молекул:
1) увеличится в 2 раза;
2) увеличится в 6 раз;
3) уменьшится в 8 раз;
4) увеличится в 4 раза.

54. Объемы трех состояний одной и той же массы идеального газа, обозначенных на графике точками A, B и C на диаграмме p – T, связаны между собой соотношением:
1) $V_A > V_B > V_C$; 2) $V_A < V_B < V_C$;
3) $V_C > V_B < V_A$; 4) $V_A < V_B$, $V_B > V_C$;



55. В 1 кг воды содержится…
1) 55,5 моль ($3{,}3\cdot10^{25}$ молекул); 2) 100 моль ($6\cdot10^{23}$ молекул);
3) 18 моль ($18\cdot10^{23}$ молекул); 4) 1 моль (10^{23} молекул).

56. Укажите утверждение, с которым Вы согласны.
Количество теплоты – это…
5) энергия, передаваемая телу в процессе совершения работы;
6) энергия, передаваемая и получаемая телом в процессе теплопередачи;
7) сумма кинетической и потенциальной энергий молекул тела;
8) энергия, передаваемая телу в процессе упорядоченного движения.

57. Укажите верную запись I начала термодинамики.

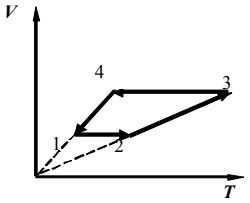
1) $Q = m \cdot C\,(T_2 - T_1)$.

2) $Q = \Delta U + A$.

3) $Q = I^2 R\,t$.

4) $\eta = \dfrac{A}{Q}$.

58. На рисунке представлен график изменения состояния идеального газа. На каком участке работа имеет максимальное по модулю значение?



1) 1 – 2; 2) 2 – 3;
3) 3 – 4; 4) 4 – 1.

59. Чему равно число степеней свободы молекул двухатомного газа?
1) i = 2;
2) i = 3;
3) i = 4;

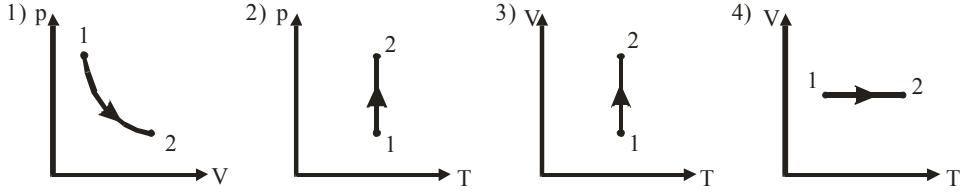
4) i = 5;
5) i = 6.

61. Какое количество теплоты нужно передать двум молям идеального одноатомного газа, чтобы увеличить его объем в 3 раза при постоянном давлении? Начальная температура газа T_0.
1) $2RT_0$; 2) $4\ RT_0$; 3) $10\ RT_0$; 4) $6\ RT_0$; 5) $5\ RT_0$.

11. Давление газа при его нагревании в закрытом сосуде увеличивается. Это можно объяснить увеличением…
4) концентрации молекул;
5) расстояний между молекулами;
6) средней кинетической энергии молекул;
4) средней потенциальной энергии молекул.

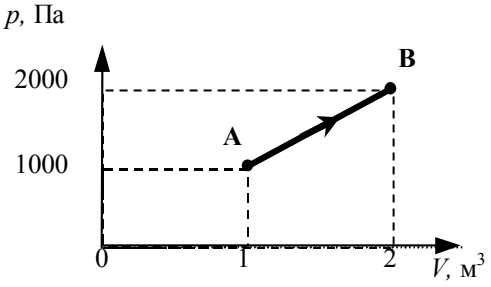
62. Объем одного моля идеального газа при нормальных условиях ($t=0^0C$; p = 101 кПа) равен…
1) 8,31 л; 2) 22,4 л; 3) 10^3 м^3; 4) зависит от природы газа

63. Какой график соответствует процессу изотермического сжатия системы?



64. Абсолютная температура газа возросла в 2 раза. Во сколько раз изменилась наиболее вероятная скорость молекул?
1) Не изменилась.
2) Увеличилась в 1, 41 раза.
3) Уменьшилась в 2 раза.
4) Увеличилась в 2 раза.
5.) Увеличилась в 4 раза.

65. При переходе из состояния А в состояние В температура идеального газа
1) увеличилась в 2 раза;
2) увеличилась в 4 раза
3) уменьшилась в 2 раза;
4) уменьшилась в 4 раза.



66. Какие из перечисленных видов энергии входят в состав внутренней энергии тела?

а) кинетическая энергия хаотического (теплового) движения молекул;
б) потенциальная энергия взаимодействия молекул;
в) кинетическая энергия тела как целого относительно других тел;
г) механическая энергия;

1) в; 2) а, б; 3) г; 4) а, в.

67. Газ совершает наименьшую работу, если его расширение от объема V_1 до V_2 происходит…

6) адиабатически;
7) изохорически;
8) изотермически;
9) изобарически;
10) сначала изохорически, затем адиабатно.

68. Укажите формулу для расчета коэффициента полезного действия цикла Карно.

1) $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$; 2) $Q_1 - Q_2$; 3) $\frac{T_1 + T_2}{T_1}$; 4) $\frac{A}{Q_1}$; 5) $\frac{Q_1}{A}$.

69. Верно ли, что…

6) при любом круговом процессе система не может совершать работу большую, чем количество тепла, подведенное к ней извне;
7) тепло, подведенное к системе, затрачивается на изменение ее внутренней энергии и на совершение ею работы над внешними телами;
8) невозможно такое периодически движущееся устройство, единственным и конечным результатом которого было бы превращение внутренней энергии в механическую?;
9) механическая энергия может превращаться во внутреннюю полностью, а внутренняя в механическую -лишь частично переведена во внутреннюю.

1) 1; 2) 1, 2, 3, 4; 3) 2, 3; 4) 1, 3; 5) 3, 4.

70. Гелий, находящийся при нормальных условиях, изотермически расширяется от 1 л до 2 л. Найти количество теплоты, сообщенное газу.

1) 69 Дж; 2) 100 Дж 3) 690 Дж; 4) 1000 Дж.

71. Какие утверждения справедливы для идеального газа?

1) Взаимодействие молекул на расстоянии отсутствует.
2) Уравнение Менделеева-Клапейрона описывает состояние газа.
3) Молекулы газа взаимодействуют на расстоянии.
4) Внутренняя энергия равна сумме кинетической и потенциальной энергии взаимодействия молекул газа.
10) Собственным объемом молекул можно пренебречь по сравнению с объемом сосуда, в котором газ находится.

1) 4; 2) 1; 3) 2; 4) 5; 5) 1, 2, 5.

72. Воздух в комнате состоит из смеси газов: кислорода, азота, углекислого газа, паров воды и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

2) парциальное давление; 2) температура; 3) концентрация; 4) объем.

73. Абсолютная температура газа уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость молекул?

1) Уменьшилась в 2 раза.
2) Не изменилась.

3) Уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.
4) Увеличилась в 2 раза.
5) Уменьшилась в 4 раза.

74. Укажите численное значение универсальной газовой постоянной.
1) $8,31 \cdot 10^{23}$ Дж/(моль К);
2) $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;
3) $6,02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$;
4) 8, 31 Дж/(моль);
5) 8, 31 Дж/(моль К).

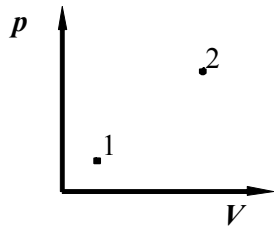
75. Молекулы какого газа обладают наименьшим числом степеней свободы?
1) водорода; 2) азота; 3) гелия; 4) кислорода; 5) углекислого газа.

76. Какие утверждения могут служить формулировкой второго начала термодинамики?

1) Энтропия – скалярная физическая величина, характеризующая состояние системы, приращение которой при обратимом процессе равно количеству приведенного тепла, полученному системой в этом процессе
2) На круговом процессе система не может совершать работу без подвода энергии извне или совершать работу, большую, чем подводимая извне энергия.
3) Невозможно периодически действующее устройство, которое превращало бы тепло в работу полностью
4) Невозможно периодически действующее устройство, которое совершало бы работу бóльшую, чем подводимое тепло
1) 1; 2) 2; 3) 2, 3, 4; 4) 3; 5) 4.

77. Что называется молярной теплоемкостью идеального газа?
1) Работа, совершенная одним молем газа при нагревании на 1 К.
2) Изменение внутренней энергии газа при нагревании моля на 1 К.
3) Количество теплоты для нагревания одного моля моля газа на 1 К.
4) Количество теплоты для нагревания 1 кг газа на 1 К.
5) Изменение внутренней энергии газа при нагревании 1 кг на 1 К.

78. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. В первом случае сначала по изохоре, а затем по изобаре, а в другом случае, наоборот, сначала по изобаре, а затем по изохоре. Сравните работу, совершаемую системой в двух случаях, и сообщаемое системе количество теплоты.



1) одинаковое;
2) в первом случае работа больше и количество теплоты больше;
3) во втором случае работа больше и количество теплоты больше;
4) в первом случае работа меньше, а количество теплоты больше.

79. Первый закон термодинамики в дифференциальной форме записывается так:
1) $\delta Q = \delta A + dV$;
2) $\delta Q = A + dU$;
3) $Q = A + \Delta U$;
4) $\delta Q = \delta A + dU$;
5) $dQ = dA + dU$.

80. Тепловая машина с КПД 60 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

1) 40 Дж; 2) 60 Дж; 3) 100 Дж; 4) 160 Дж.

81. Укажите уравнение Менделеева-Клапейрона для 1 моля газа.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$; 2) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 3) $pV_m = RT$;

4) $\frac{pV}{T} = \text{const}$; 5) $\left(p + \frac{a}{V_m{}^2}\right)(V_m - b) = RT$.

82. Изменение на 100 ^{0}C температуры газа с 300 ^{0}C до 400 ^{0}C соответствует изменению температуры по шкале Кельвина на…

1) 573 К; 2) 673 К; 3) 273 К; 4) 100 К.

83. Действия каких сил компенсируются когда подводная лодка покоится в толще воды ?
1) силы тяжести и силы Архимеда;
2) Силы тяжести и суммы сил упругости дна и силы Архимеда, если под дном лодки есть вода;
3) силы тяжести , силы давления воды и силы упругости дна, если под дном лодки совершенно нет воды;
4) силы тяжести и силы давления воды

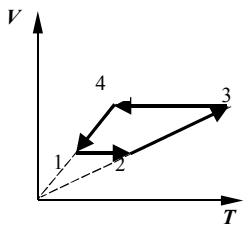
84. При некотором процессе, проведенном с идеальным газом, соотношение между давлением и объемом газа P·V= const. Как изменится температура газа, если давление увеличится в 4 раза?
1)Увеличится в 2 раза. 2) Увеличится в 4 раза.
3) Уменьшится в 4 раза. 4) Останется без изменений.

85. Какое число молекул находится в комнате объемом 80 м^3 при температуре 17 °С и давлении 100 кПа?
1) $4\cdot10^{27}$; 2) $2\cdot10^{26}$ 3) $2\cdot10^{27}$; 4) $2\cdot10^{28}$.

86. Какой физический смысл имеет универсальная газовая постоянная?

1) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при адиабатическом процессе.
2) Равна работе, которую совершает 1 моль идеального газа при нагревании на 1 К при изобарическом процессе.
3) Равна работе, которую совершает 1 моль газа при нагревании на 1 К при изохорном процессе.
4) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при изобарном нагревании на 1 К.
5) Равна изменению внутренней энергии 1 моля идеального газа при адиабатном процессе.

87. На рисунке представлен график изменения состояния идеального газа. На каком участке



работа газа имеет максимальное по модулю значение?

1) 1 – 2; 2) 2 – 3;
3) 3 – 4; 4) 4 – 1.

88. Укажите формулу для расчета коэффициента полезного действия цикла Карно.

1) $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$; 2) $Q_1 - Q_2$; 3) $\frac{T_1 + T_2}{T_1}$; 4) $\frac{Q_2}{Q_1}$; 5) $\frac{Q_1}{A}$.

89. Система совершает работу только за счет убыли своей внутренней энергии. Какой процесс при этом происходит?

1) Изотермический
2) Изохорический
3) Адиабатический
4) Изобарический
5) Политропический

90. При изотермическом расширении 10 г азота, находящегося при температуре17 °С, была совершена работа 860 Дж. Во сколько раз изменилось давление при расширении?

1) Уменьшилось в 2 раза.
2) Увеличилось в 2,7 раза.
3) Уменьшилось в 2,7 раза.
4) Увеличилось в 2 раза.

91. От каких термодинамических параметров зависит энергия молекулы газа?

2) От P, V, T. 2) От P. 3) От V. 4) От T.

P- давление газа, V- объем газа, T – абсолютная температура газа

92. Абсолютная температура газа уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз изменилась наиболее вероятная скорость молекул?

1) Уменьшилась в 4 раза.
2) Увеличилась в 1, 41 раза.
3) Уменьшилась в 2 раза.
4) Уменьшилась в $\sqrt{2}$ раз.
5) Не изменилась.

93. Укажите уравнение Ван-дер-Ваальса для 1 моля газа.

1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$; 7) $pV^{\gamma} = \text{const}$; 3) $pV_m = RT$;

4) $\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$; 5) $\frac{pV}{T} = \text{const}$.

2.5.5. При температуре T_0 и давлении p_0 один моль идеального газа занимает объем V_0. Каков объем двух молей этого газа при давлении $2p_0$ и температуре $2T_0$?

1) $4V_0$; 2) $2V_0$; 3) V_0; 4) $8V_0$.

94. Укажите верную формулировку I закона термодинамики.

1) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внутренних сил и изменение полной энергии системы.

2) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил и изменение внутренней энергии системы.
3) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение работы системы и повышение внутренней энергии системы.
4) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на работу системы против внешних сил.
5) Количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение внутренней энергии системы.

95. Укажите утверждение, с которым Вы согласны.

Количество теплоты –это…

6) энергия, передаваемая телу в процессе совершения работы;
7) энергия, передаваемая и получаемая телом в процессе теплопередачи;
8) сумма кинетической и потенциальной энергий молекул тела;
9) энергия, передаваемая телу в процессе упорядоченного движения.

96. Что называется удельной теплоемкостью?
1) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг вещества на 1 К.
2) Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моля вещества на 1 К.
3) Количество теплоты, необходимое для нагревания всей массы вещества.
4) Работа, совершаемая газом, при изменении его объема.
5) Изменение внутренней энергии.

97. Найдите уравнение Пуассона.

1) $pV^{\gamma} = const$; 2) $\frac{C_p}{C_V}$; 3) $pV = const$; 4) $A = -\Delta U$; 5) $\frac{i+2}{i}$.

98. 10 г кислорода находятся в сосуде под давлением 300 кПа и температуре 10 °С. После изобарического нагревания газ занял объем 10 л. Работа, совершенная газом при расширении равна…

1) 2,3 кДж; 2) 3,2 кДж; 3) 5 кДж; 4) 32 кДж.

99. Укажите запись закона Шарля.

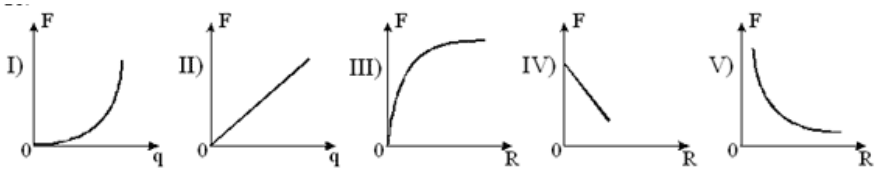
1) $pV = \frac{m}{\mu}RT$. 2) $pV = const$. 3) $\frac{p}{T} = const$.

4) $\frac{pV}{T} = const$. 5) $p = \frac{2}{3}n < E >$.

100. При изотермическом процессе в газе не изменяются…

1) давление;
2) объем;
3) температура;
4) масса и объем;
5) масса и температура.

101. Какие из нижеприведенных графиков наиболее точно отражают зависимость кулоновской силы F от величины одного из зарядов q и расстояния между ними R?

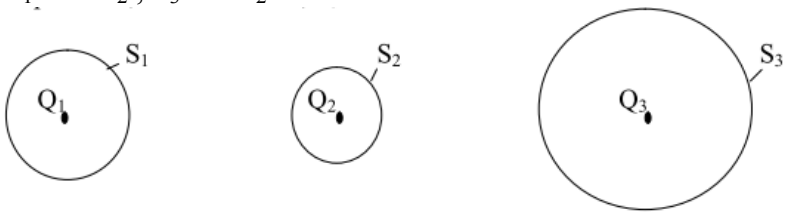


1) I, III ; 2) I, III, V ; 3) II, III, V ; 4) II, V .

102. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ модуль напряженности электростатического поля точечного заряда q, находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

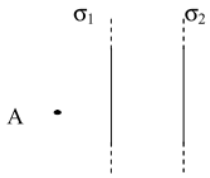
1) $E = \frac{q}{r}$; 2) $E = \frac{kq}{r}$; 3) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$; 4) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r}$.

103. Сферические поверхности охватывают точечные заряды $Q_1 = 3Q$, $Q_2 = 6Q$, $Q_3 = 2Q$. Сравните потоки вектора напряженности поля зарядов сквозь эти поверхности, если $S_1 = 2 \cdot S_2$, $S_3 = 3 \cdot S_2$.

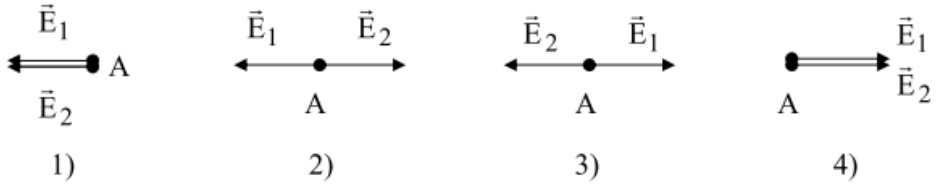


1) $\Phi_1=\Phi_2=\Phi_3$; 2) $\Phi_1>\Phi_2>\Phi_3$; 3) $\Phi_3>\Phi_1>\Phi_2$; 4) $\Phi_1<\Phi_2<\Phi_3$.

104. Поле создано двумя параллельными бесконечными равномерно заряженными плоскостями. Поверхностные плотности заряда плоскостей σ_1 и σ_2 , причем $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ (см.рис.).



Укажите рисунок векторов $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ в точке А, где $\vec{E}_1$ — напряженность поля первой плоскости, $\vec{E}_2$ — напряженность поля второй плоскости.



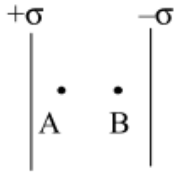
105. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ потенциал электростатического поля точечного заряда q, находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

1) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r}$; 2) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$; 3) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$; 4) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$.

106. Электроемкость батареи, состоящей из двух конденсаторов, соединенных параллельно, определяется по формуле:

1) $C = C_1 + C_2$; 2)) $C = C_1 - C_2$; 3) $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$; 4) $C = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2}$.

107. Сравните в точках А и В объемные плотности энергий электростатического поля заряженного плоского конденсатора.

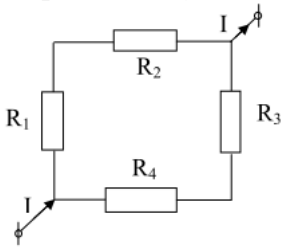


1) $w_A = w_B$; 2) $w_A > w_B$; 3) $w_A < w_B$; 4) $w_A = w_B = 0$.

108. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ома для однородного участка цепи?

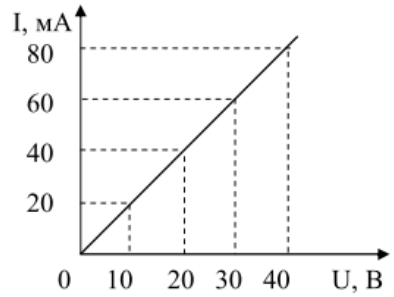
1) $I = \frac{U}{R}$; 2) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; 3) $I = \frac{\varepsilon}{r}$; 4) $I = \sum_{i=1}^{n} I_i$.

109. При пропускании тока по участку цепи, состоящему из сопротивлений R_1 = 5 Ом, R_2 =1 Ом, R_3 = 8 Ом, R_4 = 4 Ом, соединенных как показано на схеме, наибольшее падение напряжения будет на сопротивлении…



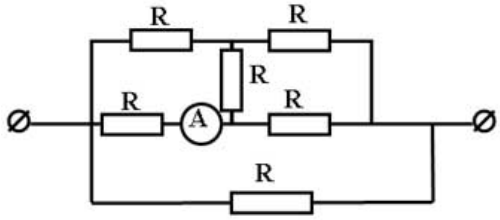
1) R_1; 2) R_2; 3) R_3; 4) R_4;

110. Зависимость тока I, протекающего через сопротивление R от напряжения U, дана на рисунке. Чему равна мощность, выделяемая на сопротивлении R при U = 40 В?



1) 1,6 Вт; 2) 2,1 Вт; 3) 2,8 Вт; 4) 3,2 Вт.

111. К концам цепи изображенной на рисунке, подведено напряжение 270 В. Какой ток показывает амперметр, приведенный на рисунке, если сопротивления резисторов 135 Ом?



1) 1А; 2) 4А ; 3) 2А ; 4) 0,5 А .

112. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать тепловую мощность тока P на внешнем участке цепи?

1) $P = I \cdot r$; 2) $P = I^2 \cdot R$; 3) $P = I\varepsilon - I^2 \cdot R$; 4) $P = I \cdot R$.

113. Дополните утверждение: циркуляция вектора напряженности поля сторонних сил по замкнутой электрической цепи $\oint \vec{E}_{ст} d\vec{l} =$

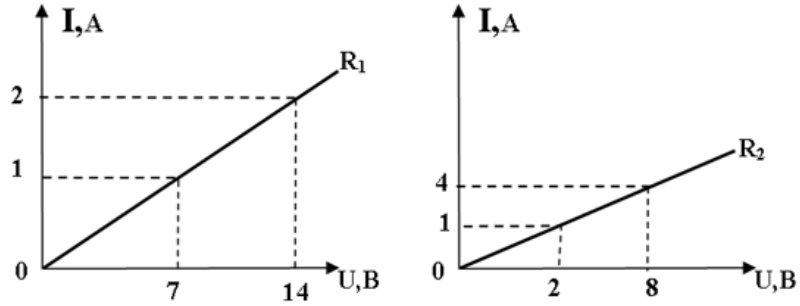
1) … = 0; 2) … = ε; 3) … = U; 4) … = I

где ε – ЭДС источника, U – напряжение; I – сила тока.

114. ЭДС источника тока 8 В, его внутреннее сопротивление 1/8 Ом. К источнику подключены параллельно два сопротивления 1,5 Ом и 0,5 Ом. Полный ток в цепи равен …

1) 16 А; 2) 8 А; 3) 4 А; 4) 2 А; 5) 1 А.

115. На рисунках представлены вольт-амперные характеристики двух резисторов. Какую мощность потребляют эти резисторы, если их соединить последовательно и подсоединить к источнику ЭДС равным 36 В ?

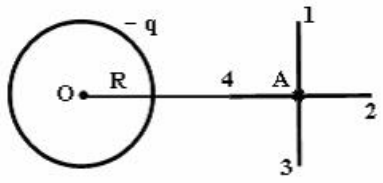


1) 18 Вт ; 2) 9 Вт ; 3) 36 Вт ; 4) 0,5 Вт.

116. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если заряд сместить из центра сферы, оставляя его внутри нее, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность:

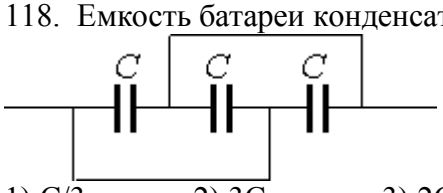
1) увеличится; 2) не изменится; 3) уменьшится 4) станет равным нулю.

117. Поле создано равномерно заряженной сферической поверхностью с зарядом –q. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



1) А – 3; 2) А – 1; 3) А – 2; 4)А – 4.

118. Емкость батареи конденсаторов, соединенных как показано на рисунке, равна:



1) C/3.; 2) 3C; 3) 2C; 4) C.

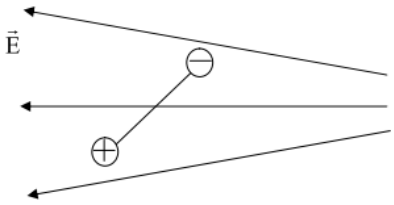
119. Что будет происходить с диполем, помещенным в неоднородное электрическое поле, как показано на рисунке

1) Диполь повернется по часовой стрелке, и будет втягиваться в область сильного поля;

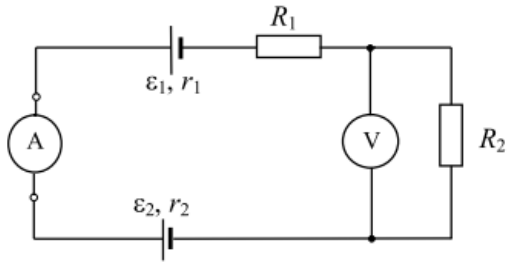
2) диполь повернется против часовой стрелки, и будет выталкиваться из области сильного поля;

3) диполь повернется по часовой стрелке, и будет выталкиваться из области сильного поля;

4) диполь повернется против часовой стрелки, и будет втягиваться в область сильного поля;

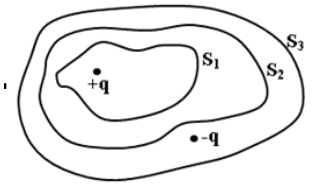


120. В цепи на рисунке с параметрами ε_1 =10 В, ε_2 =5 В, r_1 =2 Ом, r_2 =1 Ом, R_1 =10 Ом, R_2 =20 Ом, R_A =1 Ом, R_V =100 Ом, показание амперметра составляет…



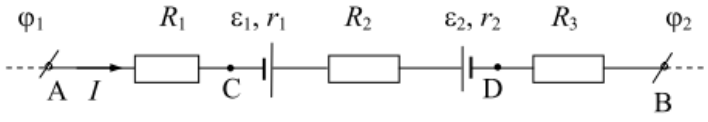
1) 3,2 А; 2) 0,425 А; 3) 1 А; 4) 0,16 А.

121. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1, S_2, S_3. Поток вектора напряженности электростатического поля равен нулю через поверхность …….



1) S_1; 2) S_2; 3) S_3; 4) q.

122. На рисунке изображен участок электрической цепи. Параметры цепи: ε_1 =7 В, ε_2 =2 В, r_1 =r_2 =1 Ом, R_1 =3 Ом, R_2 =R_3 =5 Ом, $\varphi_1 - \varphi_2$ =10 В. Сила тока равна…



1) 1 А; 2) 2 А; 3) 3 А; 4) 6 А.

123. Плоский воздушный конденсатор емкостью 17,6 пФ образуют квадратные пластины, расположенные на расстоянии 0,4 мм друг от друга. Определить длину одной из сторон этих пластин.

1) $4\cdot10^{-2}$ см 2) $2\cdot10^{-2}$ см 3) 2,8 см 4) 4 см

124. Каким уравнением описывается первый закон Кирхгофа?

1) $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ 2) $\sum_{i=1}^{n} I_i = 0$ 3) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ 4) $\sum_{i=1}^{n} I_i R_i = \sum_{j}^{m} \varepsilon_j$

125. Приведите в соответствие формулы и их названия:

1) Закон Кулона;

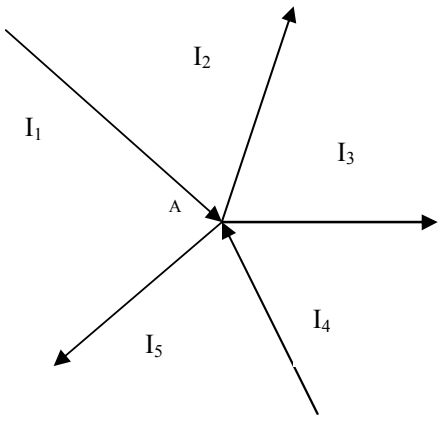
2)Вектор напряженности электрического поля;

3) Принцип суперпозиции электрических полей;

4)Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля.

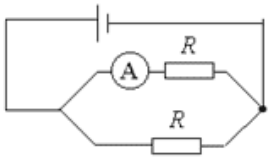
А) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q'}$; Б) $F = \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2}$ В) $\oint_S \vec{E}d\vec{S} = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n} q_i$ Г) $\vec{E} = \sum_{i=1}^{n} \vec{E}_i$.

126. Какое из соотношений выражает 1-й закон Кирхгофа для узла А?



1) $I_4 - I_2 + I_1 - I_5 - I_3 = 0$; 2) $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0$;
3) $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$; 4) $I_4 + I_2 + I_1 + I_5 + I_3 = 0$

127. Амперметр, изображенный на рисунке показывает 2 А. Определить сопротивление внешнего участка цепи, если ЭДС источника тока 12 В, а падение напряжения внутри него 4 В.



1) 4 Ом 2) 8 Ом 3) 2 Ом 4) 6 Ом

128. Вокруг металлического проводника возникает магнитное поле в случае…
1) Движения проводника;
2) Нагревания проводника;
3) Вращения проводника;
4) Помещения проводника в электрическое поле;
5) Пропускания по проводнику электрического тока.

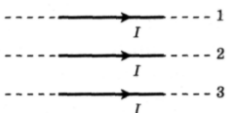
129. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2, расположенными перпендикулярно плоскости рисунка. Если $I_1 = 2I_2$, то вектор индукции результирующего поля в точке А направлен…



1) Вверх;
2) Влево;
3) Вниз;
4) Вправо.

130. В магнитном поле В на прямой проводник длиной L с током I действует сила Ампера, которая равна $F = IBL\sin\alpha$, где α - угол между…
1) I и B;
2) B и L;
3) B и нормалью к L;
4) I и L;
5) I и нормалью к L.

134. На проводник №2 со стороны двух других проводников действует сила Ампера (см. рисунок). Все проводники тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу, и расстояния между соседними проводниками одинаковы, I— сила тока. Сила Ампера в этом случае…



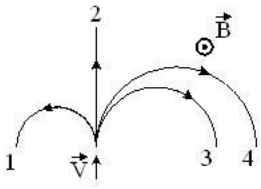
1) Направлена вверх ↑;
2) Направлена вниз ↓;
3) Направлена от нас;
4) Равна нулю.

135.В чем заключается явление самоиндукции?
1)В изменении индуктивности контура при изменении тока в нем;
2)В увеличении индукционного тока в контуре при увеличении основного тока в нем;
3)В уменьшении индукционного тока в контуре при уменьшении основного тока в нем;
4)В возникновении индукционного тока в контуре при изменении основного тока в нем;
5)В возникновении основного тока в контуре при изменении индукционного тока в нем.

136.Чему равна энергия магнитного поля катушки с индуктивностью 3 Гн при силе тока в ней 2 А?
1) 3 Дж;
2) 6 Дж;
3) 1,5 Дж;
4) 2/3 Дж;
5)1/3 Дж.

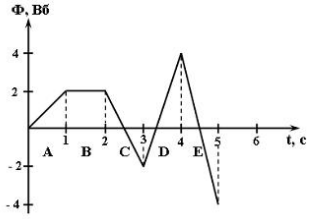
137.В каком случае прямой провод с током I, помещенный в магнитное поле с индукцией B, испытывает максимальную силу?
1) При I = const;
2) При B = const;
3) Когда проводник расположен под углом 45 градусов к полю;
4) Когда проводник расположен вдоль поля;
5) Когда проводник расположен перпендикулярно полю.

138. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 3…



1) $q_3 < 0$;
2) $q_3 > 0$;
3) $q_3 = 0$.
4) $q_3 = q_4$.

139. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интервале…



1) E;
2) C;
3) B;
4) D;
5) A.

140. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = -\int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \qquad \oint_{(L)} \vec{H}d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}\right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D}\,d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV \qquad \oint_{(S)} \vec{B}\,d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

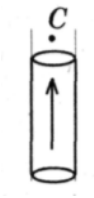
$$\oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = 0 \qquad \oint_{(L)} \vec{E}\,d\vec{l} = \int_{(S)} \vec{j}\,d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D}\,d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV \qquad \oint_{(S)} \vec{B}\,d\vec{S} = 0$$

Вторая система уравнений справедлива для…
5) Переменного электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости;
6) Стационарных электрических и магнитных полей;
7) Стационарного электромагнитного поля в отсутствие заряженных тел;

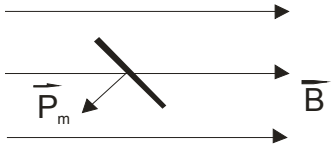
8) Стационарного электромагнитного поля в отсутствие токов проводимости.

141. На рисунке изображен проводник, через который идет электрический ток. Направление тока указано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?



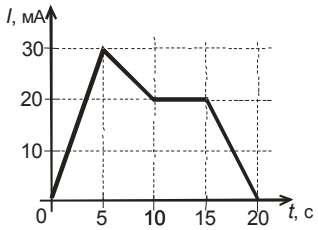
5) В плоскости чертежа ↑;
2) От нас перпендикулярно плоскости чертежа;
3) К нам перпендикулярно плоскости чертежа;
4) Вектор магнитной индукции в точке С равен нулю.

142. Рамка с током с магнитным моментом, направление которого указано на рисунке, находится в однородном магнитном поле.



Момент сил, действующих нарамку, направлен…
1) Перпендикулярно плоскости рисунка к нам;
2) Противоположно вектору магнитной индукции;
3) Перпендикулярно плоскости рисунка от нас;
4) По направлению вектора магнитной индукции.

143. На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн.

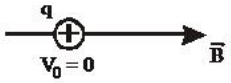


Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале от 15 до 20 с. (в мкВ) равен…
1) 10;
2) 20;
3) 0;
4) 4.

144. Температура Кюри для железа составляет 768^0С. При температуре 600^0С железо яв ляется….
1) Ферромагнетиком;
2) Парамагнетиком;
3) Диамагнетиком;
4) Ферреэлектриком.

145. Какое из перечисленных ниже утверждений является ошибочным?
1) Линии вектора индукции магнитного поля всегда замкнуты;
2) Сила Лоренца действует только на движущиеся электрические заряды;
3) Магнитное поле является потенциальным полем;
4) ЭДС индукции прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока;
5) Вещества, помещенные в магнитное поле, намагничиваются.

146 .Как будет двигаться протон (+q), внесенный в однородное магнитное поле с индукцией В? Начальная скорость протона равна нулю.



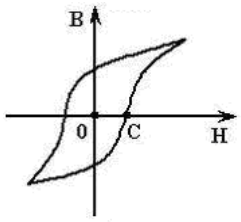
1) По направлению поля, равномерно;
2) Против направления поля, равномерно;
3) По направлению поля равноускоренно;
4) По окружности в плоскости, перпендикулярной вектору индукции, с постоянной по модулю скоростью;
5) Останется неподвижным.

147. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?
1) Взаимодействие двух проводов с током;
2) Возникновение электрического тока в замкнутой катушке при изменении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней;
3) Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током;
4) Возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле.

148. Поток вектора магнитной индукции через рамку, площадь которой равна 0,02 м^2, а плоскость расположена под углом 60° к вектору В, при В = 0,05 Тл равен…
1) 0,87 мВб;
2) 0,5 мВб;
3) 1,25 мВб;
4) 2,2 мВб

149. Как изменился магнитный поток через катушку индуктивности, если при увеличении силы тока в катушке, энергия магнитного поля катушки увеличилась в 4 раза?
1) Увеличился в 4 раза;
2) Уменьшился в 4 раза;
3) Увеличился в 2 раза;
4) Остался прежним.

150. На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля *B* в ферромагнетике от напряженности *H* внешнего магнитного поля.
Участок *OC* соответствует ...



1) Коэрцитивной силе ферромагнетика;
2) Магнитной индукции насыщения ферромагнетика;
3) Остаточной намагниченности ферромагнетика;
4) Остаточной магнитной индукции ферромагнетика.

151. Укажите определение амплитуды колебаний.
1) Величина, пропорциональная приложенной силе.
2) Величина, равная числу колебаний за единицу времени.
3) Величина, численно равная отклонению системы от положения равновесия в данный момент времени.
4) Величина наибольшего отклонения системы от положения равновесия.

152. Укажите формулу для расчета периода колебаний математического маятника.

1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; 2) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; 3) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$;

4) $T = 2\pi\sqrt{LC}$; 5) $T = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

154. За 100 секунд система совершает 1000 полных колебаний. Чему равны частота и период колебаний системы?

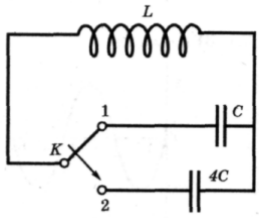
1) $\nu = 0{,}1$ Гц, $T = 10$ с; 2) $\nu = 900$ Гц, $T = 10$ с;
3) $\nu = 10$ Гц, $T = 0{,}1$ с; 4) $\nu = 1000$ Гц , $T = 1$ с.

155. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону

$$x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right).$$

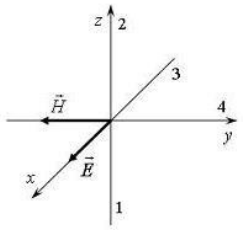
Максимальное значение скорости точки равно…
1) 2π м/с; 2) $0{,}2\pi$ м/с; 3) $0{,}1\pi$ м/с; 4) π м/с.

156. Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ *K* перевести из положения 1 в положение 2?
1) увеличится в 4 раза
2) уменьшится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза
4)уменьшится в 2 раза

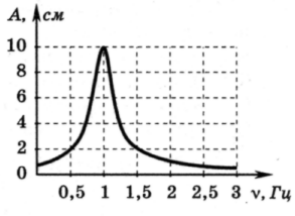


157. На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...

1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2.

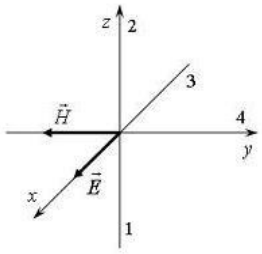


158. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Отношение амплитуды установившихся колебаний маятника на



резонансной частоте к амплитуде колебаний на частоте 0,5 Гц равно
1) 10; 2) 2; 3) 5; 4) 4.

159. На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (*E*) и магнитного (*H*) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...



1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 2.

160. Уравнение движения пружинного маятника

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = \frac{F_0}{m}\cos\omega t$$

является дифференциальным уравнением ...
1) вынужденных колебаний; 2) свободных затухающих колебаний;
3) свободных незатухающих колебаний.

161. При распространении электромагнитной волны в вакууме
1) происходит только перенос энергии
2) происходит только перенос импульса
3) происходит перенос и энергии, и импульса
4) не происходит переноса ни энергии, ни импульса

162. Если уменьшить в 2 раза объемную плотность энергии при неизменной скорости распространения упругих волн, то плотность потока энергии…
1) уменьшится в 2 раза; 2) уменьшится в 4 раза; 3) останется неизменной.

163. В радиоволне, распространяющейся в вакууме со скоростью v, происходят колебания векторов напряженности электрического поля E и индукции магнитного поля B. При этих колебаниях векторы E, B, v имеют следующую взаимную ориентацию

1) $\vec{E}\perp\vec{B},\ \vec{E}\|\vec{v},\ \vec{B}\|\vec{v}$
2) $\vec{E}\perp\vec{B},\ \vec{E}\perp\vec{v},\ \vec{B}\perp\vec{v}$
3) $\vec{E}\|\vec{B},\ \vec{E}\perp\vec{v},\ \vec{B}\perp\vec{v}$
4) $\vec{E}\|\vec{B},\ \vec{E}\|\vec{v},\ \vec{B}\|\vec{v}$

164. Радиостанция работает на частоте 60 МГц. Определите длину электромагнитных волн, излучаемых антенной радиостанции.
3) 0,5 м 3) 6 м
4) 5 м 4) 10 м

165. Какое утверждение верно?
В теории электромагнитного поля Максвелла
А — переменное электрическое поле является источником вихревого магнитного поля.
Б —переменное магнитное поле является источником вихревого электрического поля
1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

167. Сколько утверждений относительно вынужденных колебаний Вы считаете верным?
А) Для диссипативной системы $\omega_{рез}$ несколько меньше собственной циклической частоты $\omega_{рез} = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$.
Б) Амплитуда вынужденных колебаний прямо пропорциональна амплитуде вынуждающей силы F_0 и уменьшается с увеличением коэффициента затухания β.
В) Явление возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении циклической частоты вынуждающей силы к значению $\omega_{рез}$ называется явлением резонанса.
Г) Для консервативной системы резонансная и собственная частоты совпадают $\omega_{рез} = \omega_0$.
1) А, Б; 2) А,В,Г; 3) А,Б,В,Г; 4) Б,В,Г.

168. Уравнение движения пружинного маятника

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m}\cdot\frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$$

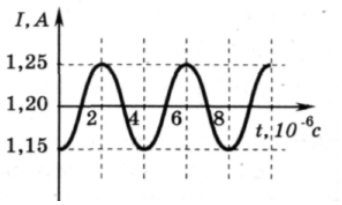
является дифференциальным уравнением ...
1) вынужденных колебаний;
2) свободных затухающих колебаний;
3) свободных незатухающих колебаний;
4) свободных гармонических колебаний.

169. Максимальное напряжение на конденсаторе при колебаниях в контуре равно 50 В, емкость конденсатора равна 0,1 мкФ, индуктивность–1 мГн. Уравнение колебаний заряда на конденсаторе имеет вид:

1) $q = 50\cos\left(10^{-5}t\right)$(мкКл) 2) $q = 5\cos 10^5 t$ (мкКл)

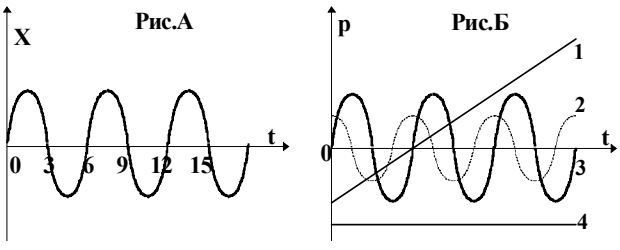
3) $q = 50\cos\left(10^5 \pi t\right)$(мкКл) 4) $q = 5\cos\left(2\cdot 10^5 \pi t\right)$(мкКл)

170. На рисунке показан график колебаний силы тока в колебательном контуре с антенной. Определите длину электромагнитной волны, излучаемой антенной.



1)$1{,}2\times10^3$м; 2) $0{,}83\times10^{-3}$ м; 3)$7{,}5\times10^2$м; 4) 6×10^2 м

171. На рис. А представлен график зависимости координаты тела от времени при гармонических колебаниях. Какой из графиков на рис. Б выражает зависимость импульса колеблющегося тела от времени?



1) 1; 2)2; 3) 3; 4) 4.

172. Укажите вид энергии идеального колебательного контура в начальный момент времени t = 0 и через 1/2 часть периода после начала разряда конденсатора? В начальном состоянии конденсатор полностью заряжен.

1) магнитная;
2) электрическая и магнитная в равных соотношениях;
3) электрическая ;

4) энергия равна нулю.

173. Уравнение колебаний груза на пружине имеет вид:

$$\boldsymbol{x} = 10\sin\left(2\pi\boldsymbol{t} + \frac{\pi}{4}\right)(\text{см}) \ .$$

Максимальное смещение и максимальная скорость груза равны, соответственно…
1) 10 см и 6,28 м/с;
2) 628 см и 10 м/с;
3) 10 см и 10 м/с;
4) 10 см и 0,625 м/с.

174. Из приведенных выражений уравнением бегущей волны является…

1) $\xi = \frac{A_o}{r}\cos(\omega t - kr)$

2) $\xi = A_o e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi_o)$

3) $\xi = A\cos(\omega t + \varphi_o)$

4) $\xi = 2A\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\omega t$

5) $\xi = A\cos(\omega t - kx)$

175. Для сферической волны справедливо утверждение...
1) волновые поверхности имеют вид параллельных друг другу плоскостей;

2) амплитуда волны обратно пропорциональна расстоянию до источника колебаний (в не-поглощающей среде);
3) амплитуда волны не зависит от расстояния до источника колебаний (при условии, что поглощением среды можно пренебречь);
4) амплитуда волны пропорциональна расстоянию до источника колебаний.

176. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение 100 см/с. Период колебаний равен
1) 0,1 π с;
2) 0,2 π с;
3) 1с;
4) 10 с.

177. Конденсатор емкости C включают в цепь переменного тока с напряжением, меняющимся по закону $U = U_0 \sin\omega t$. По какому закону будет меняться ток I через конденсатор?

1) $I = U_0\omega C\cos\omega t;$
2) $I = U_0\omega\sin\omega t;$
3) $I = U_0\omega C\cos(\omega t + \pi/4);$
4) $I = U_0\omega C\sin(\omega t + \pi/4);$
5) $I = -U_0\omega C\cos\omega t;$
6) $I = -U_0\omega C\sin\omega t.$

178. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми частотами и равными амплитудами A_0. При разности фаз $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ амплитуда результирующего колебания равна…

1) 0; 2) $2A_0$; 3) $A_0\sqrt{3}$; 4) $A_0\sqrt{2}$.

179. В газовой среде распространяются…

1) только поперечные волны; 2) только продольные волны; 3) продольные и поперечные волны; 4) в газовой среде волны распространяться не могут.

180. Бегущая волна…

1) переносит вещество;
2) переносит массу;
3) не переносит импульс;
4) переносит энергию .

181. Скорость звука в воде 1450 м/с. На каком расстоянии находятся две ближайшие точки, совершающие колебания в противоположных фазах, если частота колебаний ν = 725 Гц.

1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 2 м; 4) 4 м.

182. На какие вопросы Вы ответите «да»:

1) Гармонические колебания являются периодическими?
2) В реальном колебательном контуре всегда присутствуют потери энергии?
3) Возможно ли сложение колебаний?
4) Изменяется ли амплитуда при гармонических колебаниях?

1) 4, 1; 2)1, 3; 3) 1, 2, 3; 4) 3, 4.

183. Два гармонических колебания, направленных по одной прямой и имеющих одинаковые периоды и амплитуды складываются в одно колебание той же амплитуды. Разность фаз складываемых колебаний равна…

1) π;
2) 1/3 π;
3) 2/3 π;
4) 2 π.

184. В уравнении гармонического колебания $x = A\cos(\acute{\omega}t + \varphi_0)$ величина, стоящая под знаком косинуса, называется

1) фазой
2) начальной фазой
3) смещением от положения равновесия
4) циклической частотой

185. Точка участвует одновременно в двух гармонических колебаниях, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и описываемых уравнениями $x = A\sin(\omega t + \pi/2)$ и $y = A\sin\omega t$. Траектория точки представляет собой…

1) эллипс;
2) окружность радиусом R = A;
3) окружность радиусом R = 2A;

4) прямую.

186. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью v = $2{,}4\cdot10^8$ м/с. Какую длину волны имеют электромагнитные колебания в этой среде, если их частота в вакууме равна 1,2 МГц?

1) 100 м; 2) 200 м; 3) 300 м; 4) 50 м.

187. В твердых телах распространяются…
1) только поперечные волны;
2) только продольные волны;
3) продольные и поперечные волны.
4) в твердых телах волны распространяться не могут.

188. Для интерференции двух волн необходимы и достаточны…

1) постоянная для каждой точки разность фаз и одинаковое направление колебаний;
2) одинаковая частота и одинаковое направление колебаний;
3) одинаковая амплитуда и одинаковая частота колебаний.
4) постоянная разность фаз и одинаковая частота колебаний.

189. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой A = 4 см и периодом T = 2 с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)…
1) $x = 0{,}04\ sin2t$; 2) $x = 0{,}04\ cos\pi t$; 3) $x = 0{,}04\ sin\pi t$; 4) $x = 0{,}04\ cos2t$.

190. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 0{,}3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$

Уравнение скорости имеет вид:

1) $\upsilon = 0{,}3\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ 2) $\upsilon = -0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{4}\right)$

3) $\upsilon = 0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ 4) $\upsilon = -0{,}2\pi\sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$

191. Уравнение бегущей вдоль оси x волны имеет вид…

1) $y = 2A\cdot\cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right)\cos(\omega t)$ 2) $y = A\cdot\cos(\omega t + \varphi)$

3) $y = A\cos\left\{2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right\}$ 4) $y = A\cdot\cos\left\{\omega\left(t - \frac{x}{\lambda}\right)\right\}$

192. В результате сложения двух колебаний , период одного из них T = 0,02 с, получают биения с периодом $T_б$ = 0,2 с. Частота второго складываемого колебания равна…

1) 2 Гц; 2) 45 Гц; 3) 100 Гц; 4) 135 Гц.

193. Как изменится период собственных колебаний контура, если его индуктивность увеличить в 20 раз, а емкость уменьшить в 5 раз?
1) Увеличится в 2 раза
2) Уменьшится в 2 раза
3) Увеличится в 4 раза
4) Уменьшится в 4 раза

194. В цепь колебательного контура, содержащего катушку индуктивностью L = 0,2 Гн и активным сопротивлением R = 9,7 Ом, и конденсатор емкостью C = 40 мкФ, подключено внешнее переменное напряжение. Разность фаз между током и внешним напряжением φ равна…
1) 60^0; 2) -60^0; 3) 45^0; 4) -45^0.

195. Вынужденные колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением...
1) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$ 2) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = \frac{U_0}{L}\cos\omega t$
3) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L}\cdot\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$

196. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид $\xi = 0{,}01 \sin(10^3 t - 2x)$. Циклическая частота ω равна…
1) 0,001 $с^{-1}$; 2) 159 $с^{-1}$; 3) 1000 $с^{-1}$; 4) 100 $с^{-1}$.

197. Укажите единицу измерения плотности потока электромагнитной энергии.
1) В·А/$м^2$; 2) В·А·с ·$м^2$; 3) В· А · $м^2$; 4) В· А · м.

198. Из приведенных выражений уравнением стоячей волны является…
1) $\xi = \frac{A_o}{r}\cos(\omega t - kr)$ 4) $\xi = 2A\cos\frac{2\pi x}{\lambda}\cos\omega t$
2) $\xi = A_o e^{-\beta t}\cos(\omega t + \varphi_o)$ 5) $\xi = A\cos(\omega t - kx)$
3) $\xi = A\cos(\omega t + \varphi_o)$

199. Различные виды электромагнитных излучений:
1) видимый свет; 2) радиоволны; 3) инфракрасное излучение;
4) ультрафиолетовое излучение; 5) рентгеновские лучи; 6) γ - лучи –
расположите в порядке уменьшения длины волны:
1) 2,3,1,4,5,6; 2) 2,1,3,4,6,5; 3) 6,5,4,3,2,1; 4) 5,1,4,3,2,6.

200. Если вектор E ориентирован вдоль положительного направления оси OX, а вектор H вдоль отрицательного направления оси OУ, то вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован:

1) вдоль отрицательного направления оси OZ;
2) вдоль положительного направления оси OZ;
3) вдоль отрицательного направления оси OX;
4) вдоль положительного направления оси OX.

Критерии оценивания: правильность ответов
Правила оценивания:
Правильный ответ – 1 балл
Неправильный ответ, ответ с ошибкой – 0 баллов

Составил: Коршунов И.Г., д.ф.-м.н., профессор

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
для зачета

дисциплина **ФИЗИКА**

Теоретические вопросы, направленные на оценку знаний, умений и владений, формирующих компетенции ОК-7, ПКД-2

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Механическое движение. Пространство. Время. Материальная точка. Тело отсчета. Система отсчета.
2. Траектория. Путь. Перемещение. Мгновенная скорость. Средняя скорость перемещения. Средняя путевая скорость.
3. Ускорение: мгновенное, среднее, центростремительное.
4. Равномерное и равнопеременное движения. Свободное падение тел. Уравнения этих движений в векторном и скалярном виде.
5. Кинематика вращательного движения. Основные понятия: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
6. Связь линейных и угловых кинематических характеристик: перемещение и угловое перемещение; скорость и угловая скорость; ускорение и угловое ускорение. Полное ускорение при криволинейном движении.
7. Динамика (определение). Сила. Принцип суперпозиции.
8. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Инертность.
9. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс тела. Импульс силы.
10. Третий закон Ньютона. Силы в механике: гравитационные и силы электромагнитной природы (упругие и силы сопротивления).
11. Принцип относительности Галилея. Закон сложения скоростей в классической механике.
12. Основные характеристики динамики вращательного движения: момент силы; момент импульса. Основной закон динамики для вращательного движения (вывод).
13. Момент инерции материальной точки. Расчет момента инерции тела произвольной формы на примере сплошного цилиндра.
14. Теорема Штейнера. Моменты инерции шара, сплошного и полого цилиндров, стержней.
15. Закон сохранения импульса (вывод) и момента импульса. Механическая система. Внутренние силы, внешние силы. Замкнутая механическая система.
16. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Закон сохранения импульса для этих случаев.
17. Работа. Мощность. Механическая энергия. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия.
18. Вывод теоремы об изменении кинетической энергии для поступательного и вращательного движений.

19. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативной силы по замкнутой траектории.
20. Теорема об изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту h, и упруго деформированного тела.
21. Фундаментальная связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Условие равновесия тел, находящихся в поле консервативных сил.
22. Закон изменения механической энергии. Закон сохранения механической энергии.

23. Статистический и термодинамический методы описания свойств макросистем.
24. Термодинамические параметры.
25. Основные положения МКТ . Идеальный газ.
26. Давление газа. Вывод основного уравнения МКТ. Закон Дальтона.
27.Температура. Термодинамическая температура.
28. Уравнение состояния ИГ (ур-е Менделеева-Клапейрона)
29. МК толкования термодинамической температуры.
30. Опытные газовые законы.
31.Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения молекул по степеням свободы.
32. Распределение Максвелла.
33. Барометрическая формула (зависимость давления в атмосфере от высоты).
34. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
35. Среднее число столкновения и средняя длина свободного пробега молекул.
36. Явление переноса в термодинамически неравновесных условиях. Опытные законы теплопроводности, диффузии, внутреннего трения.
37. Внутренняя энергия газа. Теплота и работа.
38. Первое начало термодинамики. Работа расширения ИГ.
39. Теплоемкость газов. Молярная теплоемкость при постоянных давлении и объеме (C_p и C_v).
40. Применение 1 начала термодинамики к изопроцессам.
41. Адиабатный (политропный процесс)
42. Работа в адиабатном процессе.
43. Цикл Карно. Термический КПД цикла.
44. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия S. Приведенное количество теплоты. Неравенство Клаузиуса.
45. Термодинамическая вероятность W состояния. Принцип возрастания энтропии. Связь S и W (формула Больцмана). Статистическое толкование энтропии.
46. Изменение энтропии при некоторых обратимых процессах.
47. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование второго начала ТД

48.Электрический заряд. Элементарный заряд. Закон Кулона.
49.Электрическое поле в вакууме. Принцип суперпозиции полей. Закон сохранения электрического заряда.
50.Напряженность электрического поля в вакууме. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля точечного заряда.
51.Теорема Гаусса для электростатического поля (вывод).
52.Применение теоремы Гаусса к расчету поля, создаваемого бесконечной равномерно заряженной плоскостью. Поле, создаваемое двумя бесконечными разноименно заряженными плоскостями.
53.Применение теоремы Гаусса к расчету поля, создаваемого бесконечной равномерно заряженной нитью.
54.Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности поля равномерно заряженной сферы.

55.Работа электростатического поля при перемещении точечных зарядов.
2. Потенциал. Потенциал поля системы точечных зарядов.
3. Связь между напряженностью поля и потенциалом.
4. Эквипотенциальные поверхности.
5. Расчет потенциала бесконечно одноименно заряженной плоскости и разности потенциалов между заряженными плоскостями.
6. Формула для расчета разности потенциалов между двумя точками поля. Разность потенциалов между двумя точками, находящимися на расстоянии r_1 и r_2 от оси равномерно заряженной нити.
7. Расчет поля равномерно заряженной сферической поверхности.
8. Электрический диполь. Диполь в однородном и неоднородном электрическом полях.
9. Диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Типы диэлектриков.
10. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость ε.
11. Теорема Гаусса для диэлектриков. Вектор электрической индукции
12. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике в отсутствии поля. Напряженность поля вблизи поверхности проводника.
13. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость уединенного шара.
14. Плоский конденсатор и его электроемкость. Соединение конденсаторов.
15. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
16. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Основные определения.
17. Сторонние силы в электрической цепи. Источники тока. Электродвижущая сила. Разность потенциалов, напряжение.
18. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи.
19. Закон Ома для неоднородного участка и замкнутой цепи.
20. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
21. Правила Кирхгофа.
22. Магнитное поле и его характеристики.
23. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
24. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции.
25. Применение закона Б-С-Л- и принципа суперпозиции для расчета магнитных полей. Индукция магнитного поля, создаваемого прямым проводником с током.
26. Графическое изображение магнитных полей.
27. Сила Ампера. Взаимодействие двух параллельных токов.
28. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.
29. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.
30. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля соленоида.
31. Вихревой характер магнитного поля.
32. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Механический момент сил, действующий на рамку с током в магнитном поле.
33. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея.
34. Закон Фарадея. Правило Ленца.
35. Явление самоиндукции.
36. Индуктивность длинного соленоида.
37. Влияние самоиндукции на ток при замыкании и размыкании.
38. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
39. Типы магнетиков. Магнитное поле в веществе.
40. Диамагнетики. Спин.
41. Орбитальный диамагнетизм.
42. Парамагнетики.

43. Магнитоупорядоченные вещества. Антиферромагнетики. Ферриты.
44. Ферромагнетики.
45. Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Первое уравнение Максвелла. Вихревой характер электрического поля, возникающего при электромагнитной индукции.
46. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения.
47. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения.

102. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, фаза, частота, период колебаний. Единицы измерения.
103.Кинематика колебательных процессов: скорость, ускорение. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.
104.Энергия колебательного процесса: кинетическая, потенциальная, полная энергия.
105.Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих электромагнитных колебаний.
106.Сила тока в идеальном колебательном контуре. Напряжение на конденсаторе. Колебания заряда и энергии на различных стадиях колебательного процесса.
107.Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний и его решение. Коэффициент затухания.
108. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания.
109.Добротность колебательного контура.
110.Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
111.Биения.
112.Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
113.Сложение взаимно перпендикулярных колебаний разных частот. Фигуры Лиссажу.
114.Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний.
115.Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний.
116.Сила тока в контуре при установившихся вынужденных колебаниях.
117.Резонанс напряжений.
118.Резонанс токов.
119.Механизм образования и распространения механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны, волновой фронт, волновая поверхность.
120.Уравнение плоской и сферической механической волны. Волновое число.
121.Волновое уравнение. Вывод.
122.Электромагнитные волны.
123.Уравнение электромагнитной волны. Фазовая скорость электромагнитной волны. Поперечность ЭМВ.
124.Энергия электромагнитной волны. Давление ЭМВ.
125.Стоячая волна. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности. Отражение волны от менее плотной и от более плотной среды.

Критерии оценивания:	*Количество баллов*
Полнота ответа на вопрос	0-3
Последовательность ответа на вопрос	0-2
Степень использования и понимания теоретических (научных) источников	0-2
Демонстрация умения анализировать материал	0-1

Соблюдение норм литературной речи	0-1
Использование профессиональной лексики	0-1

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 9-10 баллов

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 7-8 баллов

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 5-6 баллов

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-4 балла.

Автор: Коршунов И.Г., д.ф-м.н., профессор.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ С ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ УКЛОНОМ

для зачета

дисциплина **ФИЗИКА**

Задачи по физике с горно-техническим уклоном, направленные на оценку знаний, умений и владений, формирующих компетенции ОК-7, ОПК-2

1.Расстояние между двумя станциями метрополитена 1,5 км. Первую половину этого расстояния поезд проходит равноускоренно, вторую - равнозамедленно с тем же по модулю ускорением. Максимальная скорость поезда 50 км/ч. Найти ускорение и время движения поезда между станциями.

2. Шахтная клеть поднимается со скоростью 12 м/с. После выключения двигателя, двигаясь с отрицательным ускорением 1,2 м/с2 , останавливается у верхней приемной площадки. На каком расстоянии от нее находилась клеть в момент выключения двигателя и сколько времени двигалась до остановки?

3. С башни высотой 30 м в горизонтальном направлении брошено тело с начальной скоростью 10 м/с. Определить уравнение траектории тела, скорость тела в момент падения.

4. Для добывания руды открытым способом произвели взрыв породы. Подъем кусков породы, выброшенных вертикально вверх, длился 5 с. Определить их начальную скорость и высоту подъема.

5. При взрыве серии скважин камень, находящийся на уступе высотой 45 м, получил скорость 100 м/с в горизонтальном направлении. Какова дальность полета камня, сколько времени он будет падать, с какой скоростью упадет на землю?

6. Рассчитать скорость движения и полное ускорение шахтного электровоза в момент времени 5 с, если он движется по криволинейному участку радиусом 15 м. Закон движения электровоза выражается формулой $S= 800 + 8t – 0,5\ t^2$, м.

7. Во сколько раз тангенциальное ускорение точки, лежащей на ободе вращающегося колеса, больше ее нормального ускорения для того момента времени, когда вектор полного ускорения этой точки составляет угол 30° с вектором ее линейной скорости?

8. Под действием постоянной силы 118 Н вагонетка приобрела скорость 2 м/с, пройдя путь 10 м. Определить силу трения и коэффициент трения, если масса вагонетки 400 кг.

9. В шахте опускается равноускоренно лифт массой 280 кг, в первые 10 с он проходит 35 м. Найти натяжение каната, на котором висит лифт.

10. На горизонтальной платформе шахтной клети находится груз 60 кг. Определить силу давления груза на платформу: при равномерном подъеме и спуске, при подъеме и спуске с ускорением 3 м/^{2} , при спуске с ускорением 9,8 м/с^2.

11. Тело скользит по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол 45° . Пройдя путь 36,4 см, тело приобретает скорость 2 м/с. Найти коэффициент трения тела о плоскость.

12. Найти закон движения (зависимость пройденного расстояния от времени) куска антрацита при скольжении его с нулевой начальной скоростью по стальному желобу с углом наклона 30° . Коэффициент трения 0,3.
13. Рудничный поезд массой 450 т движется со скоростью 30 км/ч, развивая мощность 150 л. с. (1 л. с. =736 Вт). Определить коэффициент трения.
14. Определить силу тяги, которую развивает лебедка при подъеме вагонетки массой 2 т с ускорением 0,5 м/^{2}, если коэффициент трения 0,03, а угол наклона железнодорожного полотна 30°.
15. Вагонетка скатывается по наклонной горке длиной 5 м. Определить путь, проходимый вагонеткой по горизонтали до остановки, и наибольшую скорость движения, если коэффициент сопротивления 0,0095. Угол наклона 5°.
16. Маховик, приведенный в равноускоренное вращение, сделав 40 полных оборотов, стал вращаться с частотой 480 мин$^{-1}$.Определить угловое ускорение маховика и продолжительность равноускоренного вращения.
17. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?
18. Крутящий момент двигателя электрической лебедки 1,2 кН·м. Для остановки двигателя служат тормозные деревянные колодки, прижимающиеся с двух сторон к тормозному чугунному диску радиусом 0,6 м, жестко связанному с ротором двигателя. Найти силу давления, необходимую для остановки ротора, если коэффициент трения равен 0,5.
19. Двигатель мощностью 3 кВт за 12 с разогнал маховик до 10 об/с. Найти момент инерции маховика.
20. Была произведена работа в 1 кДж, чтобы из состояния покоя привести маховик во вращение с частотой 8с$^{-1}$.Какой момент импульса (количества движения) приобрел маховик?
21. Шар и цилиндр имеют одинаковую массу 5кг и катятся со скоростью 10 м/с по горизонтальной плоскости. Найти кинетическую энергию этих тел.
22. Какую работу надо произвести, чтобы раскрутить маховик массой 80 кг до 180об/мин? Массу маховика считать равномерно распределенной по ободу с диаметром 1м.
23. Ротор шахтного электродвигателя совершает 960 об/мин. После выключения он останавливается через 10с. Считая вращение равнозамедленным, найти угловое ускорение ротора. Сколько оборотов сделал ротор до остановки?

24. Шар и сплошной цилиндр катятся по горизонтальной плоскости. Какую часть энергия поступательного движения каждого тела составляет от общей кинетической энергии?
25. Маховик, выполненный в виде диска радиусом 0,4м и имеющий массу 100 кг, был раскручен до 480 оборотов в минуту и предоставлен самому себе. Под действием трения вала о подшипники маховик остановился через 80 с. Определить момент сил трения.
26. Какой объем занимает 1 кг водорода при давлении 106 Па и температуре 20°С? Молярная масса водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
27. Для автогенной сварки привезли баллон кислорода вместимостью 100 л. Найти массу кислорода, если его давление 12 МПа и темпера-тура 16°С. Молярная масса кислорода $32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
28. Определить среднюю плотность сжатого воздуха в рудничной воздухопроводной сети, если давление воздуха в компрессоре составляет $7 \cdot 10^5$ Па, а давление у воздухоприемников $6 \cdot 10^5$ Па. Температура воздуха в начале и конце сети равна 27°С и 7°С. Молярная масса воздуха равна 0,029 кг/моль.
29. Стальной баллон емкостью 25 л наполнен ацетиленом $C_2 H_2$ при температуре 27° С до давления 20 МПа. Часть ацетилена использовали для автогенной сварки подкрановых путей в шахте. Какая масса ацетилена из-асходована, если давление в баллоне при температуре 23°С стало равным 14 МПа ? Молярная масса ацетилена 0,026 кг/моль.
30. Сжатый воздух в баллоне имеет температуру 15°С. Во время пожара температура воздуха в баллоне поднялась до 450° С. Взорвется ли баллон, если известно, что при этой температуре он может выдержать давление не более 9,8 МПа? Начальное давление в баллоне 4,8 МПа.
31. Температура взрыва гремучей смеси, то есть температура, до которой нагреты в первый момент газообразные продукты взрыва, достигает в среднем 2600° С, если взрыв происходит внутри замкнутого пространства. Во сколько раз давление при взрыве гремучего газа превосходит давление смеси до взрыва, если последнее равно 10^5 Па, а начальная температура 17° С?
32. Компрессор, обеспечивающий работу отбойных молотков в забое, засасывает из атмосферы 100 л воздуха в секунду при давлении 1 атм. Сколько отбойных молотков может работать от этого компрессора, если для каждого молотка необходимо 100 $см^3$ воздуха в секунду при давлении 50 атм ?
33. В двигателе Дизеля сжимается адиабатически воздух, в результате чего его температура поднимается, достигая температуры воспламенения нефти 800° С. До какого давления сжимается при этом воздух и во сколько раз уменьшается его объем, если начальное давление 1 атм, начальная температура 80°С, γ=1,4?
34. Современные вакуумные насосы позволяют понижать давление до 10^{-15} мм рт. ст. Сколько молекул газа содержится в объеме 1 $см^3$ при указанном давлении и температуре 27° С ?
35. Определить средние квадратичные скорости молекул метана CH_4 до взрыва и после него, если температура до взрыва равна 20° С, а после него 2600° С. Молярная масса 0,016 кг/моль.
36. Найти среднюю кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы кислорода при температуре 350 К, а также кинетическую энергию вращательного движения всех молекул, содержащихся в 4 г кислорода.
37. Вычислить удельные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении окиси углерода СО, принимая этот газ за идеальный.
38. На сжатие азота при постоянном давлении была затрачена работа 12 кДж. Найти изменение внутренней энергии и затраченное количество теплоты.
39. Какое количество теплоты для нагревания от 50°С до 100° С надо сообщить азоту массой 28 г, который находится в цилиндре с подвижным поршнем? Чему равна при этом процессе работа расширения?

40. При адиабатическом процессе расширения внутренняя энергия кислорода уменьшилась на 8,38 кДж. Вычислить массу кислорода, если начальная температура его 47° С, а объем увеличился в 10 раз.
41. В двигателе внутреннего сгорания температура газообразных продуктов сгорания поднимается от 600° С до 2000° С. Найти количество теплоты, подведенное к 1 кг газа при постоянном давлении, изменение его внутренней энергии и совершенную работу, если удельные теплоемкости при постоянных давлении и объеме соответственно равны 1,25 кДж/(кг·К) и 0,96 кДж/(кг·К).
42. Определить мощность на валу компрессора производительностью 25 $м^3$ в минуту, работающего на подземную воздушную сеть, если первоначальное давление 1 атм, а давление, развиваемое компрессором в конце изотермического сжатия, составляет 7 атм.
43. Тепловая машина работает по обратимому циклу Карно. Температура нагревателя 227° С. Определить термический коэффициент полезного действия цикла и температуру охладителя, если за счет каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, машина совершает работу 350 Дж.
44. От идеальной теплосиловой установки, работающей по циклу Карно, отводится ежечасно 270 МДж теплоты с помощью холодильника при 9° С. Определить полезную мощность установки, если количество подводимой в час теплоты равно 900 МДж. При какой температуре подводится теплота?
45. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?
46. При прямом цикле Карно тепловая машина совершает работу, равную 200 Дж. Температура нагревателя 375 К, холодильника 300 К. Найти количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя.
47. Вследствие трения о шкив ремень заряжается, причем каждый квадратный метр ремня содержит 0,02Кл заряда. Ширина ремня 0,3м, скорость его движения 20 м/с. Какой заряд проходит ежесекундно через любую неподвижную плоскость, перпендикулярную ремню?
48. Определить заряд, емкость и потенциал Земли, считая ее шаром радиусом $6 \cdot 10^3$ км и зная, что напряженность поля около поверхности равна 100 В/м.
49. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора 6 кВ, заряд каждой пластины 10 нКл. Найти энергию конденсатора и силу взаимного притяжения пластин, если расстояние между ними 2 см.
50. Какое количество теплоты выделится при разрядке плоского конденсатора, если разность потенциалов между пластинами 15 кВ, расстояние 1 мм, диэлектрик слюда (ε= 6), площадь каждой пластины 300 $см^2$?
51. Какую работу надо совершить , чтобы увеличить расстояние между пластинами воздушного конденсатора от 0,03 м до 0,1 м? Площадь пластин 100 $см^2$. Конденсатор подключен к источнику напряжения 220 В.
52. Камнедробилка должна работать под напряжением 100 В, потребляя ток в 40 А. Напряжение на электростанции 120 В, а расстояние до нее 1 км. Определить сечение медных соединительных проводов ($\rho = 1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом м).

53. Какой длины надо взять нихромовый проводник диаметром 1,5 мм для изготовления спирали вулканизатора , применяемого при сращивании кабелей, если сопротивление спирали 5,5 Ом, а удельное сопротивление нихрома $1{,}1 \cdot 10^{-6}$ Ом м?
54. Цена деления прибора $1{,}5 \cdot 10^{-5}$ А /дел. Шкала прибора имеет 200 делений, его внутреннее сопротивление 100 Ом. Какие сопротивления нужно подключить к этому прибору и каким образом, чтобы можно было измерять напряжение до 200 В или ток до 4 А?
55. Определить сопротивление медных магистральных проводов при температуре 30^0 С. Расстояние от места расположения проводов до взрывной станции 400 м. Площадь сечения проводов 0,8 $мм^2$, ρ = 0,017(Ом· $мм^2$ /м), α = 0,0044 град-1.

56. ЭДС батареи 12 В, ток короткого замыкания 5 А. Какую наибольшую мощность может дать батарея во внешней цепи?

57. Найти ток короткого замыкания для аккумуляторной батареи, если при токе 5 А она дает во внешнюю цепь мощность 9,5 Вт, а при токе 8 А мощность 14,4 Вт.

58. Ток в проводнике сопротивлением 100 Ом равномерно нарастает от 0 до 10 А в течение 30 с. Чему равно количество теплоты, выделившееся за это время в проводнике?

59. По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток 50 А. Найти магнитную индукцию в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.

60. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи 50 А и 100 А в противоположных направлениях. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, удаленной на 25 см от первого и на 40 см от второго провода.

61. Найти число витков в катушке диаметром 10 см, если магнитная стрелка, помещенная в ее центре, отклонилась от плоскости магнитного меридиана на 38° при токе 0,2 А. Горизонтальная составляющая земного магнитного поля 12,8 А /м . Плоскость катушки совпадает с плоскостью магнитного меридиана.

62. Определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли, если обмотка тангенс–буссоли имеет 10 витков радиусом 25 см. При токе 0,64 А стрелка отклоняется на угол 45°.

63. Плоский контур площадью 20 см ² находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,03 Тл. Найти магнитный поток, пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол 60° с линиями индукции.

64. Электромагнит изготовлен в виде тороида со средним диаметром 51 см и вакуумным зазором 2 мм. Обмотка тороида равномерно распределена по всей его длине. Во сколько раз уменьшится напряженность магнитного поля в зазоре, если при неизменном токе в обмотке зазор увеличить в три раза? Магнитная проницаемость сердечника тороида 800.

65. Найти напряженность магнитного поля между полюсами электромагнита , если проводник массой 10 г и длиной 1м при токе в нем 19,6 А висит в поле , не падая.

66. В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл движется проводник длиной 10 см со скоростью 15 м /с, направленной перпендикулярно к магнитному полю. Найти ЭДС, индуцированную в проводнике.

67. Обмотка электромагнита содержит 800 витков. Площадь сечения сердечника 15 $см^2$, Индукция магнитного поля в сердечнике 1,4 Тл. Вычислить величину средней ЭДС , возникающей в обмотке при размыкании тока, если ток уменьшается до нуля в течение 0,001с.

68. На железное кольцо намотано в один слой 200 витков провода. Чему равна энергия Магнитного поля, если при токе 2,5 А магнитный поток в железе 0,5 мВб?

69. Замкнутый соленоид намотан на немагнитный каркас и содержит 20 витков на каждый сантиметр длины. Найти объемную плотность энергии поля при токе 1 А.

70. С какой скоростью должен нарастать ток в катушке с числом витков 800, площадью поперечного сечения 10 $см^2$, длиной 30 см, чтобы величина ЭДС самоиндукции, возникшей в ней, была равна 25 мВ?

71. Маятник для гравиметрической съемки за сутки совершил 57600 колебаний. Найти ускорение свободного падения, если длина маятника
0,56м.

72. Днище вибролюка, применяемого для погрузки руды в бункер поезда из очистной камеры, совершает гармоническое колебательное движение с амплитудой 5 мм и частотой 1500 мин$^{-1}$. Написать уравнение колебаний, если начальная фаза равна нулю.

73. Стол питателя, предназначенного для погрузки руды в вагонетки, колеблется с частотой 45 мин$^{-1}$. Определить максимальные скорость и ускорение стола, полную энергию колебаний, если масса питателя 1000 кг, амплитуда колебаний 72 мм.

74. Решето рудообогатительного грохота совершает вертикальное колебательное движение с амплитудой 5 см. Найти наименьшую частоту колебаний, при которой куски руды, лежащие на решете, будут отделяться от него и подбрасываться вверх.

75. Для погружения обсадных труб в глинистые отложения применяется вибровозбудитель ВО-10, амплитуда колебаний которого 0,13 см, частота вращения дебалансов 1200 мин$^{-1.}$ Определить максимальные скорость и ускорение, написать уравнение колебаний, если начальная фаза равна нулю.

76. Определить полную энергию колебаний и максимальную силу взаимодействия между подъемным сосудом массой 90 тонн и армировкой ствола шахты, если амплитуда горизонтальных колебаний сосуда 3 см, а циклическая частота 7 с$^{-1}$.

77. Точка одновременно совершает два гармонических колебания, происходящих по взаимно перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями: $x = 0{,}5\sin t$, $y = 2\cos t$. Найти уравнение траектории точки, построить график ее движения.

78. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.

79. Груз, подвешенный к пружине, гармонически колеблется по вертикали с периодом 0,5 с. Коэффициент упругости пружины 4 Н/м. Определить массу груза.

80. Амплитуда затухающих колебаний маятника за 5 мин уменьшилась в два раза. За какое время, считая от начального момента, амплитуда уменьшится в восемь раз?

81. Источник незатухающих гармонических колебаний подчиняется закону
$x = 5\sin 3140t$ (м). Определить смещение, скорость и ускорение точки, находящейся на расстоянии 340м от источника, через 1 с от начала колебаний, если скорость волны 340 м/с.

82. Уравнение незатухающих колебаний $y = 0{,}1\sin 0{,}5\pi t$ (м). Скорость волны 300 м/с. Написать уравнение колебаний для точек волны в момент времени 4 с после начала колебаний. Найти разность фаз для источника и точки на расстоянии 200 м от него.

83. Звуковые колебания с частотой 500 Гц и амплитудой 0,25 мм, распространяются в воздухе. Длина волны 70 см. Определить скорость распространения волны и наибольшую скорость колебаний частиц воздуха.

84. Определить коэффициент сжатия горной породы - величину, обратную модулю Юнга, если скорость распространения звуковых волн в горной породе равна 4500 м/с, а плотность породы составляет $2{,}3 \cdot 10^3$ кг/м^3.

85. К одному из концов длинного стержня прикреплен вибратор, колеблющийся по закону $y = 10^{-6}\sin 10^4 \pi t$ (м). Найти скорость точек в сечении стержня, отстоящем от вибратора на расстоянии 25см, в момент времени 10^{-4} с. Скорость волны $5 \cdot 10^3$ м/с.

86. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 2 мГн и конденсатора емкостью 888 пФ. На какую длину волны настроен контур?

87. Найти частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из катушки индуктивности и плоского конденсатора. Площадь каждой пластины конденсатора 30 см^2 и расстояние между ними 0,1 см. Число витков катушки 1000, длина ее 30 см, сечение 1 см^2.

88. Колебательный контур состоит из катушки с индуктивностью 1,02 Гн и конденсатора емкостью 0,025 мкФ. Заряд на конденсаторе равен $2{,}5 \cdot^{10\text{-}6}$ Кл. Какова зависимость разности потенциалов на конденсаторе от времени?

89. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 см^2 имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 см^2 каждая, рас-стояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

90. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 1,02 Гн и конденсатора емкостью 25 нФ. На обкладках конденсатора сосредоточен заряд 2,5 мкКл. Написать уравнение изменения тока в цепи в зависимости от времени.

91. Разность потенциалов на конденсаторе в контуре за 1 мс уменьшается в три раза. Найти коэффициент затухания.

92. Электромагнитные волны распространяются в некоторой однородной среде со скоростью $2{,}5 \cdot 10^8$ м/с. Какую длину волны имеют электромагнитные колебания в данной среде, если частота колебаний 1 МГц?

93. Катушка с индуктивностью 30 мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин 0,01 м^2 и расстоянием между ними 0,1 мм. Найти диэлектрическую проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны 750 м.

94. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 80 пФ и катушки индуктивностью 0,5 мГн. Найти максимальный ток в контуре, если максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 300 В. На какую длину волны резонирует данный контур?

95. Закон изменения разности потенциалов на обкладках конденсатора в контуре задан уравнением $U = 50\cos 10^4 \pi t$(В). Емкость конденсатора равна 0,1 мкФ. Найти период колебаний, индуктивность, длину волны. Написать закон изменения тока в контуре.

96. Колебательный контур состоит из конденсатора переменной емкости от 12 пФ до 80пФ и катушки с индуктивностью 1,2 мГн. Найти диапазон длин электромагнитных волн, которые могут вызывать резонанс в этом контуре.

97. Индуктивность колебательного контура 0,5 мГн. Какова должна быть электроемкость контура, чтобы он резонировал на длину волны 300 м?

98. Катушка (без сердечника) длиной 50 см и площадью поперечного сечения 3 $см^2$ имеет 1000 витков и соединена параллельно с конденсатором. Он состоит из двух пластин площадью 75 $см^2$ каждая, расстояние между пластинами 5 мм, диэлектрик -воздух. Найти период колебаний контура и длину волны, на которую он настроен.

99. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости 2 мкФ получить частоту 1000 Гц?

100. Индуктивность катушки в колебательном контуре 20 мкГн. Требуется настроить этот контур на частоту 5 МГц. Какую емкость следует выбрать?

101. Колебательный контур, состоящий из воздушного конденсатора с двумя пластинами по 100 $см^2$ каждая и катушки с индуктивностью 1 мкГн резонирует на волну длиной 10м. Найти расстояние между пластинами конденсатора.

Критерии оценивания решения задач по физике с горно-техническим уклоном	*Количество баллов*
Правильность полученного ответа задачи	0-1
Полнота ответа на заданные преподавателем вопросы по решению по задачи	0-3
Использование профессиональной терминологии пи обсуждении с преподавателем решения задачи	0-1
Итого	0-5

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 5 баллов

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 4 балла

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 3 баллов

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-2 балла.

Составил: Коршунов И.Г., д.ф-м.н., профессор.

ГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

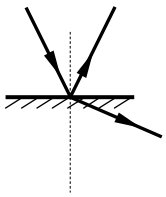
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
для экзамена

дисциплина **ФИЗИКА**

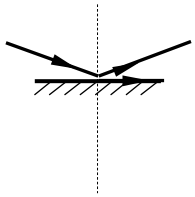
Тестовые задания для экзамена направленные на оценку знаний и умений, формирующих компетенции ОК-7 и ПКД-2

1. Укажите, на каком рисунка показан ход лучей при полном внутреннем отражении при падении света под углом, меньшим предельного.

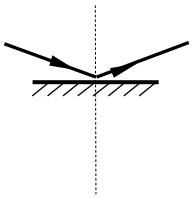
а)



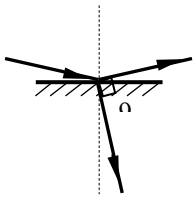
б)



в)



г)



1)*а*; 2) *б*; 3) *в*; 4) *г*.

2. Почему окраска одного и того же места поверхности мыльного пузыря непрерывно меняется? Поясните ответ.

1) Изменяется концентрация мыльного раствора.
2) Изменяется угол падения лучей на пленку.
3) Изменяется толщина пленки пузыря.
4) Изменяется коэффициент отражения пленки пузыря.

3. Как зависит число дифракционных максимумов, создаваемых дифракционной решеткой, от числа щелей, приходящихся на единицу длины?

1) Не зависит от числа щелей;
2) увеличивается с увеличением числа щелей;
3) уменьшается с увеличением числа щелей;
4) может как увеличиваться, так и уменьшаться.

4. Укажите формулу закона Малюса для прохождения линейнополяризованного света через поляризатор.

1) $I = \frac{1}{2} I_0$;

2) $I = \frac{1}{2}(1 - \eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;

4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;

5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1 - \eta)^2 \cos^2 \varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

5. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Это объясняется тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, которые каплями воды по-разному

1) преломляются;
2) поляризуются;
3) отражаются;
4) поглощаются.

6. В каком случае излучение наиболее близка к тепловому равновесному?

1) Свечение фосфора при медленном излучении в воздухе;
2) свечение разреженного газа при пропускании через него электрического тока;
3) свечение нагретого металла, вынутого из печи;
4) свечение нагретого металла, находящегося в печи.

7. Укажите формулу, представляющую собой закон Кирхгофа.

1) $\lambda_m = \frac{b}{T}$;

2) $\frac{r(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = f(\lambda, T) = r_0(\lambda, T)$;

3) $R_э = \sigma T^4$;

4) $R_э = \varepsilon(T) \sigma T^4$.

Здесь $r_0(\lambda, T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

8. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если E – освещенность фотокатода, а ν – частота падающего света, то для кривых 1 и 2 справедливы следующие утверждения…

5) 1) $\nu_1 > \nu_2$; $E_1 = E_2$;
6) 2) $\nu_1 = \nu_2$; $E_1 > E_2$;
7) 3) $\nu_1 < \nu_2$; $E_1 = E_2$;
8) 4) $\nu_1 = \nu_2$; $E_1 < E_2$.

9. Эффект Комптона наблюдается

1) во всех спектральных областях;
2) в рентгеновской области;
3) в видимой области;
4) в инфракрасной области.

10. На одной щели можно наблюдать

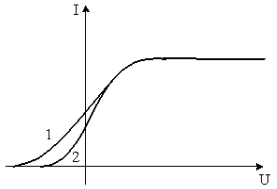
1) только дифракцию Френеля ;
2) только дифракцию Фраунгофера;
3) и дифракцию Френеля, и дифракцию Фраунгофера при разных условиях наблюдения;
4) дифракцию наблюдать невозможно.

11. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через поляризатор без учета поглощения света поляризатором.

1) $I = \frac{1}{2} I_0$; 2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;

3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$; 4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;

5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$. Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.



12. Узкий пучок белого света в результате прохождения через стеклянную призму расширяется, и на экране наблюдается разноцветный спектр. Это явление объясняется тем, что призма

1) по-разному поглощает свет с различными длинами волн;
2) окрашивает белый свет в различные цвета;
3) преломляет свет с разной длиной волн по-разному, разлагая его на монохроматические составляющие;
9) изменяет частоту волн.

13. Какое утверждение противоречит закону Кирхгофа для теплового излучения?

1) При тепловом равновесии спектральный состав излучения не зависит от свойств тел.

2) При тепловом равновесии абсолютно черное тело излучает с единицы поверхности больше энергии, чем любое нечерное.
3) Чем больше поглощательная способность тела, тем больше его излучательная способность.
4) Для всех тел отношение излучательной способности к поглощательной способности для одних и тех же длин волн зависит только от температуры.

14. Укажите формулу, представляющую собой закон Вина для абсолютно черного тела..

1) $\lambda_m = \frac{b}{T}$;
2) $\frac{r(\lambda,T)}{a(\lambda,T)} = f(\lambda,T) = r_0(\lambda,T)$;
3) $R_э = \sigma T^4$;
4) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$.

Здесь $r_0(\lambda,T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

15. Внешний фотоэффект в металле вызывается монохроматическим излучением. При увеличении интенсивности этого излучения в 2 раза максимальная скорость фотоэлектронов, покидающих металл...

1) увеличится в 4 раза;
2) увеличится в 8 раз;
3) увеличится в $\sqrt{2}$ раз;
4) увеличится в 2 раза;
5) не изменится.

16. При прохождении через границу раздела двух сред измерены два угла падения α_1, и α_2 и два соответствующих им угла преломления γ_1 и γ_2. О соотношении этих углов можно утверждать, что

1) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$;
2) $\frac{\alpha_1}{\gamma_1} = \frac{\alpha_2}{\gamma_2}$;
3) $\frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_1} = \frac{\sin\gamma_1}{\sin\gamma_2}$;
4) $\frac{\sin\alpha_1}{\sin\gamma_1} = \frac{\sin\alpha_2}{\sin\gamma_2}$.

17. Радужные пятна на поверхности воды, покрытой тонкой пленкой бензина, объясняются...

1) дифракцией света;
2) дисперсией света;
3) интерференцией света;
4) поляризацией света.

18. Что такое дифракция света?

1) Разложение света на монохроматические составляющие при преломлении в призме;

2) изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую;
3) огибание светом препятствий;
4) перераспределение интенсивности света с образованием чередующихся максимумов и минимумов.

19. Укажите формулу закона Малюса для прохождения естественного света через поляризатор с учетом поглощения света поляризатором.

1) $I = \frac{1}{2} I_0$;
2) $I = \frac{1}{2}(1-\eta) I_0$;
3) $I = I_0 \cos^2 \varphi$;
4) $I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \varphi$;
5) $I = \frac{1}{2} I_0 (1-\eta)^2 \cos^2 \varphi$.

Здесь везде η – коэффициент поглощения света поляризатором.

20. Температура абсолютно черного тела 727 K. Какой цвет будет преобладать при наблюдении этого тела?

1) Фиолетовый;
2) белый;
3) красный;
4) излучение в видимой области отсутствует.

21. Укажите формулу, представляющую собой формулу Планка для спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела.

1) $r(\lambda, T) = \frac{dR_э}{d\lambda}$;
2) $r(\lambda, T) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{\exp(hc/\lambda kT) - 1}$;
3) $\frac{r(\lambda, T)}{a(\lambda, T)} = f(\lambda, T) = r_0(\lambda, T)$;
4) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T) d\lambda$.

Здесь $r_0(\lambda, T)$ – спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

22. Красная граница фотоэффекта приходится на зеленый свет. Фотоэффект будет наблюдаться при освещении катода светом...

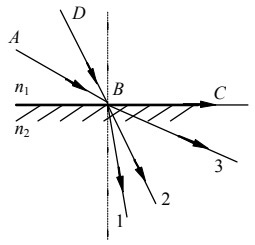
1) любым;
2) желтым;
3) красным;
4) фиолетовым.

23. На черную поверхность перпендикулярно к ней падает свет. Импульс, переданный поверхности при отражении одного фотона, равен

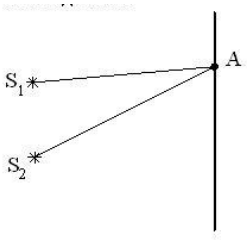
1) $\frac{h\nu}{c}$; 2) $\frac{hc}{\lambda}$; 3) mc^2; 4) $\frac{2h\nu}{c}$.

24. Луч *AB* преломляется в точке *B* на границе раздела двух сред с показателями преломления $n_1 > n_2$ и идет по пути BC (см. рисунок). Если изменить угол падения луча и направить падающий луч по пути *DB*, то преломленный луч

1) пойдет по пути 1;
2) пойдет по пути 2;
3) пойдет по пути 3;
4) исчезнет.



25. Для точки *A* оптическая разность хода лучей от двух когерентных источников S_1 и S_2 равна 1,2 *мкм.* Если длина волны в вакууме 600 *нм,* то в точке *A* будет наблюдаться...



1) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн;
2) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн;
3) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволн;
4) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволн.

26. Луч лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удаленно) экране равно 10 см. Расстояние между нулевым и вторым дифракционными максимумами примерно равно

1) 5 см; 2) 10 см; 3) 20 см; 4) 40 см.

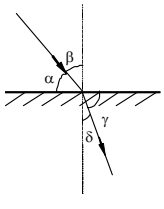
27. Суммарная мощность теплового излучения абсолютно черного тела возросла в 16 раз. Как изменится длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности?

1) Уменьшится в 16 раз;
2) уменьшится в 2 раза;
3) не изменится;
4) увеличится в 2 раза.

28. Масса фотона может быть рассчитана так:

1) $\frac{h\nu}{c^2}$; 2) $\frac{c}{\nu}$; 3) $\frac{hc}{\lambda}$; 4) $h\nu$.

29. На рисунке показаны направления падающего и преломленного лучей света на границе раздела "воздух-стекло". Показатель преломления стекла равен отношению



1) $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$; 2) $\frac{\sin\alpha}{\sin\delta}$;

3) $\frac{\sin\beta}{\sin\gamma}$; 4) $\frac{\sin\beta}{\sin\delta}$.

30. Укажите формулу, представляющую собой условие максимума при интерференции света.

1) $\Delta = d\sin\varphi$; 2) $\Delta = k\lambda$;

3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$; 4) $\Delta = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$.

31. Что такое дисперсия света?

1) Разложение света на монохроматические составляющие при преломлении в призме;
2) изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую;
3) огибание светом препятствий;
4) перераспределение интенсивности света с образованием чередующихся максимумов и минимумов.

32. Согласно гипотезе Планка…

1) свет испускается и поглощается дискретными порциями (квантами);
2) свет испускается и поглощается непрерывно;
3) свет испускается непрерывно, а поглощается квантами;
4) свет испускается квантами, а поглощается непрерывно.

33. Суммарная мощность теплового излучения возросла в два раза, Как изменилась температура тела?

1) Уменьшилась в 2 раза;
2) возросла в 2^4 раз;
3) возросла в 2 раза;
4) возросла в $\sqrt[4]{2}$ раз.

34. Укажите формулу, представляющую собой условие минимума при интерференции света.

1) $\Delta = k\lambda$; 2) $\Delta = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;

3) $\Delta = 2dn \pm \frac{\lambda}{2}$; 4) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$.

35. Укажите формулу, представляющую собой условие максимумов при дифракции Фраунгофера на одной щели.

1) $a\sin\varphi = k\lambda$; 2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$; 3) $2d = k\lambda$; 4) $2dn = k\lambda$.

36. В чем причина дисперсии света? Укажите неверное утверждение

1) В том, что показатель преломления зависит от длины волны;
2) в том, что скорость распространения света разных частот различна;
3) в том, что свет с разной длиной волны по-разному поглощается веществом;
4) в том, что свет с разной длиной волны распространяется в веществе с разной скоростью.

37. Абсолютно черное тело - это тело…

1) рассеивающее все излучение, падающее на него;
2) не излучающее электромагнитные волны;
3) абсолютно черного цвета;
4) поглощающее все излучение, падающее на него.

38. Укажите формулу, представляющую собой закон Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела.

1) $R_э = \sigma T^4$;
2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;
3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$;
4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$

39. Укажите формулу, представляющую собой уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. .

1) $eU_з = \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$; 3) $\frac{hc}{\lambda} = A_в + \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$

40. Укажите формулу, представляющую собой разность хода лучей при интерференции от двух источников.

1) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$;
2) $\Delta = d\sin\varphi$;
3) $\Delta = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}$;
4) $\Delta = \frac{dx}{L}$.

41. Укажите формулу, представляющую собой условие минимумов при дифракции Фраунгофера на одной щели.

1) $a\sin\varphi = k\lambda$;
2) $a\sin\varphi = (2k-1)\frac{\lambda}{2}$;
3) $2d = k\lambda$;
4) $2dn = k\lambda$.

42. Какой из законов теплового излучения относится к излучению любого тела?

1) закон Стефана–Больцмана;
2) закон Вина;
3) закон Кирхгофа;
4) формула Планка.

43. Укажите формулу, представляющую собой закон Стефана-Больцмана для нечерного тела.

1) $R_э = \sigma T^4$; 2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;

3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$; 4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$.

44. Укажите формулу, представляющую собой условие красной границы фотоэффекта. .

1) $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$; 3) $\frac{hc}{\lambda} = A_в + \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$.

45. Укажите формулу, представляющую закон связи между энергетической светимостью и спектральной плотностью энергетической светимости.

1) $R_э = \sigma T^4 \%$; 2) $R_э = \varepsilon(T)\sigma T^4$;

3) $R_э = \int_0^\infty r(\lambda, T)d\lambda$; 4) $R_э = \frac{dW}{S\,dt}$.

46. Укажите формулу, представляющую собой условие прекращения фототока при фотоэффекте..

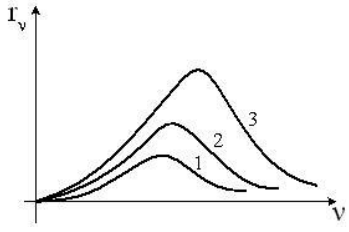
1) $h\nu = A_в + eU_з$; 2) $\frac{hc}{\lambda_0} = eU$;

3) $eU_з = \frac{mv_{\max}^2}{2}$; 4) $\frac{hc}{\lambda_0} = A_в$.

3) $L_2 - L_1 = 2k\frac{\lambda}{2}$;

4) $L_2 - L_1 = k\frac{\lambda}{2}$.

47. На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график.



1) 1;
2) 2;
3)3;
4) все графики соответствуют одинаковой температуре

48. Что такое фотоэффект?

1) Испускание электронов веществом при нагревании;
2) электризация вещества при трении;
3) ионизация газа под действием ионизирующего излучения;

4) испускание электронов веществом под действием света.

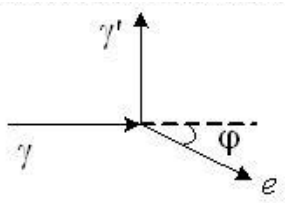
49. Дифракция Фраунгофера – это

1) дифракция в параллельных световых пучках;
2) дифракция на двух щелях;
3) дифракция в расходящихся световых пучках;
4) дифракция на решетке.

50. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

1) ударной ионизацией;
2) фотосинтезом;
3)фотоэффектом;
4) электризацией.

51. На рисунке показаны направления падающего фотона (*γ)*, рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи *(e)*. Угол рассеяния 90°, направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\varphi = 30^0$. Если импульс падающего фотона p_γ, то импульс рассеянного фотона равен...



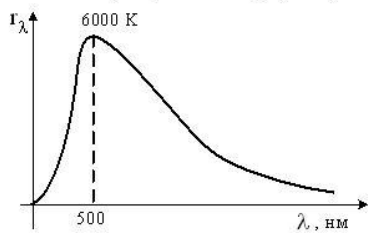
1) $1{,}5\sqrt{3}p_\gamma$;
2) $p_\gamma / \sqrt{3}$;
3) $0{,}5p_\gamma$;
4) $\sqrt{3}p_\gamma$.

52. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Угол между направлениями *OO* и *O'O'* равен 45^0, тогда отношение интенсивностей света J_1/J_2 равно…

1) 1;
2) 2;
3) 4;
4) 0.

53. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000K$. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела, ...

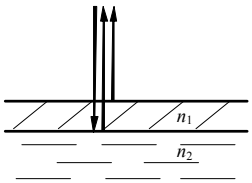
1) увеличится в 4 раза;
2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 2 раза;
4) уменьшится в 4 раза.



54. При освещении тонкой пленки параллельными лучами белого света наблюдается радужная окраска пленки. Чем это можно объяснить? Поясните ответ.

1) Пленка неоднородна по составу.
2) Пленка в разных местах имеет разную толщину.
3) Пленка в разных местах неодинаково отражает свет.
4) В пленку в разных местах добавлены различные красители.

55. На поверхность стекла нанесен тонкий слой диэлектрика. Укажите формулу для разности хода отраженных лучей, если $n_1 < n_2$.



1) $\Delta = 2dn_2$; 2) $\Delta = 2d \pm \frac{\lambda}{2}$; 3) $\Delta = 2dn_2 \pm \frac{\lambda}{2}$;

4) $\Delta = 2dn_1$; 5) $\Delta = 2dn_1 \pm \frac{\lambda}{2}$; 6) $\Delta = 2d$.

56. При каких условиях происходит фотоэффект?

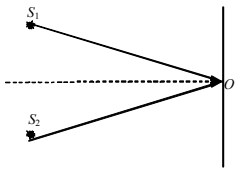
1) При любых интенсивностях и частотах света;
2) при любых интенсивностях и при частотах, превышающих некоторое минимальное значение;
3) При любых частотах и при интенсивностях, превышающих некоторое минимальное значение;
4) при условии, что частота и интенсивность превышают некоторое минимальное значение.

57. Укажите формулу для изменения длины волны рентгеновского излучения при комптоновском рассеянии.

1) $\lambda = \frac{h}{p_\gamma}$; 2) $\lambda = \frac{hc}{\nu}$;

3) $\Delta\lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$; 4) $\lambda = \frac{\nu}{c}$.

58. Если S_1 и S_2 – источники когерентных волн, то разность фаз колебаний, возбуждаемых этими волнами в т. О (центральный максимум), равна...



1) π/2;
2) 2π;
3) 0;
4) π

59. Что принимается за направление колебаний в световой волне?

1) Направление колебаний вектора напряженности электрического поля $\vec{E}$.
2) Направление колебаний вектора напряженности магнитного поля $\vec{H}$.
3) Направление распространения световой волны.
4) Направление, составляющее угол 45° к направлениям колебаний векторов $\vec{E}$ и $\vec{H}$.

60. Какая из формулировок не соответствует определению теплового излучения?

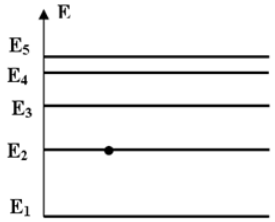
1) Электромагнитное излучение, находящееся в равновесии со стенками замкнутой полости, в которой оно заключено.
2) Свечение тела, потери энергии которого на излучение, полностью компенсируется подводом энергии за счет нагревания.
3) Электромагнитное излучение тела, температура которого поддерживается постоянной.
4) Электромагнитное излучение тела, появляющееся в результате хаотического движения частиц, из которых оно состоит.
спектральная плотность энергетической светимости абсолютно черного тела.

61. При фотоэффекте задерживающая разность потенциалов НЕ зависит от

А) Частоты падающего света.
Б) Интенсивности падающего света.
В) Угла падения света.
Какие утверждения правильны?
1) А и Б; 2) Б и В; 3) А и В; 4) А, Б и В.

62. Несостоятельность планетарной модели атомов по Резерфорду заключается в следующем:
А) Силы притяжения между электроном и ядром настолько велики, что электроны должны упасть на ядро.
Б) Спектр излучения атомов должен быть сплошным, а не линейчатым.
1) только А; 2) только Б; 3) А и Б; 4) ни А, ни Б.

63. На рисунке приведена диаграмма энергетических уровней некоторого атома. Электрон находится на втором стационарном уровне. Сколько спектральных линий могут наблюдаться в спектре поглощения этого атома?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 .

64. В таблице приведены значения энергии для первых четырех энергетических уровней атома водорода. Излучение с наибольшей длиной волны, наблюдаемое как отдельная линия в спектре испускания водорода, может быть получено при переходе между энергетическими уровнями

n	Энергия, 10^{-19} Дж
1	-21,8
2	-5,3

3	-2,4
4	-1,3

1) с n = 4 на n = 1
2) с n=1 на n = 4
3) с n = 4 н а n = 3
4) с n = 3 н а n=4

65. Согласно постулатам Бора, частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбужденного состояния с энергией E_1 в основное состояние с энергией E_o, вычисляется по формуле (с — скорость света, h — постоянная Планка)

1) $\frac{E_1+E_0}{h}$ 2) $\frac{E_1-E_0}{h}$ 3) $\frac{ch}{E_1-E_0}$ 4) $\frac{ch}{E_0+E_1}$

66. Какие утверждения справедливы в случае соотношения неопределенностей для энергии и времени?

A.) Частота излученного фотона имеет неопределенность $\Delta\nu = \Delta E/h$, т.е. линии спектра характеризуются частотой $\nu \pm \Delta E/h$ и должны быть размыты;

B) Невозможно с бесконечной точностью знать энергию частицы и время ее пребывания в этом энергетическом состоянии4

C) Если частица существует в каком то состоянии бесконечно долго, то энергия этого состояния известна точно;

Д) Зная ширину спектральной линии, можно оценить порядок времени пребывания атома в возбужденном состоянии.

1) A,B, C. 2) B, C, Д. 3) B,Д. 4) A,B,C,Д.

67. Стационарным уравнением Шредингера для линейного гармонического осциллятора является уравнение …

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$ 2) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$ 4) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$

68. Какие утверждения справедливы при описании состояния электрона?

A) Если орбитальное квантовое число ($l = 0$), то состояние электрона называется s - состоянием; ($l = 1$) - p – состоянием; ($l = 2$) - d – состоянием.

B) Значение главного квантового числа n указывается перед условным обозначением орбитального квантового числа и определяет энергетические уровни электрона в атоме:
3s (n = 3, $l = 0$).

C) Орбитальное квантовое число (l) определяет момент импульса электрона в атоме:
($l = 0, 1, 2, \ldots$).

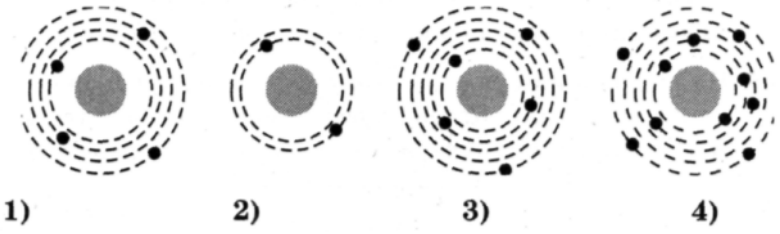
Д) Квантовые числа n и l характеризуют ориентацию электронного облака в пространстве.

1) A,B,Д; 2) A,B,C,Д; 3) B,C; 4) A,B,C.

69. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.

1) 0,091; 1) 0,027; 3) 0,5; 4) 0,91.

9. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому $_6C^{12}$ соответствует схема



70. Атом находится в состоянии с энергией $E_1 = -3$ эВ. Минимальная энергия, необходимая для отрыва электрона от атома, равна

1)0 2) E_1 3) $- E_1$ 4)- $0,5E_1$

71. Длина волны де Бройля частицы уменьшилась вдвое. Скорость этой частицы ...

1) увеличилась в 4 раза;
2) уменьшилась вдвое;
3) уменьшилась в 4 раза;
4) увеличилась вдвое;
5)не изменилась.

72. Длина волны де Бройля для электрона с кинетической энергией I кэВ равна…

1) 0,019 нм; 2) 0,039 нм; 2) 1 нм; 3) 39 нм.

73.Кинетическая энергия электрона в атоме водорода составляет величину порядка 10эВ. Используя соотношение неопределенностей оцените минимальные размеры атома.

1) $1,24\cdot10^{-10}$ м; 2) $4,24\cdot10^{-10}$ м; 3) $0,2\cdot10^{-10}$ м; 4) $3,22\cdot10^{-10}$ м

74. При движении свободной частицы справедливы следующие утверждения…

а) энергия может принимать любые значения, т.е. энергетический спектр свободной частицы непрерывный;

б) энергия может принимать только дискретные значения и квантуется главным квантовым числом n ;

в) плотность вероятности обнаружения частицы в данной точке пространства $|\Psi|^2$ не зависит от времени, т.е. все положения свободной частицы в пространстве равновероятны;

г) плотность вероятности обнаружения частицы в данной точке пространства определяется выражением $|\Psi_n(x)|^2 = \Psi_n(x)\ \Psi^*_n(x)$ и зависит от x и n.

1) а,б,в,г; 2) а,б,в; 3) а,в; 4) б,г.

75. Величина момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в s-состоянии, равна

1) $1,49\cdot10^{-34}$ Дж·с; 2) 0; 3) $2,08\cdot10^{-34}$ Дж·с; 4) $2,58\cdot10^{-34}$ Дж·с.

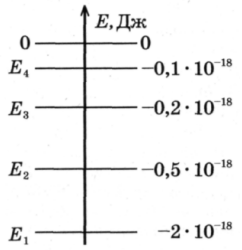
76. Для какого из перечисленных состояний в изолированном атоме водорода кратность вырождения наибольшая?

1) 1s; 2) 3s; 3)3p; 4) 4d.

77. Длина волны де Бройля для электрона, движущегося по первой Боровской орбите в атоме водорода, равна…

1) $3{,}4\cdot10^{-10}$ м; 2) $2{,}13\cdot10^{-10}$ м; 3) $1{,}67\cdot10^{-10}$ м; 4) $8{,}8\cdot10^{-10}$ м.

78. На рисунке изображена схема возможных значений энергии атомов газа. Какие фотоны могут поглощать те атомы, которые находятся в состоянии с энергией E_3?



1) Фотоны с любой энергией, большей $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
2) Фотоны с любой энергией в пределах от 0 до $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
5) Фотоны с энергией 01×10^{-18} Дж и $0{,}2\times10^{-18}$ Дж
6) Фотоны с энергией $0{,}1\times10^{-18}$ Дж, $0{,}2\times10^{-18}$ Дж и любой, большей $0{,}2\times10^{-18}$ Дж

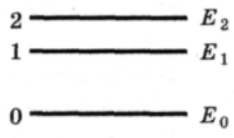
79. Энергия испущенного фотона при переходе с четвертого уровня атома водорода в серии Бальмера равна…

1) -13, эВ; 2) 10,2 эВ; 3) -10,2 эВ; 4) 3,4 эВ.

80. Атом водорода поглотил квант с энергией 15 эв. Энергия электрона вне атома равна…

1) 1,4 эВ; 2) -1,4 эВ; 3) 2,4 эВ; 4) 13,6 эВ.

81. Сколько фотонов различной частоты могут испускать атомы водорода, находившиеся во втором возбужденном состоянии E_2, согласно постулатам Бора?



1)1 2)2 3)3 4)4

82. Стационарным уравнением Шредингера для частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками является уравнение ...

1) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$ 2) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

3) $\frac{d^2\psi}{dx^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(E-\frac{m\omega_0{}^2x^2}{2})\psi=0$ 4) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E+\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r})\psi=0$

83. Частица в потенциальной яме шириной l находится в возбужденном состоянии (n = 2). Плотность вероятности нахождения частицы в центре ямы равна…

1) 0,5; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 0.

84. Вычислить величину момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в p-состоянии.

1) $1{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с; 2) 0; 3) $2{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с 4) $1{,}58\cdot10^{-34}$ Дж·с

85. Сколько квантов различной энергии могут испускать атомы водорода, если их электроны находятся на третьей орбите?

1) кванты двух различных энергий;
2) кванты трех различных энергий;
3) кванты четырех различных энергий;
4) кванты пяти различных энергий;

86. Средняя кинетическая энергия электрона в невозбужденном атоме водорода равна 13.6 эВ. Исходя из соотношения неопределенностей наименьшая неточность, с которой можно вычислить координату электрона, равна…

1) $\Delta x \geq 10^{-10}$ м; 2) $\Delta x \geq 10^{-9}$м; 3) $\Delta x \geq 10^{-11}$м; 4) $\Delta x \geq 10^{-8}$ м.

87. В опыте Резерфорда большая часть ά-частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не отклоняясь от прямолинейных траекторий, потому что

5) ядро атома имеет положительный заряд
6) электроны имеют отрицательный заряд
7) ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
8) α -частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу

88. Энергия испущенного фотона при переходе с четвертого уровня в атоме водорода в серии Бальмера равна…

1) 10,2 эВ; 2) -10,2 эВ; 3) 3,4 эВ; 4) -3,4эВ.

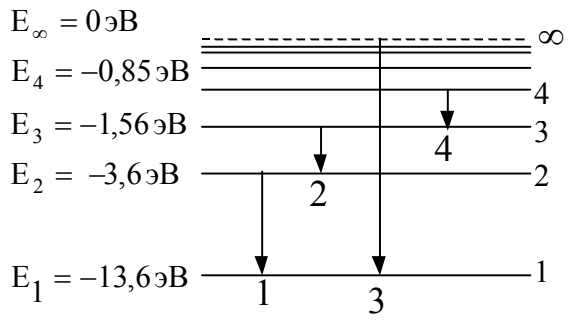
89. В атоме водорода уровню энергии номера *n* отвечает без учета спина) …

1) n + 1 различных квантовых состояний;
2) n^2 различных квантовых состояний;
3) 2 n^2 различных квантовых состояний;
4) $(n + 1)^2$ различных квантовых состояний.

90. Частица в потенциальном ящике шириной L находится в возбужденном состоянии (n = 2). В каких точках интервала $(0< x <L)$ плотность вероятности $|\psi(x)|^2$ нахождения частицы минимальна?

1) $x = L/2$; 2) $x = L/3$; 3) $x = L/4$; 4) $x = 3L/4$.

91. На рисунке показана схема энергетических уровней атома водорода и некоторые возможные переходы электрона из одного состояния в другое. Укажите, какому переходу соответствует спектральная линия, лежащая в видимой области спектра.



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

92. Электрон и α - частица имеют одинаковые импульсы. Длина волны де Бройля какой частицы больше?

1) электрона, т.к. его электрический заряд меньше;
2) длины волн одинаковы;
3) α - частицы, т.к. ее масса больше;
4) α - частица не обладает волновыми свойствами.

93. Какое из приведенных ниже утверждений является серьезным доводом против планетарной модели атомов по Резерфорду?

1) силы электростатического притяжения ядра так велики, что электрон должен упасть на ядро;

2) из-за большой удаленности от ядра силы кулоновского притяжения так малы, что электроны должны легко их преодолевать и покидать атомное ядро;

3) электрон должен терять энергию на электромагнитное излучение и быстро упасть на ядро;

4) из-за большой массы ядра гравитационные силы притяжения должны вызывать падение электрона на ядро.

94. Определить длину дебройлевской волны электрона, находящегося на второй орбите атома водорода.

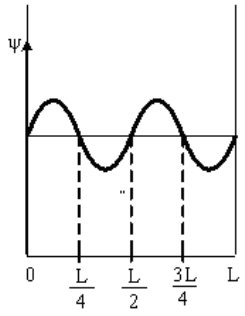
1) 0,67 нм; 2) 120 нм; 3) 0.39 нм; 4) 0,12 нм.

95. Определить первый потенциал возбуждения водородоподобного атома гелия.

1) 40,8 В; 2) 54,4 В; 3) 10,2 В ; 4) 13,6 В.

96. Вероятность обнаружить электрон на участке $\frac{L}{8} < x \frac{L}{2}$ одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками, если ψ - функция имеет вид, указанный на рисунке, равна…

1) 3/8; 2) 5/8; 3) ¼; 4) ½.



97. Установите соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода их физическому смыслу.

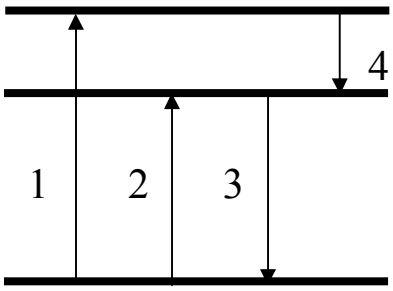
1) n А. Определяет ориентацию электронного облака в пространстве.
2) l Б. Определяет форму электронного облака

3) m В. Определяет размеры электронного облака
Г. Собственный механический момент электрона

1) 1 – Г, 2-Б, 3 – А; 2) 1 –А, 2 – Б, 3 – В; 3) 1- В, 2 –Б, 3 –А; 4) 1 –В, 2 – А, 3 – Г.

98.Величина момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в р-состоянии, равна…
1) $1{,}49\cdot10^{-34}$ Дж·с;
2) $2{,}58\cdot10^{-34}$ Дж·с;
3) $1{,}054\cdot10^{-34}$ Дж·с;
4) $2{,}108\cdot10^{-34}$ Дж·с.

99. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомом фотона самой большой частоты?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

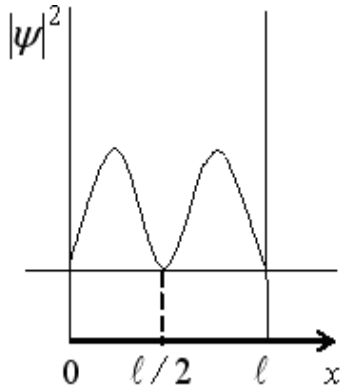
100. Атом водорода находился в нормальном состоянии. При первом столкновении с другим атомом, он перешел в возбужденное состояние, а при следующем столкновении был ионизирован. Энергия системы «ядро – электрон» имела
1) максимальное значение в нормальном состоянии атома;
2) максимальное значение в возбужденном состоянии атома;
3) максимальное значение в ионизированном состоянии атома;
4) одинаковое значение во всех трех состояниях;

101. Длина волны де Бройля для электрона больше, чем для α-частицы. Импульс какой частицы больше?
6) электрона
7) α-частицы
8) импульсы одинаковы
9) величина импульса не связана с длиной волны

102. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера для водорода. Постоянная Ридберга равна $1{,}097\cdot10^{7}$ м$^{-1}$.
1) 500 нм; 2) 364,7 нм; 3) 293,4 нм; 4) 1290 нм.

103. Воспользовавшись соотношением неопределенностей оцените размытость энергетического уровня для возбужденного состояния , время жизни в котором составляет 10^{-8} с.
1) 414 нэВ; 2) 21,8 эв; 3) 912 нэВ; 4) 912 мкэВ.

104. На рисунке изображена плотность вероятности обнаружения микрочастицы на различных расстояниях от «стенок» ямы.



Вероятность ее обнаружения на участке $l/4 < x < 3l/4$ равна…

1) ½; 2) 0; 3) ¾; 4) ¼.

105. Квадрат модуля волновой функции ψ, входящей в уравнение Шредингера, равен…

1) импульсу частицы в соответствующем месте пространства;
2) энергии частицы в соответствующем месте пространства;
3) плотности вероятности обнаружения частицы в соответствующем месте пространства;
10)квадрату энергии частицы в соответствующем месте пространства.

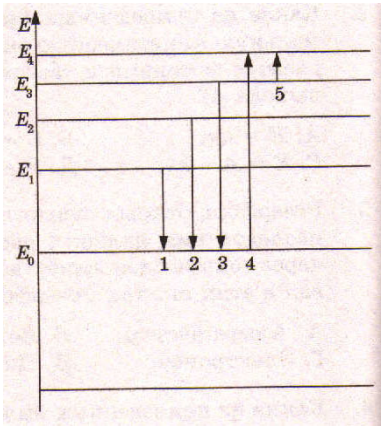
106. Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность обнаружить частицу в крайней трети ямы?

1) 1/3; 2) 0,195; 3) 2/3; 4) 0,279.

107. Используя принцип Паули, укажите какое максимальное число электронов в атоме могут иметь одинаковые следующие квантовые числа: n, l, m

1) 2; 2) 1; 3) 4; 4) 6.

108. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой стрелкой обозначен переход с излучением фотона наименьшей частоты?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

109. Используя теорию Бора для атома водорода, определите скорость движения электрона по первой боровской орбите.

1) 2,56 Мм/с; 2) 1,29 Мм/с; 3) 2,19 Мм/с; 4) 60 Мм/с.

110. Электрон в атоме водорода перешел из основного состояния в возбужденное с n = 3. Радиус его боровской орбиты …
1) увеличился в 3 раза;
2) уменьшился в 3 раза;
3) увеличился в 9 раз;
4) уменьшился в 9 раз;
5) увеличился в 2 раза.

111. Электрон и протон движутся с одинаковыми скоростями. У какой из этих частиц большая длина волны де Бройля?
6) у электрона
7) у протона
8) длины волн этих частиц одинаковы
9) частицы нельзя характеризовать длиной волны

112. Орбитальное квантовое число l определяет…
1) проекцию орбитального момента импульса электрона на заданное направление;
2) момент импульса электрона в атоме;
3) энергию стационарного состояния электрона в атоме;
4) собственный механический момент электрона в атоме.

113. Энергия фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый, равна…
13,6 эВ; 2) 12,1 эВ; 3) 10,2 эВ; 4) 3,4.эВ.

114. Какое из перечисленных условий определяет возможность обнаружить волновые свойства микрочастицы?
1) Движение с релятивистской скоростью;
2) наличие электрического заряда;
3) наличие магнитного момента;
4) малая масса частицы.

115. Какое из утверждений ошибочно?
1) Соотношение неопределенностей является следствием невозможности изучить свойства микрочастиц в связи с волновым характером их движения.
2) Произведение неопределенностей координаты и соответствующего ей импульса не может быть меньше величины порядка h.
3) Чем точнее определена координата микрочастицы, тем менее точно определено значение импульса микрочастицы, и наоборот.
4) Для тел с координатами, определенными с одной и той же точностью Δx, точность определения скорости зависит от массы этих тел.

116. Потенциал ионизации водородоподобного атома гелия равен…

1) 13,6 эВ; 2) 40,8 эВ; 3) 54,4 эВ; 4) 10,2эВ.

117. Частица в потенциальном ящике шириной L находится в состоянии с главным квантовым числом n =3. Какова вероятность нахождения частицы в крайней трети ящика?

1) ½; 2) 1/3; 3) ¼; 4) 3/8.

57. Найти кинетическую энергию электрона, если длина волны де Бройля 0,10 нм.

1) 120эВ; 2) 73 эВ; 3) 150 эВ; 4) 13,6эВ.

118. Положение пылинки массой $m = 10^{-9}$ кг можно установить с неопределенностью Δx = 0,1 мкм. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, неопределенность скорости ΔV_x (в м/с) будет не менее…

1) $1{,}05 \cdot 10^{-18}$ 2) $1{,}05 \cdot 10^{-24}$ 3) $1{,}05 \cdot 10^{-27}$ 4) $1{,}054 \cdot 10^{-21}$.

3) .

119. Какое из перечисленных свойств не является обязательным для ψ - функции?

1) ψ - функция непрерывна;
2) ψ - функция конечна;
3) ψ - функция должна быть функцией комплексного переменного;
4) ψ - функция должна иметь непрерывные частные производные первого порядка по координатам.

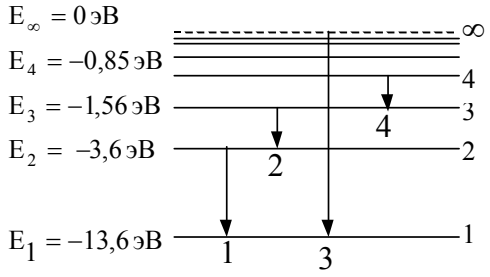
120. Определите, во сколько раз орбитальный момент импульса L_l электрона, находящегося в f – состоянии, больше, чем для электрона в p - состоянии.

1) 1,5; 2) 2,45; 3) 5; 4) 3,43.

121. В атоме К и L оболочки заполнены полностью. Общее число электронов в атоме равно…

1) 6; 2) 8; 3) 18; 4)10.

122. На рисунке представлена схема энергетических уровней атома водорода. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона, имеющего максимальный импульс?



1) 1; 2)2; 3)3; 4)4.

.

123. Какова природа сил, отклоняющих α - частицы от прямолинейной траектории в опытах Резерфорда?
1) Гравитационная;
2) электромагнитная;
3) ядерная;
10)упругая.

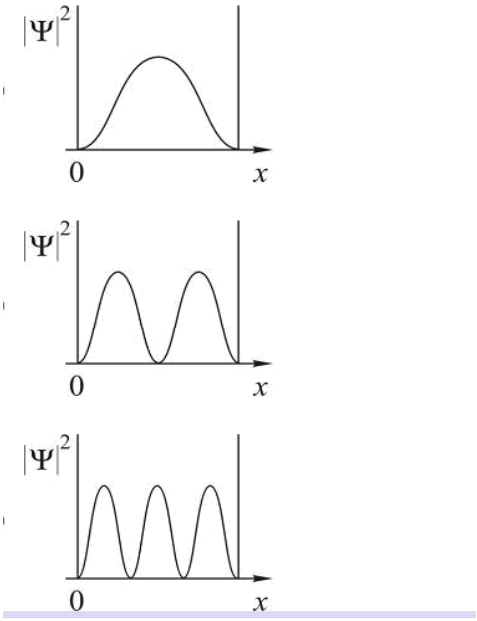
124. Если неопределенность координаты электрона ($m_e = 9{,}11 \cdot 10^{-31}$кг) при его движении в атоме $\Delta x = 10^{-10}$ м, то неопределенность скорости его движения составляет…
1) $1{,}16 \cdot 10^{6}$ м/с;
2) $7{,}27 \cdot 10^{6}$ м/с;
3) $1{,}16 \cdot 10^{-10}$ м/с;
4) ∞.
$\hbar = 1{,}054 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

125. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его де-бройлевская длина волны уменьшилась от 0,1нм до 0,05 нм?
1) 450 эВ; 2) 150 эВ; 3) 100 эВ; 4) 1050 эВ.

126. Какое из следующих утверждений ошибочно для атома водорода?
1) Главное квантовое число *n* может принимать любые целочисленные положительные значения, начиная с единицы.
2) Главное квантовое число *n* определяет возможные значения энергии электрона в атоме.
3) Зная главное квантовое число *n,* можно однозначно определить квантовые состояния электрона: его энергию, момент импульса, магнитный момент и т.п.
4) При заданном *n* орбитальное квантовое число ℓ может принимать всего n значений.

127. Для какого из перечисленных состояний кратность вырождения наибольшая?
1) 1s; 2) 2s; 3) 2p; 4) 3d.

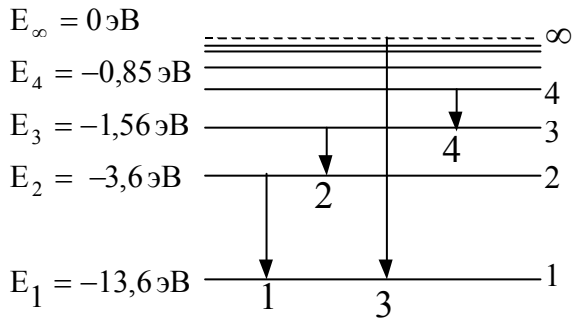
128. На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками



Состоянию с n = 3 соответствует…

1) 1; 2)2; 3) 3; 4) необходимый рисунок отсутствует.

129. На рисунке представлена схема энергетических уровней атома водорода.



Какой цифрой обозначен переход, соответствующий серии Пашена?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

130. Электрон движется в атоме водорода по первой боровской орбите. Принимая, что допускаемая неопределенность скорости составляет 10% от ее числового значения, определите неопределенность координаты электрона.

1) $\Delta x =$ 3,34 пм; 2) Δx = 3,34 нм; 3) Δx = 2,16 пм; 4) Δx = 2,16 нм.

131.При движении какого из перечисленных тел волновые свойства могут быть обнаружены экспериментально?

5) Пылинка с массой $m = 10^{-15}$ кг летит со скоростью 100 м/с.
6) Электрон движется со скоростью 10^5 м/с.
7) Земля движется по орбите со скоростью $3 \cdot 10^4$ м/с.
8) Ракета летит со второй космической скоростью 11,2 км/с.

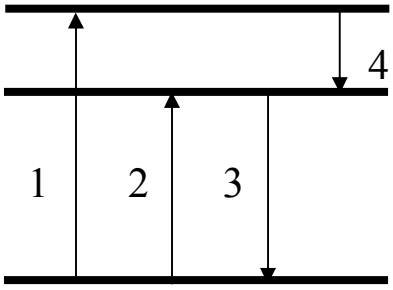
132. В каком из перечисленных случаев энергетический спектр электрона сплошной?

5) Электрон в потенциальной яме шириной 10^{-6} м.
6) Электрон в атоме.
7) Электрон в молекуле водорода.
8) Свободный электрон.

133.Электрон в атоме находится в d – состоянии. Максимальное значение проекции момента импульса на направление внешнего магнитного поля равно…

1) $2\hbar$; 2) $3\hbar$; 3) $32\hbar$; 4) $1\hbar$.

134. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, соответствующий поглощению атомом фотона наименьшей длины волны?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

135.Определите отношение неопределенностей скорости электрона, если его координата установлена с точностью до 10^{-5} м, и пылинки массой 10^{-12} кг ($\Delta v_e / \Delta v_п$), если ее координата установлена с такой же точностью.

1) $2{,}8\cdot10^{18}$; 2) $1{,}1\cdot10^{18}$; 3) $1{,}1\cdot10^{10}$; 4) $1{,}9\cdot10^{8}$.

136. На какой вопрос о соотношении неопределенностей для энергии и времени Вы ответите «нет»?

1) Невозможно с бесконечной точностью знать энергию частицы и время его пребывания в этом энергетическом состоянии.

2) Если частица существует в каком либо состоянии достаточно долго, то энергия этого состояния известна точно.

3) Зная ширину спектральной линии, можно оценить порядок времени пребывания атома в возбужденном состоянии.

4) В соотношении неопределенностей ΔE – разность энергий двух соседних состояний; Δt – неопределенность длительности перехода между этими состояниями.

137. Укажите размерность ψ - функции.

1) м; 2) 1/м; 3) 1/с; 4) безразмерная величина.

138.В каком из указанных ниже состояний в атоме водорода электрон обладает меньшей энергией?

1) 1d; 2) 2p; 3) n = 3, l = 1; 4) n = 4, l = 2.

139. Какие из приведенных утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?

А) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.

Б) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в которых атом не излучает энергию.

В) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

1) только А; 2) только Б; 3) только В; 4) Б и В.

140. Электрон в атоме находится в f – состоянии. Максимальное значение проекции момента импульса на направление внешнего магнитного поля равно…

1) $2\hbar$; 2) $3\hbar$; 3) $12\hbar$;; 4) $1\hbar$.

141. Используя принцип Паули, укажите какое максимальное число электронов в атоме могут иметь одинаковые следующие квантовые числа n, l, m_l, m_s ?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

142. Укажите число вопросов, на которые вы ответите «Да».

1) Можно ли точно определить одновременно кинетическую и потенциальную энергию микрочастицы?

2) Верно ли, что нельзя одновременно определить точные значения координаты и импульса микрочастицы?

3) Согласны ли Вы, что классические понятия координаты и импульса могут быть применимы к микрочастицам?

4) Можно ли одновременно определить точные значения энергии микрочастицы и времени, в течение которого она обладает этой энергией?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

143. Какие опыты подтверждают наличие у микрочастиц волновых свойств?
1) дифракция света;
2) дифракция электронов;
3) фотоэффект;
4) интерференция света.

144. Выполняется ли соотношение неопределенностей Гейзенберга при движении электрона в электроннолучевой трубке?

1) нет; 2) да; 3) зависит от ускоряющего напряжения; 4) зависит от силы тока в трубке.

145. Частица в потенциальном ящике находится в основном состоянии. Какова вероятность W нахождения частицы в средней трети ящика?

1) 0,609; 2) 0,195; 3) 0,25; 4) 0,755.

146. В каком из состояний атом водорода обладает наименьшим орбитальным моментом импульса?

1) n = 3, ℓ = 1; 2) n = 3, ℓ = 2; 3) 2p; 4) n = 3, ℓ = 0.

147. Максимальное число электронов в М – оболочке равно…

1) 2; 2) 8; 3) 32; 4) 28.

148. Волновая функция частицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками шириной L имеет вид $\psi = A \sin(\frac{n\pi x}{L})$. Величина импульса этой частицы в основном состоянии равна…

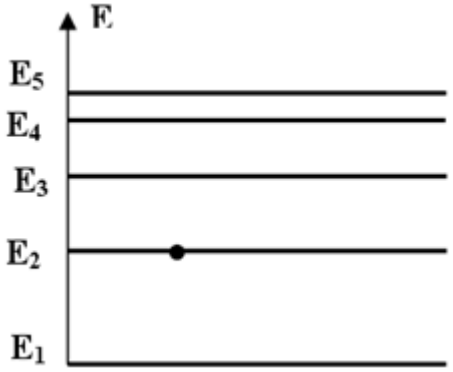
1) $\frac{\pi\hbar}{2L}$; 2) $\frac{2\pi\hbar}{3L}$; 3) $\frac{3\pi\hbar}{2L}$; 4) $\frac{\pi\hbar}{L}$.

149.Время жизни электронов в атоме в метастабильном состоянии составляет 10^{-6} с. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 6{,}6\cdot10^{-16}$ эВ·с, ширина метастабильного уровня (в эВ) будет не мене …

1) $6{,}6\cdot10^{-10}$;
2) $1{,}5\cdot10^{-10}$;
3) $6{,}6\cdot10^{-13}$;

4) $1{,}5\cdot10^{-13}$.

150. На рисунке приведена диаграмма энергетических уровней некоторого атома. Электрон находится на втором стационарном уровне. Сколько спектральных линий могут наблюдаться в спектре поглощения этого атома?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 .

151. Какое утверждение неверно?

1) Магнитный момент ядра может быть равен нулю;
2) Спин ядра не зависит от числа нуклонов в ядре;
3) Магнитный момент ядра значительно меньше собственного магнитного момента электрона;
4)Спин ядра полуцелый, если число нуклонов в ядре нечетное.

152. Укажите число регистрирующих приборов, в которых используется ионизирующее действие быстрых заряженных частиц:

1) Камера Вильсона;
2) Пузырьковая камера;
3) Счетчик Гейгера;
4) Счетчик Черенкова.

153. Какое утверждение ошибочно?

1) Период полураспад – это время, в течение которого распадается половина имеющихся ядер;
2) Среднее время жизни – это время, в течении которого число нераспавшихся ядер убывает в e раз;
3) Закон $N=N_0e^{-\lambda t}$ справедлив для всех видов радиоактивных превращений;
4) Постоянная радиоактивного распада λ одинакова для всех радиоактивных изотопов одного и того же элемента.

154. Какое утверждение ошибочно?

1) Масса ядра всегда меньше суммы масс нуклонов, из которых оно состоит;
2) Удельная энергия связи ядра - это энергия связи, отнесенная к одному нуклону;

3) Энергия связи ядра может быть определена по равности масс ядра и составляющих его нуклонов;
4) Энергия сильного взаимодействия нуклонов в ядре зависит от их электрического заряда.

155. Какое утверждение ошибочно?

1) Тепловой эффект ядерной реакции может быть положительным и отрицательным;
2) Тепловой эффект ядерной реакции можно определить по разности масс покоя исходных частиц и конечных продуктов реакции;
3) При ядерных реакциях всегда наблюдается выделение энергии;
4) Если масса покоя частиц, вступающих в ядерную реакцию, больше массы покоя продуктов реакции, то происходит выделение энергии.

156. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{18}Ar^{37}$?

	Число протонов	Число нейтронов
1)	18	19
2)	18	37
3)	37	18
4)	37	55

157. Сколько α - и β^- – распадов должно произойти, чтобы $^{238}_{92}U$ превритился в стабильный изотоп свинца $^{206}_{82}Pb$.

1) 10 α – распадов и 4 β^- - распадов;
2) 9 α - распадов и 5 β^- - распадов;
3) 6 α - распадов и 8 β^- - распадов;
4) 8 α- распадов и 6 β^- - распадов.

158. Сколько атомов радона распадается за сутки из 10^6 исходных атомов? Период полураспада радона 3,82 суток.

1) $1{,}66\times10^5$;
2) $2{,}44\times10^4$;
3) $2{,}46\times10^3$;
4) $3{,}12\times10^5$.

159. Реакция распада электрона по схеме $e^- \rightarrow \gamma^- + \gamma + \tilde{\nu}$ невозможна вследствие невыполнения закона сохранения…

1) электрического заряда;
2) лептонного заряда;
3) энергии.
4) импульса

160. Один из видов радиоактивного излучения представляет собой поток быстро движущихся электронов. Это…

1) γ – излучение;
2) α – излучение;
3) β^- - излучение;
4) β^+ - излучение.

161. Ядерной реакцией деления является

1) $^{174}_{77}Ir \longrightarrow {}^{170}_{73}Ta + {}^{4}_{2}He$
2) $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$
3) $^{246}_{100}Fm \longrightarrow {}^{123}_{51}Sb + {}^{120}_{49}In + 3{}^{1}_{0}n$
4) $^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$

162. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}^{91}_{36}Kr + {}^{142}_{56}Ba + 3n$. Ядро этого элемента содержит…

1. 92 протона и 142 нейтрона;
2. 94 протона и 144 нейтрона;
3. 94 протона и 142 нейтрона;
4. 92 протона и 144 нейтрона.

163. Испусканием ядер гелия обязательно сопровождается…

1) β^- - распад;
2) К- захват;
3) β^+ - распад;
4) α – распад

3) β^+ - распад;
4) α – распад.

164. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяц. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза?

1) 3 месяца;
2) 4 месяца;
3) 5 месяцев;
4) 6 месяцев.

165. Ядро $_{93}Np^{237}$, испытав серию α – распадов и β – распадов, превратилось в ядро $_{83}Bi^{213}$. Определите число α – распадов.

1) 6
2) 2
3) 24
4) 4

166. Позитрон является античастицей по отношению к…

1) нейтрону;
2 протону;
3) фотону;
4) электрону.

167. Какое утверждение неверно?

1) Изотопами называются ядра с одинаковым числом протонов.
2) Атомы, ядра которых являются изотопами, обладают совершенно одинаковыми физическими свойствами.
3) Изобарами называются ядра с одинаковыми числом нуклонов.
4) Элементы, ядра которых являются изобарами, имеют различные химические свойства.

168. Следствием каких законов сохранения являются правила смещения при радиоактивном распаде?
1) Закона сохранения энергии.
2) Закона сохранения момента импульса.
3) Закона сохранения электрического заряда.
4) Закона сохранения импульса.

169. Какая ядерная реакция может быть использована для получения цепной реакции деления?
1) ${}^{243}_{96}Cm + {}^{1}_{0}n \rightarrow 4{}^{1}_{0}n + {}^{108}_{42}Mo + {}^{132}_{54}Xe$
2) ${}^{12}_{6}C \rightarrow {}^{6}_{3}Li + {}^{6}_{3}Li$
3) ${}^{227}_{90}Th + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{129}_{49}In + {}^{99}_{41}Nb$
4) ${}^{243}_{96}Cm \rightarrow {}^{108}_{43}Tc + {}^{141}_{53}I$

170. Нагретый газ углерод ${}_{6}C^{15}$ излучает свет. Этот изотоп испытывает β - распад с периодом полураспада 2,5 с. Как изменится спектр излучения всего газа за 5 с?
1) Спектр углерода исчезнет и заменится спектром азота ${}_{7}N^{15}$
2) Спектр станет ярче из – за выделяющейся энергии.
3) Спектр сдвинется из – за уменьшения числа атомов углерода.
4) Спектр углерода станет менее ярким, и добавляется линии азота ${}_{7}N^{15}$.

171. Какие частицы не входят в состав атомного ядра?
1) протоны.
2) нейтроны.
3) нуклоны.
4) электроны.

172. Ядро урана 235 разделилось на два ядра – осколка. Укажите число верных утверждений.

А) процесс сопровождается выделением энергии.
Б) удельная энергия связи новых ядер больше, чем исходного.
В) Относительное число нейтронов в ядрах – осколках меньше, чем в исходном ядре.
Г) Ядра урана 235 делятся под действием медленных нейтронов.

1. 2. 3. 4.

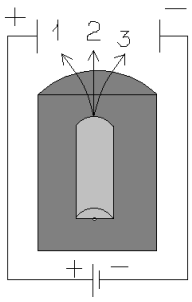
173. Укажите число верных утверждений.

А) время, в течение которого распадается половина радиоактивных ядер, называется периодом полураспада.
Б) периоды полураспада у всех радиоактивных изотопов данного химического элемента одинаковы.
В) время, за которое число нераспавшихся радиоактивных ядер убывает в е – раз, называется средним временем жизни.
Г) активность радиоактивного препарата зависит от числа имеющихся ядер и от постоянной распада.
1. 2. 3. 4.

174. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени равный двум периодам полураспада?

1) 25%
2) 75%
3) 50%
4) 90%
5) все атомы распадутся

175. Какими цифрами обозначены α –, β –, γ – излучение на рисунке?



1)1 – α, 2 – β, 3 – γ
2) 1 – β, 2 – α, 3 – γ
3) 1 – α, 2 – γ, 3 – β
4) 1 – β, 2 – γ, 3 – α

176. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие...

1) фотоны
2) нейтрино
3) нейтроны
4) протоны

177. Какое утверждение ошибочно?

1) Заряд ядра определяется зарядом протонов, входящих в его состав;
2) В стабильных ядрах число нейтронов всегда меньше числа протонов;
3) В ядрах тяжелых элементов отношение числа нейтронов к числу протонов больше, чем в легких ядрах;
4) Нейтрон, как и протон, имеет механический и магнитный моменты.

178. На сколько вопросов относящихся к закону радиоактивного распада $N=N_0e^{-\lambda t}$ вы ответите «да» ?

А) Является ли этот закон статистическим?
Б) Справедлив ли этот закон для всех видов радиоактивности?
В) Обозначает ли N в этом законе число распавшихся ядер?
Г) Можно ли записать этот закон в виде $N = N_0 e^{-t/\tau}$, где τ – среднее время жизни радиоактивных ядер?

1. 2. 3. 4.

179. На какой вопрос об активности радиоактивного вещества Вы ответите нет ?
1)Зависит ли активность от числа атомов радиоактивного вещества?
2) Зависит ли активность от постоянного распада?
3) Изменяется ли со временем активность одного и того же вещества?
4) Зависит ли активность от температуры радиоактивного вещества?

180. Какое вещество образуется в ходе ядерной реакции Al_{13}^{27} (γ , x) Mg_{12}^{26}?

1)Обычный водород
2)Дейтерий
3)Тритий
4)Гелий

181. Какое утверждение ошибочно?
1) Реакция синтеза гелия из более легких ядер является цепной;
2) Реакция синтеза гелия из дейтерия и трития идет с выделением нейтронов;
3) Термоядерная реакция синтеза ядер легких элементов может происходить только при очень высокой температуре;
4) Термоядерная реакция идет с выделением энергии.

182. Сколько α – и β – распадов должно произойти при радиоактивном распаде ядра урана $_{92}U^{238}$ и конечном превращении его в ядро свинца $_{82}Pb^{198}$?

1) 8α - распадов и 10 β - распадов;
2) 10 – распадов и 8 β - распадов;
4) 10 – распадов и 10 β – распадов;
4) 10 α - распадов и 9 β – распадов.

183. α- излучение представляет собой поток:

1) Электронов;
2) Квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное;
3) Протонов;
4) Ядер атомов гелия.

184. Какая из приведенных пар является изобарной?
1) $_1H^3$, $_1H^2$;
2) $_1H^3$, $_2He^3$;
3) $_2He^3$, $_2He^4$;
4) $_2He^4$, $_1H^3$.

185. Ядерные силы:

1) Центральные;
2) Короткодействующие;
3) Обладают свойством насыщения;
4) Имеют обменный характер.

Какое утверждение ошибочно?

186. Зависит ли активность $\frac{dN}{dt}$ некоторого радиоактивного препарата от:
1) Его массы;
2) Числа радиоактивных ядер;
3) Температуры;
4) Периода полураспада.

На какой вопрос Вы ответите «Нет» ?

187. В какой из приведенных ядерных реакций частица X является нейтроном?

1) ${}_1H^2$ (X, p) ${}_2He^4$;
2) ${}_3Li^6$ (D,X) ${}_2He^4$;
3) ${}_3Li^7$ (p,X) ${}_2He^4$;
4) ${}_7N^{14}$ (X,p) ${}_6C^{14}$.

188. Какая доля радиоактивных ядер некоторого элемента распадается за время, равное половине периода полураспада?
1) 0,71 ;
2) 0,5 ;
3) 0,29 ;
4) 0,14.

189. Даны массы нейтральных атомов в атомных единицах:
1) H^2- 2,014102;
2) H^3-3,016049;
3) He^3-3,016030;
4) Li^6-6,015126.

Кроме того известны массы:
H^1-1,007825;
n-1,008665.
Ядро какого атома самое прочное?

190. Начальное число атомов в различных радиоактивных препаратах одинаково и равно $N_0=10^{16}$. Периоды полураспада:

1) $6,9*10^5$ с (I^{131});
2) $5,12*10^{10}$ с (Ra^{226});

3) $1{,}7*10^8$ с (Co^{60});
4)$6{,}3*10^8$ с (Sr^{90}).

У какого из препаратов начальная активность равна $10^{10}\ \frac{\text{расп}}{\text{с}}$?

191. Ядро урана $^{233}_{92}U$ претерпело шесть α и три β^- превращений. Какое ядро образовалось?

1) $^{207}_{82}Pb$;
2) $^{213}_{83}Bi$;
3) $^{209}_{83}Bi$;
4) $^{211}_{82}Pb$.

192. В какой из приведенных ядерных реакций частица X это протон?

1) $^{27}_{13}Al$ (n, X) $^{24}_{11}Na$;
2) $^{14}_{7}N$ (n, X) $^{14}_{6}C$;
3) $^{27}_{13}Al$ (γ, X) $^{28}_{13}Al$;
4) $^{2}_{1}H$ (X,n) $^{4}_{2}He$.

193. Ядро урана делится на два ядра-осколка. Укажите с каким из приведенных утверждений Вы не согласны?

1) Процесс сопровождается выделением энергии;
2)Удельная энергия связи новых ядер больше, чем исходного;
3) Относительное число нейтронов в ядрах-осколках больше, чем в исходном ядре;
4) Ядра- осколки радиоактивны.

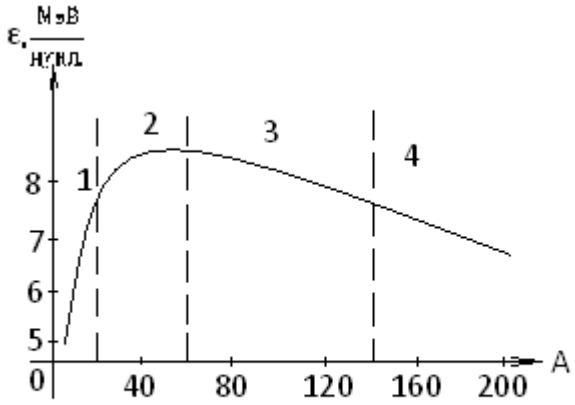
194. Как изменяется полная энергия двух ядер дейтерия $^{2}_{1}H$, при соедении их в ядро гелия $^{4}_{2}H$?

1) Увеличивается;
2) Уменьшается;
3) Не изменяется;
4) Увеличивается или уменьшается в зависимости от начального расстояния между ядрами дейтерия.

195. Укажите ошибочное утверждение. У любого атомного ядра:

1) Заряд положительный, кратный заряду протона;
2) Массовое число совпадает с числом нуклонов;
3) Спин полуцелый;
4) Плотность порядка $10^{17}\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

196. На графике представлена усредненная зависимость удельной энергии связи стабильных ядер ε от числа нуклонов в ядре А. Какой интервал значений А соответствует ядрам, обладающим наибольшей устойчивостью?



197. Активность препаратов уменьшилась вдвое за время равное:

5) 8 суток (I^{131}) ;
6) 75 суток (Ir^{192}) ;
7) 3,82 суток (Rn^{222}) ;
8) 14,3 суток (P^{32}).

У какого из препаратов постоянная распада λ равна 0,18 суток$^{-1}$?

198. За 8 часов начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в три раза. За какое время оно уменьшится в 27 раз?

1) За сутки;
2) За 36 часов;
3) За трое суток;
4) За 72 часа.

199. При какой из ядерных реакций энергия поглощается?

1) $Li^7 + H^2 \rightarrow Be^8 + n$;
2) $Be^9 + H^2 \rightarrow B^{10} + n$;
3) $N^{14} + He^4 \rightarrow H^1 + O^{17}$;
4) $Li^7 + H^1 \rightarrow He^4 + He^4$.

Массы в атомных единицах:

H^1 – 1,08814	Li^7 – 7,01823	B^{10} – 10,01612
n – 1,00899	Be^8 – 8,00785	N^{14} – 14,00752
H^2 – 2,01474	Be^9 – 9,01505	O^{17} – 17,00453
He^4 – 4,00388		

200. Укажите ошибочное утверждение:

1) Спонтанная реакция деления атомного ядра наблюдается только на тяжелых ядрах;
2) Цепная реакция деления атомных ядер возможна, если при каждом акте деления образуются свободные нейтроны;

3)При реакции деления ядра удельная энергия связи осколков больше, чем исходного ядра;
4) Число нейтронов в ходе цепной реакции нельзя регулировать.

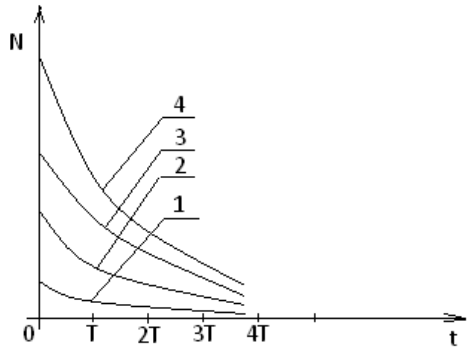
201. В результате реакции ядра ${}_{13}Al^{27}$ с ά-частицей ${}_{2}He^{4}$ появился протон ${}_{1}H^{1}$ и ядро:

1) ${}^{30}_{14}Si$;
2) ${}^{32}_{16}S$;
3) ${}^{28}_{14}Si$;
4) ${}^{35}_{17}Cl$.

202. Верно ли, что нейтрон:

1) Имеет массу большую, чем нейтрон;
2) Вне ядра стабилен;
3) Имеет полуцелый спин;
4) Обладает магнитным моментом.
На какой вопрос вы ответили «нет»?

203. На графике изображены кривые распада радиоактивных препаратов. Какой график соответствует препарату с наибольшей активностью в момент времени t=0?
N- число нераспавшихся ядер в момент времени t



204. В каком из приведенных примеров радиоактивного распада появляется позитроны?
1) ${}_{35}Br^{78} \longrightarrow {}_{34}Se^{78}+\ldots$
2) ${}_{35}Br^{80} \longrightarrow {}_{36}Kr^{80}+\ldots$
3) ${}_{90}Th^{234} \longrightarrow {}_{91}Pa^{234}+\ldots$
4) ${}_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234}+\ldots$

205. При ядерных реакциях соблюдаются законы сохранения:

1) Электрического заряда;
2)Массового числа;
3) Энергии;
4) Момента импульса.

206. В результате деления тяжелого атомного ядра происходит:

1) Разделение ядра на меньшее ядро и α –частицу;

2) Разделение ядра на два соразмерных по массе ядра и испускание нейтронов;
3) Разделение ядра на отдельные протоны и нейтроны;
4) Испускание ядром одного или нескольких нейтронов.

207. Верно ли, что удельная энергия связи :

1) $_{92}U^{238}$ меньше, чем $_{82}Pb^{206}$
2) $_{2}He^{3}$ меньше, чем $_{2}He^{4}$
3) $_{2}He^{4}$ больше, чем $_{1}H^{3}$
4) $_{2}He^{4}$ больше, чем $_{8}O^{16}$
На какой вопрос Вы ответили «Нет»?

208. α – частица столкнулась с ядром азота $_{7}N^{14}$.При этом образовались ядро водорода и ядро...

1) кислорода с массовым числом 17.
2) азота с массовым числом 14.
3) кислорода с массовым числом 16.
4) фтора с массовым числом 19.

209. При облучении нейтронами ядра урана 235 делятся на:

1) 2 сравнимых по массе осколка деления и нейтроны.
2) альфа – и бета – частицы.
3.) нейтроны и протоны.
4) нейтроны, протоны и электроны.

210. При бомбардировке ядер изотопа азота $^{14}_{7}N$. нейтронами образуется изотоп бора $^{11}_{5}B$. Еще в этой ядерной реакции образуется...
1) протон
2) α – частица
3) нейтрон
4) 2 нейтрона
5) 2 протона

211. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: X → $^{91}_{36}Kr$ + $^{142}_{56}Ba$ + 3n. Ядро этого элемента содержит...

1) 92 протона и 144 нейтрона
2) 92 протона и 142 нейтрона
3) 94 протона и 144 нейтрона
4) 94 протона и 142 нейтрона

212. Ядро атома состоит из

1) нейтронов и электронов
2) протонов и нейтронов
3) протонов и электронов
4) нейтронов

213. Детектор радиоактивных излучений помещен в закрытую картонную коробку с толщиной стенок - 1 мм. Какие излучения он может зарегистрировать?

1) α и β
2) α и γ
3) β и γ
4) α, β, γ

214. Ядерная реакция $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{140}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sc + 2\,{}^{1}_{0}n$ идет с большим выделением энергии. Энергия выделяется в основном в виде

1) Энергия α – частиц
2) Энергия γ – частиц
3) Энергия β – частиц
40 Кинетической энергии ядер – осколков

215. Ядро изотопа урана $_{92}U^{238}$ после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа $_{92}U^{234}$. Какие это были распады?

1) Один α и два β
2) Один α и один β
3) Два α и один β
4) Такое превращение невозможно

216. Из перечисленных ниже превращений к β^- - распаду отпосится...

1) $^{A}X_{Z} + e^{-} \rightarrow {}^{A}X_{Z-1} + \nu$
2) $^{A}X_{Z} \rightarrow {}^{A-4}X_{Z-1} + {}^{4}He_{2}$
3) $^{A}X_{Z} \rightarrow {}^{A}X_{Z+1} + e^{-} + \nu_e$
4) $^{A}X_{Z} \rightarrow {}^{A}X_{Z-1} + e^{+} + \nu_e$

217. Установить соответствие процессов взаимопревращения частиц:

1) β^- - распад	А. $^{0}_{-1}e + {}^{0}_{+1}e \rightarrow 2\gamma$
2) К – захват	Б. $^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e + \nu_e$
3) β^+ - распад	В. $^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{1}_{0}n + \nu_e$
4) аннигиляция	Г. $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e + \nu_e$
	Д. $^{1}_{0}n + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{1}_{1}p + \nu_e$

1. 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-Д
2. 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
3. 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-Д
4. 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Д

218. Нуклидами с одинаковым атомным номером называют...

1) изомеры
2) изобары
3) изотопы
4) электроны в свободном состоянии

219.Чему равно число нейтронов в ядре урана $_{92}U^{238}$?

1) 0
2) 92
3) 146

4) 238

220. Удельные энергии связи нуклонов в ядрах плутония $_{94}Pu^{240}$, кюрия $_{96}Cm^{245}$ и америция $_{95}Am^{246}$ равны соответственно 0,21; 0,22; 0,23 МэВ/нуклон. Из какого ядра труднее выбить нейтрон?

1) из ядра $_{94}Pu^{240}$
2) из ядра $_{96}Cm^{245}$
3) из ядра $_{95}Am^{246}$
4) все ядра одинаково устойчивы

221. α – излучение – это ...

1) поток ядер гелия
2) поток протонов
3) поток электронов
). электромагнитные волны

222. Если ΔN – уменьшение числа нейтронов в ядре, а ΔZ – уменьшение числа протонов в ядре, то какие изменения в составе ядра произошли в результате радиоактивного альфа – распада?

1) $\Delta N = 4$
2) $\Delta Z = 4$
3) $\Delta N = 0$
4) $\Delta N = 2$

223. γ – излучение представляет собой поток...

1) электронов
2) ядер атомов гелия
3) протонов
4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

224. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие...

1) Фотоны
2.) Нейтрино
3) Нейтроны
4) Протоны

225. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате α – распада и последующего β – распада ядра элемента с порядковым номером Z?

1) Z + 2
2) Z + 1
3) Z – 2
4) Z – 1

226. При самопроизвольном распаде ядра энергия

1)Выделяется
2) Поглощается
3) Сначала поглощается, потом выделяется
4) Не выделяется и не поглощается

227. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 50 %.
Период полураспада этого изотопа….

1) 10 суток
2) 7 суток
3) 30 суток
4) 20 суток
5) 5 суток

228. Изобарами называются нуклиды...

1) Обладающие одинаковым спином
2) С невозбужденной оболочкой
3) С одинаковым числом нейтронов
4) С одинаковым массовым числом

229. Радиоактивный изотоп нептуния $^{237}_{93}Np$ после одного α – распада превращается в изотоп
1) $^{233}_{91}Pa$
2) $^{238}_{92}U$
3) $^{230}_{90}Th$
4) $^{241}_{94}Pu$

230. При распаде ядра изотопа лития $_3Li^8$ образовались два одинаковых ядра и β – частица. Два одинаковых ядра – это ядра...

1) Водорода
2.) Гелия
3) Бора
4) Дейтерия

231. Устройство, в котором регистрация траектории быстрых заряженных частиц осуществляется за счет конденсации пересыщенных паров воды при ионизации воздуха пролетающими частицами, называется...

1) Счетчик Гейгера
2) Камера Вильсона
3) Пузырьковая камера
4) Толстослойная фотоэмульсия

232. Значение зарядового числа Z при β – распаде меняется...

1) На три
2) На единицу
3) Не меняется
4) На четыре

233. В первой ядерной реакции, осуществленной Резерфордом, ядра азота $^{14}_{7}N$ при бомбардировке α –частицами, превращались в ядра изотопа кислорода $^{17}_{8}O$. Какие еще частицы были продуктом реакции?

1) Протон
2) Два протона
3) Нейтрон
4) Два нейтрона

234. Ниже записана ядерная реакция, а в скобках указаны массы (в а.е.м.) участвующих в ней частиц. Поглощается или выделяется энергия при этой реакции?

$$^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{106}_{43}Tc + {}^{133}_{51}Sb$$

(239,05) (105,91) (132,92)

1) Выделяется
2) Поглощается
3) Не поглощается и не выделяется
4) Недостаточно данных для ответа

235. Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода $_{53}I^{128}$, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадается за 50 мин?

1) $2{,}5*10^7$
2) $7{,}5*10^7$
3) $5*10^7$
4) 10^8

236. Сколько α – и β – распадов должно произойти, чтобы $^{238}_{92}U$ превратился в стабильный изотоп свинца $^{207}_{82}Pb$:

5) 6 α – распадов и 8 β – распадов;
6) 8 α –распадов и 6 β – распадов;
7) 9 α - распадов и 5 β – распадов;
8) 10 α –распадов и 4 β – распадов.

237. Испусканием ядер гелия обязательно сопровождается...
1) β^- – распад
2) К – захват
3) β^+ – распад
4) любой радиоактивный распад.

Критерии оценивания: правильность ответов
Правила оценивания:
Правильный ответ – 1 балл
Неправильный ответ, ответ с ошибкой – 0 баллов

Составил: Коршунов И.Г., д.ф.-м.н., профессор

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

для экзамена

дисциплина **ФИЗИКА**

Теоретические вопросы для экзамена направлены на оценку знаний, умений и владений, формирующих компетенции ОК-7 и ПКД-2

1. Развитие представлений о природе света. Закон отражения. Закон преломления. Современные представления о природе света.
2. Интерференция света. Оптическая длина пути и оптическая разность хода. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
3. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
4. Интерференция от тонкой плоскопараллельной пластинки (полосы равного наклона и равной толщины).
5. Интерференция от клинообразной пластинки.
6. Кольца Ньютона.
7. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
8. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
9. Дифракция Френеля на диске.
10. Дифракция в параллельных лучах на одной узкой щели (дифракция Фраунгофера).
11. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
12. Естественный и поляризованный свет. Поляроиды. Закон Малюса.
13. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
14. Двойное лучепреломление.
15. Поляроиды и поляризационные призмы. Призма Николя.
16. Двоякопреломляющие призмы. Дихроизм.
17. Вращение плоскости поляризации.
18. Тепловое излучение. Свойства теплового излучения.
19. Испускательная и поглощательная способности тел. Абсолютно черное тело.
20. Закон Кирхгофа. Следствия из закона Кирхгофа.
21. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина.
22. Формула Релея - Джинса и ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка для теплового излучения.
23. Фотоны, их свойства: энергия, масса, импульс.
24. Фотоэффект. Внутренний. ВАХ для внешнего фотоэффекта.
25. Законы Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
26. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления све-

та.

27. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
28. Эффект Комптона.

29. Спектры рентгеновских лучей. Закон Мозли
30. Спектр атома водорода. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная форму ла Бальмера.
31. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Недостатки модели.
32. Боровская теория атома водорода. Постулаты Бора. Радиус n-ой стационарной орбиты, скорость на этой орбите; полная энергия в водородоподобном атоме (выводы). Схема возможных энергий в атоме водорода.
33. Гипотеза де Бройля о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц и подтверждение ее опытом. Волны де Бройля.
34. Соотношение неопределенностей Гейзенберга для импульса и энергии.
35. Волновая функция, ее статистический смысл и нормировка. Вероятностный подход к описанию микрочастиц.
36. Уравнение Шредингера, содержащее и не содержащее время. Собственные волновые функции. Собственные значения энергии микрочастицы.
37. Решение уравнения Шредингера для частиц в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме.
38. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Нахождение вероятности нахождения микрочастицы в любой области этой потенциальной ямы.
    Собственные значения энергии частицы. Граничные условия.
39. Туннельный эффект
40. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике
41. Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Основное состояние электрона для атома водорода.
42. Квантовые числа электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное и магнитное спиновое квантовые числа и физические характеристики атома, которые определяются ими.
43. Спин электрона. Схема энергетических уровней атома водорода. Спектр атома водорода. Правили отбора.
44. Принцип Паули. Электронные оболочки. Периодическая система элементов Менделеева.

45. Заряд, масса, размер атомного ядра. Состав ядра. Нуклоны. Изотопы. Радиус ядра. Ядерные силы.
46. Дефект массы и энергия связи ядер. Удельная энергия связи.
47. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность препарата.
48. Правило смещения при радиоактивном распаде. Виды радиоактивного распада (α,-распад β-распад). Применение правил смещения.
49. Ядерные реакции. Энергетический эффект ядерной реакции.
50. Реакции деления тяжелых ядер.
51. Реакции синтеза легких ядер.
52. Цепные реакции деления.
53. Радиоуглеродный метод датировки.

Критерии оценивания:	*Количество баллов*
Полнота ответа на вопрос	0-3
Последовательность ответа на вопрос	0-2
Степень использования и понимания теоретических (научных) источников	0-2
Демонстрация умения анализировать материал	0-1
Соблюдение норм литературной речи	0-1
Использование профессиональной лексики	0-1

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он набрал 9-10 баллов

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он набрал 7-8 баллов

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 5-6 баллов

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-4 балла.

Автор: Коршунов И.Г., д.ф-м.н., профессор.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Кафедра физики

ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ С ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ УКЛОНОМ

для экзамена

дисциплина **ФИЗИКА**

Задачи по физике с горно-техническим уклоном для экзамена направленые на оценку знаний, умений и владений, формирующих компетенции ОК-7 и ПКД-2

1. Расстояние между двумя щелями в опыте Юнга I мм, расстояние от щелей до экрана 3м, расстояние между соседними интерференционными максимумами на экране 1,5 мм. Найти длину волны источника монохроматического света.
2. Оранжевые лучи с длиной волны 650 нм от двух когерентных источников, расстояние между которыми 120 мкм, падают на экран. Расстояние от источников до экрана 3,6 м. Найти расстояние между центрами соседних темных полос на экране.
3. Какую наименьшую толщину должна иметь пластинка, сделанная из материала с показателем преломления 1,54, чтобы при освещении ее лучами с длиной волны 750 нм, перпендикулярными к пластинке, она в отраженном свете казалась красной?
4. Между двумя плоскопараллельными пластинками лежит проволочка, отчего образовался воздушный клин. Пластинки освещаются светом с длиной волны 500 нм. Угол падения лучей 0°, длина пластинки 10 см. Расстояние между интерференционными полосами в отраженном свете 1,8 мм. Найти толщину проволочки.
5. Плосковыпуклая линза (n=1,5) с оптической силой 0,5 диоптрий выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Найти радиус пятого темного кольца Ньютона в проходящем свете (λ =600 нм).
6. Радиус кривизны плосковыпуклой линзы 4 м. Чему равна длина волны падающего света, если радиус 5-го светлого кольца Нью-она в отраженном свете равен 3,6 мм?
7. На щель шириной 0,2 мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 640 нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первой светлой дифракционной полосе.
8. На пластинку со щелью падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующих второму дифракционному минимуму, равен 1°. Сколько длин волн падающего света составляет ширина щели?
9. На щель шириной 0,05 мм падает нормально монохроматический свет (λ=0,6 мкм). Найти угол между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу.
10. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия с длиной волны 670 нм спектра второго порядка?
11. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядка накладываются друг на друга. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница (400 нм) спектра третьего порядка?

12. На дифракционную решетку, имеющую 800 штрихов на I мм, падает параллельный пучок белого света. Какова разность углов отклонения конца первого и начала второго спектров? Принять длину волны красного света 760 нм, фиолетового 400 нм.
13. На дифракционную решетку, содержащую 50 штрихов на миллиметр, падает в направлении нормали к ее поверхности белый свет. Спектр проектируется на экран с помощью линзы, помещенной вблизи решетки. Определить длину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана 3 м. Границы видимого спектра 400 нм и 760 нм.
14. Угол преломления луча света в жидкости равен 35°. Определить показатель преломления этой жидкости, если отраженный луч максимально поляризован.
15. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были бы наиболее полно поляризованы.
16. Предельный угол полного внутреннего отражения луча на границе жидкости с воздухом равен 43°. Каков должен быть угол падения луча из воздуха на поверхность жидкости, чтобы отраженный луч был максимально поляризован?
17. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен 57°. Определить скорость распространения света в этом кристалле.
18. Угол между плоскостями поляризации двух призм Николя равен 45°. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, прошедшего через николи, если этот угол увеличить до 60°?
19. Температура «голубой» звезды $3 \cdot 10^4$К. Определить интегральную интенсивность излучения и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.
20. Приняв температуру поверхности Солнца равной 6000 К, определить энергию, излучаемую с одного квадратного метра за секунду и длину волны, соответствующую максимуму излучательной способности.
21. Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка печи за секунду, равен 34 Вт. Найти температуру печи, если площадь отверстия 6 $см^2$.
22. Средняя величина энергии, теряемой вследствие излучения с одного квадратного сантиметра поверхности Земли за минуту, равна 0,55 Дж. Какую температуру должно иметь абсолютно черное тело, излучающее такое же количество энергии?
23. Печь при температуре 1100 К посылает на измерительный прибор некоторое тепловое излучение. Какова должна быть температура печи, чтобы получаемое прибором излучение увеличилось в два, четыре и шестнадцать раз?
24. Максимальная лучеиспускательная способность абсолютность черного тела приходится на длину волны 800 нм. Какая мощность должна быть подведена к этому телу, поверхность которого 100 $см^2$, чтобы поддерживать его при постоянной температуре.
25. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела, максимум испускательной способности сместился с 500 нм на 750 нм. Во сколько раз уменьшилась суммарная мощность излучения?
26. Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта равна 307 нм и кинетическая энергия фотоэлектрона I эВ?
27. Калий (работа выхода 2 эВ) освещается монохроматическим светом с длиной волны 509 нм. Определить максимально возможную кинетическую энергию фотоэлектронов.
28. Определить работу выхода электрона из цезия и серебра, если красная граница фотоэффекта у этих металлов составляет соответственно 660 нм и 260 нм.
29. Определить энергию, импульс и массу фотона, длина волны которого соответствует видимой части спектра с длиной волны 500 нм.
30. Определить давление света на стенки электрической стоваттной лампы. Колба лампы представляет собой сферический сосуд радиусом 5 см. Стенки лампы отражают 10 % падающего на них света. Считать, что вся потребляемая мощность идет на излучение.

31. На поверхность площадью 100 $см^2$ ежеминутно падает 63 Дж световой энергии. Найти величину светового давления, если поверхность полностью отражает все лучи и если полностью поглощает все лучи.
32. Давление света с длиной волны 600 нм на черную поверхность равно 2,2·10-7Н/$м^2$. Сколько фотонов падает на I $см^2$за одну секунду?

33. Определить длину волны, соответствующую границе серии Бальмера для водорода. Выделить эту спектральную линию на схеме энергетических уровней атома водорода. Постоянная Ридберга равна 1,097·107$м^{-1}$.
34. Найти наибольшую и наименьшую длины волн в первой инфракрасной серии спектра водорода (серии Пашена). Начертить схему энергетических уровней атома водорода.
35. Атом водорода в основном состоянии поглотил квант света с длиной волны 121,5 нм. Определить радиус электронной орбиты возбужденного атома водорода.
36. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
37. Определить длины волн де Бройля для электрона и протона, движущихся со скоростью 1000 км/с. Масса электрона 9,1·10^{-31}кг, масса протона 1,67·$10^{-27кг}$.
38. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля была равна 0,10 нм ?
39. Определить длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.
40. Электрон, движущийся со скоростью 6·10^6м/с, попадает в продольное ускоряющее однородное электрическое поле напряженностью 5 В/см. Какое расстояние должен пройти электрон в таком поле, чтобы его длина волны стала равной 0,10 нм?
41. Рассчитать дебройлевскую длину волны для протона с кинетической энергией, равной энергии покоя электрона 0,51МэВ.
42. Найти коротковолновую границу непрерывного рентгеновского спектра, если известно, что уменьшение приложенного к рентгеновской трубке напряжения на 23 кВ увеличивает искомую длину волны в два раза.
43. Найти длину волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра, если скорость электронов, подлетающих к антикатоду трубки, составляет 0,85 скорости света.
44. Для определения постоянной Планка к рентгеновской трубке приложили напряжение 16 кВ и определили минимальную длину волны сплошного рентгеновского излучения (λмин =77,6 пм). Вычислить по этим данным постоянную Планка.
45. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в возбужденном состоянии (n=2). Вычислить вероятность нахождения частицы в крайней четверти ямы.
46. Частица в потенциальной яме находится в основном состоянии. Какова вероятность обнаружить частицу в крайней трети ямы?
47. В одномерной потенциальной яме шириной *l* находится электрон. Найти вероятность нахождения электрона на первом энергетическом уровне в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.
48. Вычислить величину момента импульса L орбитального движения электрона, находящегося в атоме водорода в s-состоянии и в p-состоянии.
49. Частица в потенциальной яме шириной *l* находится в низшем возбужденном состоянии. Определить вероятность нахождения частицы в интервале *l*/4, равноудаленном от стенок ямы.
50. Определить возможные значения проекции момента импульса L_Z орбитального движения электрона в атоме водорода на направление внешнего магнитного поля. Электрон находится в d-состоянии.
51. Электрон находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной *l* с бесконечно высокими стенками. Определить вероятность обнаружения электрона в средней трети ямы, если электрон находится в возбужденном состоянии (n=3).

52. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за секунду. Во сколько раз уменьшится активность препарата стронция $_{38}Sr^{90}$ через 100 лет? Период полураспада равен 28 лет.
53. Сколько β-частиц испускает в течение одного часа 1 мкг изотопа $_{11}Na^{24}$, период полураспада которого составляет 15 часов?
54. Препарат $_{92}U^{238}$ массой 1 г излучает $1{,}24\cdot10^4$ α -частиц в секунду. Найти период полураспада этого изотопа урана и активность препарата.
55. Найти число распадов за одну секунду в 1 г радия, период полураспада которого 1590 лет. Молярная масса радия 0,226 кг/моль.
56. Активность препарата пропорциональна числу ядер, распадающихся за одну секунду. Во сколько раз уменьшится активность иода $_{53}J^{124}$ спустя 12 суток? Период полураспада равен четырем суткам.
57. Сколько β-частиц испускается в течение суток при распаде изотопа фосфора $_{15}P^{32}$ массой 1 мкг? Период полураспада 14,3 суток.
58. Активность препарата уменьшилась в 256 раз. Сколько периодов полураспада составляет промежуток времени, за который произошло такое уменьшение активности?
59. За один год начальное количество радиоактивного вещества уменьшилось в три раза. Во сколько раз оно уменьшится за два года?
60. Какая доля начального количества радиоактивного вещества останется нераспавшейся через промежуток времени, равный двум периодам полураспада?
61. Дефект массы ядра $_7N^{15}$ равен 0,12396 а.е.м. Определить массу атома.
($m\ _1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\ _0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.).
62. Найти удельную энергию связи ядра $_6C^{12}$, если известно, что $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n1 = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\,_{12}C^6 = 12{,}00000$ а.е.м.
63. Рассчитать массу нейтрального атома, если ядро его состоит из трех протонов и двух нейтронов, а энергия связи ядра равна 26,3 Мэв. ($m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.).
64. Определить энергию связи ядра изотопа кислорода $_8O^{16}$, если $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\,_8O^{16} = 1\ 5{,}99491$ а.е.м.
65. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра атома $_{11}Na^{23}$, если $m\,_{11}Na^{23} = 22{,}98977$а.е.м.; $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.
66. Найти дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $_3Li^7$, если известно, что $m\,_3Li^7 = 7{,}01601$ а.е.м.; $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.
67. Энергия связи электрона с ядром невозбужденного атома водорода $_1H^1$ равна 13,6 эВ. Определить, насколько масса атома водорода меньше суммы масс свободных протона и электрона.
68. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра $_5B^{11}$,если известны следующие массы: $m\,_5B^{11} = 11{,}00931$ а.е.м.; $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.
69. Найти энергию, которую нужно затратить для отрыва нейтрона от ядра $_{11}Na^{23}$, если известны следующие массы: $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\,_{11}Na^{23} = 22{,}98977$ а.е.м.; $m\,_{11}Na^{22} = 21{,}99444$ а.е.м.
70. Найти энергию отрыва нейтрона от ядра $_2He^4$,если известны массы: $m\,_0n^{\,1} = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\ _2He^4 = 4{,}00260$ а.е.м.; $m\,_2He^3 = 3{,}01603$ а.е.м.
71. Найти энергию, необходимую для удаления одного протона из ядра $_8O^{16}$ ($_8O^{16}\rightarrow{}_7N^{15} + {}_1H^1$). $m\,_1H^1 = 1{,}00783$ а.е.м.; $m\,_8O^{16} = 15{,}99491$ а.е.м.; $m\,_7N^{15} = 15{,}00011$ а.е.м.
72. Найти изменение массы при следующей ядерной реакции:
$_{13}Al^{27} + {}_2He^4\rightarrow{}_{15}P^{30} + {}_0n^1$, если $m\,_{13}Al^{27} = 2\ 6{,}98154$ а.е.м.; $m\,_2He^4 = 4{,}00260$ а.е.м.; $m\,_{15}P^{30} = 29{,}97263$ а.е.м.; $m\ _0n^{\,1} = 1{,}00867$ а.е.м.
73.Вычислить энергетический эффект ядерной реакции: $_1H^2 + {}_1H3\rightarrow{}_2He^4 + {}_0n^1$, если $m\,_1H^2 = 2{,}01410$ а.е.м.; $m\,_1H^3 = 3{,}01605$ а.е.м.; $m\,_0n^1 = 1{,}00867$ а.е.м.; $m\,_2He^4 = 4{,}00260$ а.е.м.

74. В термоядерном реакторе с дейтериевым горючим может происходить вторичная термоядерная реакция $_2He^3 + _1H^2 \rightarrow _2He^4 + _1H^1$. Вычислить энергию этой реакции. ($m_{_2He^3} = 3{,}01603$ а.е.м.; $m_{_1H^2} = 2{,}01410$ а.е.м.; $m_{_2He^4} = 4{,}00260$ а.е.м.; $m_{_1H^1} = 1{,}00783$ а.е.м.).

75. Вычислить энергию ядерной реакции $_7N^{14} + _0n^1 \rightarrow _6C^{14} + _1H^1$. ($m_{_7N^{14}} = 14{,}00307$а.е.м.; $m_{_0n^1} = 1{,}00867$ а.е.м ; $m_{_6C^{14}} = 14{,}00324$ а.е.м.; $m_{_1H^1} = 1{,}00783$ а.е.м.).

76. Определить энергию ядерной реакции $_3Li6 + _1H^2 \rightarrow _2He^4 + _2He^4$. ($m_{_3Li^6} = 6{,}01513$ а.е.м.; $m_{_1H^2} = 2{,}01410$ а.е.м.; $m_{_2He^4} = 4{,}00260$ а.е.м.).

77. Какую минимальную энергию должен иметь квант для вырывания нейтрона из ядра $_6C^{14}$? Известны массы: $m_{_6C^{14}} = 14{,}00324$ а.е.м.; $m_{_0n^1} = 1{,}00867$ а.е.м.; $m_{_6C^{13}}6 = 13{,}00335$а.е.м.

78. Какую минимальную энергию необходимо затратить, чтобы разделить $_6C^{12}$ на три равные части.($m_{_6C^{12}} = 12{,}00000$ а.е.м.; $m_{_2He^4} = 4{,}00260$ а.е.м.).

79. Определить энергию ядерной реакции $_{20}Ca^{14} + _1H^1 \rightarrow _{19}K^{41} + 2He^4$. ($m_{_{20}Ca^{44}} = 43{,}95549$ а.е.м.; $m_{_1H^1} = 1{,}00783$ а.е.м.; $m_{_2He^4} = 4{,}00260$ а.е.м.; $m_{_{19}K^{41}} = 40{,}96184$ а.е.м.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.Д. Кузнецов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных и контрольных работ

по дисциплине

Б1.О.11 ХИМИЯ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Зайцева Н. А., доцент, к.х.н.

Одобрены на заседании кафедры

Химии
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Амдур А. М.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 16.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Горно-механического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Качественная реакция – химическая реакция, с помощью которой можно определить наличие в растворе того или иного вещества или его фрагмента (катиона, аниона, функциональной группы). Качественная реакция на ионы позволяет обнаружить («открыть») в растворе присутствие соответствующих ионов. При обнаружении открываемого иона обычно фиксируют появление аналитического сигнала — образование осадка, изменение окраски раствора, появление запаха и т. д.

Требования к качественным реакциям

1. Экспрессность (реакция должна протекать быстро).
2. Высокая чувствительность.
3. Селективность или специфичность.
4. Необратимость.

Чувствительность реакции определяется наименьшим количеством искомого вещества, которое может быть обнаружено данным реактивом в капле раствора.

Существенной характеристикой анализа является селективность (избирательность).

По избирательности реагенты можно разделить на три группы:

1. *Специфические реагенты* – реактивы, с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество

(ион), например: крахмал для обнаружения I_2 (синяя окраска); щёлочь для обнаружения NH^{4+} (запах аммиака).

Специфические реакции – реакции, которые дают возможность открывать одни ионы в присутствии различных других ионов.

2. *Селективные реагенты* – реактивы, с помощью которых в данных условиях можно обнаружить небольшое число веществ. Например, диметилглиоксим в аммиачном буферном растворе реагирует с Fe (II), Co (II), Ni (II), Zr (IV), Th (IV).

3. *Групповые реагенты* – используются в систематическом анализе смеси катионов и взаимодействуют со всеми катионами одной аналитической группы.

Реакции, позволяющие обнаружить искомые ионы в отдельных порциях сложной смеси при условии устранения влияния других ионов, называют **дробными реакциями**, а метод анализа, основанный на применении дробных реакций, называют **дробным анализом.** При этом порядок обнаружения катионов и анионов не имеет особого значения. При **систематическом анализе**, в отличие от дробного, соблюдается определенный порядок разделения и последующего открытия ионов. К обнаружению ионов приступают лишь после удаления из раствора всех других ионов, мешающих открытию. Систематический (групповой) анализ применяют при невозможности использования дробного анализа. На основе растворимости их солей или других соединений ионы делят на аналитические группы, на основании различных классификаций катионов разработаны разные методы систематического анализа катионов.

Методы систематического анализа

1. Сероводородный – основан на разной растворимости сульфидов и хлоридов в зависимости от *pH*-среды.

2. Аммиачно-фосфатный – основан на разной растворимости фосфатов.

3. Кислотно-основной – основан на разной растворимости в кислотах и основаниях гидроксидов и солей (табл. 1).

Таблица 1

Классификация катионов по кислотно-основному методу

Группа	Катионы	Групповой реактив	Характеристика группы
I	Na^+, K^+, NH_4^+	–	Хлориды, сульфаты и гидроксиды растворимы в воде
II	Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}	2M HCl	Хлориды нерастворимы в воде и разбавленных кислотах
III	Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}	2M H_2SO_4	Сульфаты нерастворимы в воде, кислотах и щелочах
IV	Al^{3+}, Cr^{3+}, Zn^{2+}, $^*As^{3+}$, $^*As^{5+}$, Sn^{2+}, Sn^{4+}	4M NaOH (избыток)	Гидроксиды амфотерны, растворимы в избытке щелочи
V	Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Mg^{2+}, Bi^{3+}, Sb^{3+}, Sb^{5+}	2M NaOH (25 % NH_4OH)	Гидроксиды нерастворимы в избытке щелочи и аммиаке
VI	Cu^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+}	25% NH_4OH (избыток)	Гидроксиды растворимы в избытке аммиака с образованием аммиакатов

$^*As^{3+}$ и As^{5+} гидроксидов не образуют.

Лабораторная работа № 1

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на катионы железа, определить наиболее подходящие реактивы для открытия Fe^{3+} и Fe^{2+}.

Для получения аналитического сигнала в качественном анализе используют химические реакции разных типов: реакции ионного обмена (осаждение, нейтрализация), окислительно-восстановительные, комплексообразование. Для обнаружения ионов железа возможно использование всех типов реакций.

Реакции ионного обмена в качественном анализе

Опыт 1. Действие щелочей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов $FeCl_3$ и $FeSO_4$, добавьте по 1 мл раствора щёлочи в каждую пробирку. Сравните полученные осадки $Fe(OH)_3$ и $Fe(OH)_2$, составьте уравнения обеих реакций. Растворимы ли полученные гидроксиды железа в избытке щёлочи?

Опыт 2. Действие раствора аммиака на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей железа (III) и железа (II), добавьте по 1 мл разбавленного раствора гидроксида

аммония в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций. Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на оба осадка: образуют ли ионы железа аммиачные комплексы?

Реакции окисления-восстановления

Опыт 3. Действие окислителей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

а) В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 2 мл раствора серной кислоты. В обе пробирки прилейте раствор перманганата калия, в какой из них наблюдается обесцвечивание $KMnO_4$? Запишите уравнение реакции, учитывая, что в кислой среде перманганат-ионы восстанавливаются до ионов Mn^{2+}, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

б) В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 2 мл раствора серной кислоты. В обе пробирки прилейте раствор бихромата калия, в какой из них наблюдается изменение окраски раствора? Запишите уравнение реакции, учитывая, что бихромат-ионы $Cr_2O_7^{2-}$ восстанавливаются до ионов Cr^{3+}, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

Опыт 4. Действие восстановителей на катионы Fe^{3+} и Fe^{2+}

В две пробирки налейте по 1 мл растворов солей Fe^{2+} и Fe^{3+}, добавьте по 1 мл раствора йодида калия. Какая из солей железа проявила окислительный свойства? Запишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса.

Реакции с участием комплексных ионов

Опыт 5. Реакция ионов железа с роданидом аммония

В две пробирки налейте по 1 мл раствора $FeCl_3$ и $FeSO_4$, добавьте по 1 мл раствора роданида аммония NH_4SCN в каждую пробирку. В какой из пробирок наблюдается образование роданида железа красного цвета? Составьте уравнение реакции.

Опыт 6. Реакция ионов железа с реактивом Чугаева

В две пробирки налейте по 1 мл раствора соли железа (III) и железа (II), добавьте по 1 мл раствора аммиака и по 1 капле раствора диметилглиоксима ($C_4H_8N_2O_2$). Для какого иона железа наблюдается образование окрашенного внутрикомплексного соединения с реактивом Чугаева? Составьте уравнение реакции образования диметилглиоксимата железа [Fe $(C_4H_7O_2N_2)_2$].

Опыт 7. Берлинская лазурь и турнбуллева синь

На растворы $FeCl_3$ и $FeSO_4$ подействуйте каплей раствора жёлтой кровяной соли (гексацианоферрата (II) калия). В каком случае наблюдается выпадение синего осадка? Запишите уравнение реакции, предполагая, что выпавший осадок берлинской лазури имеет состав Fe_4 $[Fe(CN)_6]_3$.

На растворы $FeCl_3$ и $FeSO_4$ подействуйте каплей раствора красной кровяной соли (гексацианоферрата (III) калия). В каком случае наблюдается выпадение синего осадка? Запишите уравнение

реакции, предполагая, что выпавший осадок турнбуллевой сини имеет состав Fe_3 [Fe $(CN)_6]_3$. Сделайте вывод, какой кровяной солью можно открыть ион Fe^{2+}, и с помощью какой обнаруживается ион Fe^{3+}.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что произойдет с зеленоватым осадком Fe $(OH)_2$ при добавлении к нему раствора перекиси водорода H_2O_2? Запишите уравнение реакции, уравняйте его методом электронно-ионного баланса.

2. Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов растворов $FeCl_3$ и NaOH, если ПР (Fe $(OH)_3$) = $3{,}8 \cdot 10^{-38}$, а концентрации растворов 0,001 моль/л? Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов растворов $FeSO_4$ и NaOH, если ПР (Fe $(OH)_2$) = $4{,}8 \cdot 10^{-16}$, а концентрации обоих растворов 0,001 моль/л?

3. Какой объём соляной кислоты с концентрацией 0,01 моль/л требуется для полного растворения осадка Fe $(OH)_3$ массой 0,5 г?

4. Реакция образования окрашенного роданида железа (опыт 3) является обратимой. Запишите выражение для константы равновесия этой реакции. Какими способами, согласно принципу Ле-Шателье, можно сместить равновесие в сторону образования окрашенного продукта?

5. Запишите уравнения реакций первичной и вторичной диссоциации красной и жёлтой кровяных солей. Почему чаще всего именно цианид-ионы используются для маскирования ионов железа в растворах?

6. Подвергаются ли соли железа гидролизу? Запишите уравнения взаимодействия с водой для $FeCl_3$ и $FeSO_4$, определите тип гидролиза и кислотность среды раствора. Какую окраску приобретёт лакмус в этих растворах?

Лабораторная работа № 2

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на ионы **Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}**, выполняемыми пробирно, капельно, и с использованием экстракции, определить наиболее подходящие реакции для открытия каждого иона.

Предел обнаружения – минимальная концентрация или минимальное количество вещества, которое может быть обнаружено данным методом допустимой погрешностью. Предел обнаружения в значительной степени зависит от условий протекания реакции. Обычно для обнаружения ионов применяют реакции с пределом обнаружения 10^{-7} г (0,1мкг) в 1 мл раствора.

Приемы для обеспечения низкого предела обнаружения

1. *Капельный анализ* – метод микрохимического анализа, в котором качественную реакцию проводят с использованием капли раствора. Реакции выполняют на стеклянной или фарфоровой пластинке, фильтровавальной бумаге (иногда предварительно пропитанной раствором реагента и высушенной). Пределы обнаружения веществ 0,1–0,001 мкг в капле объемом 50 мм^3. Минимальные пределы обнаружения достигаются при выполнении анализа на фильтровальной бумаге.

2. *Микрокристаллоскопический анализ* – метод анализа, основанный на реакциях образования кристаллических осадков с харак-

терной формой кристаллов, для рассмотрения которых используется микроскоп.

3. *Экстракция* – процесс переведения вещества из водной фазы в органическую, используется для разделения и концентрирования веществ.

4. *Флотация* – процесс разделения мелких твёрдых частиц в водной суспензии или растворе, основанный на их избирательной адсорбции на границах раздела фаз в соответствии с их смачиваемостью, используется для разделения и концентрирования.

5. *Метод «умножающихся реакций»* – ряд последовательных реакций, в результате которых получается новое вещество в количестве, во много раз превышающем первоначальное количество обнаруживаемого вещества.

6. *Каталитические реакции*.

Реакции в пробирке (в растворе)

Опыт 1. Действие щелочей на катионы Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора щёлочи в каждую пробирку. Составьте уравнения реакций образования синего CoOHCl, голубого CuOHCl и зелёного NiOHCl. Подействуйте на каждый полученный осадок избытком концентрированной щёлочи, составьте уравнения реакций образования гидроксидов кобальта (II), никеля (II) и меди (II).

Опыт 2. Действие раствора аммиака на Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора аммиака в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций.

Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на полученные осадки, запишите уравнения реакций, учитывая, что в аммиачных комплексах кобальта и никеля координационное число комплексообразователя равно шести, а медь удерживает только четыре лиганда.

Разрушаются ли полученные аммиакаты раствором кислоты?

Опыт 3. Реакции с желтой кровяной солью

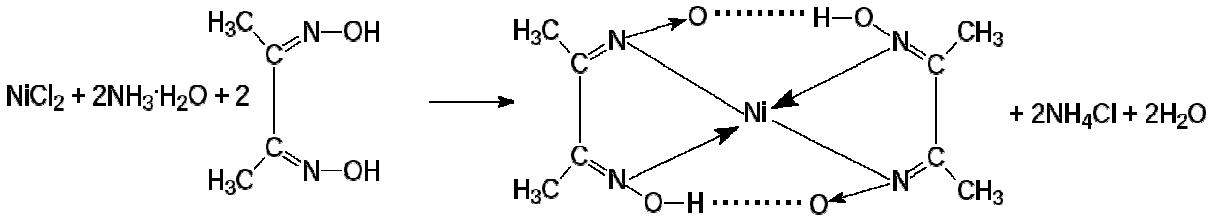
В три пробирки налейте по 1 мл растворов солей Co^{2+}, Ni^{2+} и Cu^{2+}, добавьте по 1 мл разбавленного раствора гексацианоферрата (II) калия в каждую пробирку. Что наблюдается? Составьте уравнения реакций, учитывая, что все осадки получены в результате полного ионного обмена.

Капельные реакции на фильтровальной бумаге

Опыт 4. Реакция катионов Ni^{2+} с реактивом Чугаева

На сухую фильтровальную бумагу поместите несколько капель раствора соли никеля (II), добавьте каплю раствора аммиака и каплю раствора диметилглиоксима $C_4H_8N_2O_2$ (реактив Чугаева). Сравните наблюдаемый аналитический сигнал с реакцией образо-

вания диметилглиоксимата железа (II), выполненной в предыдущей работе. Запишите уравнение реакции



Проведите аналогичную реакцию с растворами меди (II) и кобальта (II). Какой из этих ионов может мешать определению ионов никеля и почему?

Опыт 5. Капельная реакция ионов Co^{2+} с роданидом аммония

Поместите на сухую фильтровальную бумагу несколько капель раствора хлорида кобальта (II), добавьте кристаллы сухой соли NH_4SCN, при необходимости добавьте ещё одну каплю раствора. Как изменилась окраска кристаллов? Составьте уравнение реакции образования комплексного соединения $(NH_4)_2[Co(SCN)_4]$.

Обнаружение катионов с использованием экстракции

Опыт 6. Реакция ионов Co^{2+} с роданидом аммония

Поместите в пробирку несколько капель раствора хлорида кобальта (II), добавьте кристаллы сухой соли тиоцианата (роданида) аммония. Как изменилась окраска раствора?

Чувствительность этой реакции можно повысить с помощью экстракции окрашенного комплекса $(NH_4)_2[Co(SCN)_4]$ органическим растворителем. Добавьте к полученному раствору несколько капель изоамилового спирта, взболтайте. Дождитесь разделения в пробирке водной и спиртовой фаз. Что при этом наблюдается?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Составьте уравнения реакций первичной и вторичной диссоциаций гексаамминкобальта (II), гексаамминникеля (II), тетраамминмеди (II). Запишите формулы для константы нестойкости.

2. Для открытия ионов Ni^{2+} с помощью диметилглиоксима при реакции на капельной пластинке предел обнаружения Ni^{2+} – 0,16 мкг; в пробирке можно обнаружить 1,4 мкг Ni^{2+} в 1 мл. Предел обнаружения можно уменьшить до 0,015 мкг, если каплю анализируемого раствора нанести на фильтровальную бумагу, пропитанную диметилглиоксимом. Если осадок диметилглиоксимата никеля (II) флотируется на границе раздела фаз «вода – изоамиловый спирт», то предел обнаружения ионов Ni^{2+} понижается до 0,002 мкг. Определите минимальную молярную концентрацию ионов Ni^{2+}, открываемых каждым из способов.

3. Окисление тиосульфат-ионов ионами железа (III) ускоряется в присутствии ионов меди (каталитическая реакция). Время обесцвечивания тиоцианата железа (III) тиосульфатом натрия в отсутствие меди около двух минут. В присутствии ионов Cu^{2+} раствор тиоцианата железа (III) обесцвечивается мгновенно. Предел обнаружения меди – 0,02мкг в 1 мл. Определите минимальную молярную концентрацию ионов Cu^{2+}, соответствующую этому пределу обнаружения.

Лабораторная работа № 3

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

Цель работы: познакомиться с качественными реакциями на ионы $\mathbf{A1^{3+}}$, $\mathbf{Cr^{3+}}$ и $\mathbf{Zn^{2+}}$, научиться использовать амфотерность их гидроксидов в химическом анализе, определить наиболее подходящие реакции для открытия каждого иона.

Для проведения каждой качественной реакции необходимо соблюдать определенные условия, основные из которых: *pH*-среды; температура; концентрации реагентов; присутствие определенных веществ; отсутствие мешающих ионов или веществ. Для протекания многих реакций необходима среда с определенным значением *pH* водного раствора. Значение *pH* можно контролировать с помощью индикаторов или прибора *pH*-метра. Для поддержания нужного значения *pH* при необходимости используют соответствующие буферные растворы.

Буферные растворы — это растворы, способные сохранять постоянное значение *pH* при разбавлении водой или добавлении к ним определенного количества сильных кислот или оснований. В состав буферной смеси входят в определенном количественном соотношении слабые кислоты и их соли с сильными основаниями или слабые основания и их соли с сильными кислотами.

Амфотерность гидроксидов алюминия, цинка и хрома (III) позволяет отделять их от остальных катионов действием растворов щелочей различной концентрации.

Опыт 1. Действие щелочей на катионы $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов хлоридов алюминия, хрома и цинка, добавьте по несколько капель очень разбавленного раствора щёлочи в каждую пробирку до образования нерастворимых гидроксидов. Составьте уравнения реакций. Подействуйте на каждый полученный осадок избытком щёлочи до полного растворения, составьте уравнения реакций образования тетрагидроксоалюмината, тетрагидроксоцинката и гексагидроскохромата натрия.

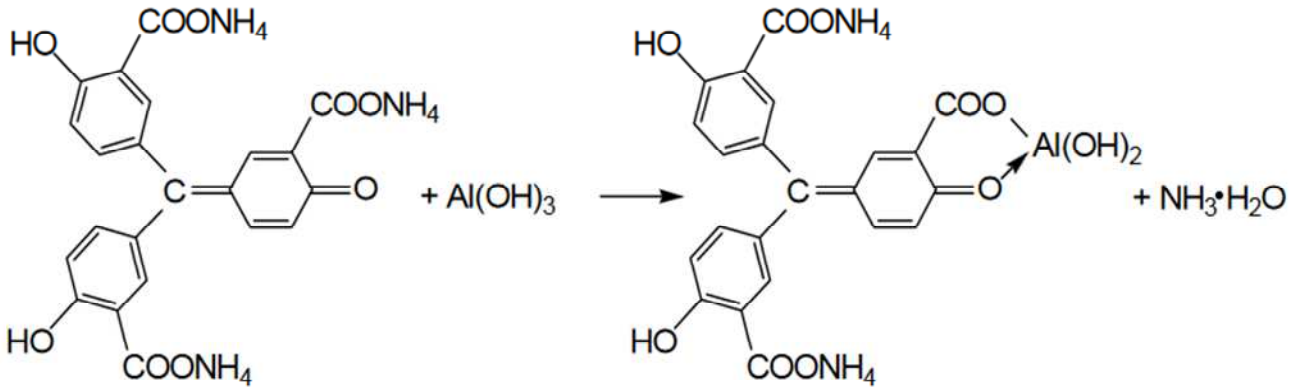
Опыт 2. Действие раствора аммиака на ионы $A1^{3+}$, Cr^{3+}, Zn^{2+}

В три пробирки налейте по 1 мл растворов хлоридов алюминия, хрома и цинка, добавьте по 1 мл разбавленного раствора аммиака в каждую пробирку. Сравните полученные осадки с осадками из первого опыта. Составьте уравнения реакций образования соответствующих гидроксидов.

Проверьте действие избытка концентрированного гидроксида аммония на полученные осадки. Какие гидроксиды растворяются частично или полностью? Составьте реакцию комплексообразования, учитывая, что в образующихся аммиакатных комплексах координационное число каждого комплексообразователя вдвое больше, чем модуль его степени окисления.

Опыт 3. Реакция ионов алюминия с алюминоном

В пробирку поместите 3–4 капли раствора соли алюминия, при необходимости 2–3 капли раствора уксусной кислоты и 3–5 капель 0,01 % раствора алюминона ($C_{21}H_{11}O_9(NH_4)_3$). Смесь нагрейте на водяной бане, добавьте несколько капель раствора аммиака до щелочной реакции и выпадения красного хлопьевидного осадка алюминиевого лака.



Опыт 4. Реакция ионов цинка с желтой кровяной солью

В пробирке к 1 мл раствора $ZnCl_2$ добавьте 1 мл раствора гексацианоферрата (II) калия. Наблюдайте выпадение белого осадка $K_2Zn_3[Fe(CN)_6]_2$. Составьте уравнение этой реакции ионного обмена.

Опыт 5. Восстановительные свойства ионов хрома (III)

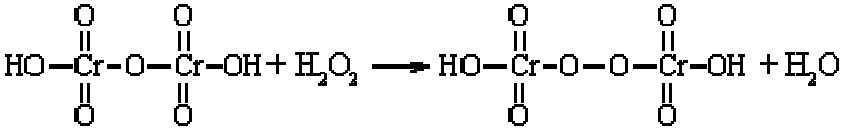
В пробирку поместите 2–3 капли раствора соли хрома(III), прибавьте 4–5 капель 2 моль/л раствора щёлочи NaOH до растворения осадка, и 2–3 капли 3 % раствора перекиси водорода H_2O_2. Нагревайте до изменения зеленой окраски раствора на желтую (цвет

хромат-ионов CrO_4^{2-}). Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса.

Опыт 6. Образование надхромовой кислоты

К жёлтому раствору хромата натрия, полученному в предыдущем опыте, прибавьте 5 капель пероксида водорода H_2O_2, ~0,5 мл изоамилового спирта, тщательно перемешайте и прибавьте по каплям раствор серной кислоты (1 моль/л). Верхний органический слой окрашивается в интенсивно синий цвет за счёт экстракции образовавшейся надхромовой кислоты H_2CrO_6. Запишите уравнение реакции, протекающее через образование дихромовой кислоты и её последующее окисление перекисью водорода:

$$2Na_2CrO_4+2H_2SO_4 \rightarrow H_2Cr_2O_7+2Na_2SO_4+H_2O$$



$$H_2Cr_2O_8 + 3\ H_2O_2 \leftrightarrow 2\ H_2CrO_6 + 2\ H_2O$$

Составьте электронно-ионный баланс для этой реакции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Составьте уравнения первичной и вторичной диссоциации солей, полученных в первом опыте: тетрагидроксоалюмината, тетрагидроксоцинката и гексагидроскохромата натрия.

2. Напишите выражение константы нестойкости для комплексных ионов тетраамминцинка и гексаамминхрома, полученных во втором опыте.

3. Напишите уравнения диссоциаций хромовой, дихромовой и надхромовой кислот.

Лабораторная работа № 4

РАЗДЕЛЕНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАТИОНОВ Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg^{2+} МЕТОДОМ ОСАДОЧНОЙ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Цель работы: познакомиться с разделением и идентификацией катионов методом бумажной хроматографии

Хроматография – физико–химический метод разделения веществ, основанный на использовании сорбционных процессов в динамических условиях.

Анализируемые компоненты распределяются между подвижной и неподвижной фазами. Неподвижной фазой служит твердое вещество – сорбент. Подвижной фазой является жидкость или газ, протекающий через неподвижную фазу – элюент. Элюент в процессе хроматографирования перемещается вдоль сорбента, так что частицы анализируемых веществ могут многократно переходить из подвижной фазы в неподвижную и наоборот. Разделение веществ с помощью хроматографии основано на различном сродстве разделяемых компонентов к подвижной и неподвижной фазам.

Бумажная хроматография – вид хроматографии, в котором носителем неподвижного растворителя служит очищенная от примесей фильтровальная бумага. Подвижная фаза продвигается вдоль

листа бумаги, главным образом за счет капиллярных сил. Бумажная хроматография отличается простотой, экспрессностью, наглядностью разделения, высокой чувствительностью (можно определить 10–20 мкг вещества с точностью 5–7 %).

Опыт 1. Подготовка фильтровальной бумаги

Два фильтра «синяя лента» диаметром 45 мм смочите 5 %-м раствором йодида калия, опуская фильтры в раствор пинцетом. Высушите фильтры на воздухе в чашке Петри.

Опыт 2. Получение первичной осадочной хроматограммы

В центр каждого высушенного фильтра нанесите пипеткой каплю анализируемой смеси катионов Ag^+, Hg^{2+} и Pb^{2+}, после её полного впитывания нанесите еще одну, дайте ей впитаться. Катионы анализируемой смеси вступают в реакцию с KI, которым пропитан фильтр, образуя осадочную хроматограмму, зоны которой имеют цвета осадков AgJ (жёлтый), HgJ_2 (оранжевый), PbJ_2 (ярко-желтый).

Полученные хроматограммы необходимо промыть дистиллированной водой. Для промывания хроматограмм нанесите на фильтры 2–3 капли дистиллированной воды, внося каждую последующую каплю после впитывания предыдущей до увеличения размера зон в два–три раза. Высушите обе осадочные хроматограммы, заполните табл. 1, составьте уравнения реакций образования осадков.

Таблица 1

Первичная хроматограмма смеси катионов Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{2+}

Зона адсорбции	Цвет зоны	Ион
1. Первая – хорошая адсорбция (в центре фильтра)		
2. Вторая – средняя адсорбция		
3. Третья – плохая адсорбция (края фильтра)		

Опыт 3. Получение проявленной осадочной хроматограммы

Анализируя первичную хроматограмму, легко определить катионы Hg^{2+} (оранжевая зона в центре) и Pb^{2+} (ярко-желтая зона по периферии). Бледно-желтая окраска AgJ либо видна плохо (из-за маскировки оранжевым HgJ_2 и ярко-желтым PbJ_2), либо не видна совсем. Для того, чтобы явно видеть зону серебра, первичную хроматограмму на одном из фильтров необходимо проявить.

Для проявления хроматограммы внесите в центр фильтра каплю раствора NaOH. При этом йодид свинца растворится в NaOH с образованием бесцветного плюмбита натрия Na_2PbO_2, йодид ртути останется неизменным, бледно-жёлтое пятно йодида серебра постепенно почернеет вследствие превращения гидроксида серебра (I) в оксид серебра (I), который затем разложится до свободного серебра.

Заполните табл. 2, составьте уравнения всех протекающих при проявке первичной хроматограммы реакций.

Таблица 2

Вторичная хроматограмма смеси катионов Ag^+, Hg^{2+}, Pb^{2+}

Зона адсорбции	Цвет зоны	Ион
1. Первая – хорошая адсорбция (в центре фильтра)		
2. Вторая – средняя адсорбция		
3. Третья – плохая адсорбция (край фильтра)		

По результатам работы сделайте вывод об эффективности метода бумажной хроматографии для дробного открытия катионов Ag^{+}, Hg^{2+}, Pb^{2+} при их совместном присутствии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие процессы лежат в основе хроматографического анализа?

2. Вычислите ПР йодида свинца (II), если известно, что растворимость его равна 0,03 г на 0,1 кг воды.

3. Выпадет ли осадок при взаимодействии равных объемов растворов $AgNO_3$ и KI, если концентрации обоих растворов 0,001 моль/л, а произведение растворимости йодида серебра ПР (AgI) =$8{,}3 \cdot 10^{-17}$.

4. В избытке йодида калия осадок йодида ртути (II) растворяется без изменения степеней окисления элементов с образованием комплексного соединения тетрайодомеркурата калия. Составьте уравнение этой реакции, а также уравнения первичной и вторичной диссоциаций полученного соединения, запишите выражение для константы нестойкости комплексного иона.

5. Оксид серебра (I) неустойчив на воздухе, поэтому он используется не в чистом виде, а в аммиачном растворе (реактив Толленса). При взаимодействии гидроксида аммония и оксида серебра (I) образуется гидроксид диамминсеребра (I). Составьте уравнение этой реакции, а также уравнения первичной и вторичной диссоциаций полученного соединения, запишите выражение для константы нестойкости комплексного иона.

6. Дайте определения терминам «элюент», «сорбент», «элюат», «подвижная фаза», «неподвижная фаза», «собрция», «десорбция».

Лабораторная работа № 5

ДРОБНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КАТИОНОВ

Цель работы: с помощью качественных реакций определить, какая соль находится в каждой пробирке.

Ход работы

В двенадцати пронумерованных пробирках находятся следующие растворы соли:

Раствор бесцветный	**Раствор может быть окрашенным**
Хлорид аммония	Сульфат меди (II)
Хлорид кальция	Хлорид кобальта (II)
Сульфат марганца (II)	Хлорид никеля (II)
Сульфат железа (II)	Хлорид хрома (III)
Хлорид цинка	Хлорид железа (III)
Хлорид алюминия	
Нитрат свинца (II)	

После получения у преподавателя нескольких пробирок (по вариантам 3–6 шт.,) составьте в тетради таблицу для записи результатов анализа:

Качественный анализ растворов, номер (№) (запишите номера пробирок)

Испытуемый раствор	Добавленный реагент	Наблюдение	Предполагаемый состав	Вывод
Опыт № 1 «Открытие окрашенных ионов»				
№ 13	отсуствует	Раствор розовый	Ионы Co^{2+}	

№ 13	NaOH	Выпал синий осадок, при добавлении избытка щёлочи стал розовым	CoOHCl $Co(OH)_2$	В пробирке был $CoCl_2$
Опыт № 2 «Действие щелочей»				
№ 14				

Опыт 1. Открытие окрашенных ионов

Опишите внешний вид растворов, сделайте предположения, какие растворы могут быть в каждой из пробирок, занесите их в таблицу. Наиболее вероятные предположения (для окрашенных растворов) проверьте с помощью соответствующих качественных реакций, взяв для анализа небольшую порцию испытуемого раствора. Составьте уравнения реакций, сделайте выводы.

Опыт 2. Действие щелочей на испытуемые растворы

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), подействуйте на них разбавленным раствором щёлочи, добавляя его по каплям. Занесите в таблицу аналитический сигнал: выделился запах аммиака, выпал неизменяющийся осадок, выпал осадок, растворимый в избытке щёлочи или темнеющий на воздухе. Обратите внимание, что гидроксид свинца $Pb(OH)_2$ проявляет амфотерные свойства, растворяясь в избытке щелочи с образованием плюмбита Na_2PbO_2, а светло-бежевый гидроксид марганца $Mn(OH)_2$ постепенно окисляется кислородом воздуха, что выглядит как потемнение раствора на границе с воздухом:

$$2\ Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2\ MnO_2\downarrow + 2\ H_2O.$$

Эту реакцию можно сделать более наглядной, ускорив процесс окисления с помощью перекиси водорода:

$$Mn(OH)_2+H_2O_2 \rightarrow MnO_2\downarrow +2\ H_2O.$$

Сделайте предположения о том, какие катионы находятся в пробирках. Проверьте предположения с помощью качественных реакций, для ионов Mn^{2+} кроме реакции с H_2O_2 можно использовать ОВР с окислением марганца до розовых перманганат-ионов висмутатом натрия в сильнокислой среде:

$$2MnSO_4+5NaBiO_3+16HNO_3 \rightarrow$$

$$2HMnO_4+5Bi(NO_3)_3+NaNO_3+2Na_2SO_4+7H_2O.$$

Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

Опыт 3. Действие раствора аммиака на испытуемые пробы

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), подействуйте на них разбавленным раствором аммиака. Занесите в таблицу аналитический сигнал. Сделайте предположения о том, какие катионы находятся в пробирках. Проверьте предположения с помощью качественных реакций. Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

Опыт 4. Открытие неокрашенных ионов

Взяв пробы оставшихся исследуемых растворов (по 0,5 мл), проведите качественный анализ на катионы, которые остались не открытыми. Сделайте выводы, запишите уравнения выполненных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1. Две соли окрашивают пламя в фиолетовый цвет. Одна из них бесцветна, и при лёгком нагревании её с концентрированной серной кислотой отгоняется жидкость, в которой растворяется медь; последнее превращение сопровождается выделением бурого газа. При добавлении к раствору второй соли раствора серной кислоты жёлтая окраска раствора изменяется на оранжевую, а при нейтрализации полученного раствора щёлочью восстанавливается первоначальный цвет. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

2. В двух сосудах находятся растворы неизвестных веществ. При добавлении к раствору первого вещества хлорида бария выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в воде и кислотах. Осадок белого цвета выпадает также и при добавлении

раствора нитрата серебра к пробе, отобранной из второго сосуда. При нагревании пробы первого раствора с гидроксидом натрия выделяется газ с резким запахом. При взаимодействии второго раствора с хроматом натрия выпадает осадок жёлтого цвета. Напишите уравнения описанных реакций.

3. Действием концентрированной серной кислоты на белые кристаллы при нагревании получен газ. При пропускании этого газа через раствор нитрата серебра выпал белый творожистый осадок. Кристаллы окрашивают пламя спиртовки в жёлтый цвет. Какая соль была взята для реакции? Приведите её формулу и название. Запишите уравнения реакций, описанных в тексте.

4. Порошкообразное вещество белого цвета окрашивает пламя горелки в оранжево-красный цвет. При действии соляной кислоты «вскипает» с выделением тяжёлого газа без цвета и запаха. Это вещество способно растворяться в воде при одновременном пропускании избытка углекислого газа. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

5. Некоторое кристаллическое вещество, окрашивающее пламя в жёлтый цвет, хорошо растворяется в воде. При добавлении к этому раствору нитрата серебра выпадает жёлтый осадок, не растворимый в разбавленной азотной кислоте. При действии на исходный раствор бромной воды образуется коричневое ок-

рашивание. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

6. Для определения качественного состава белый, нерастворимый в воде порошок с зеленоватым оттенком подвергли термическому разложению, в результате которого образовалось два оксида. Один из них — порошок чёрного цвета, при добавлении к которому раствора серной кислоты и последующем нагревании образовался раствор голубого цвета. Про другой известно, что это газ тяжелее воздуха, без цвета и запаха, играющий важную роль в процессе фотосинтеза. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

7. Для проведения исследования бесцветные кристаллы соли, которые при непродолжительном нахождении на воздухе приобрели голубой цвет, нагрели до выделение бурого газа и образование чёрного порошка. При пропускании над нагретым полученным порошком водорода наблюдалось появление красного налёта простого вещества — металла. Известно, что металл, образующий катион, входит в состав многих сплавов, например бронзы. Запишите химическую формулу и название исследованной соли. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования его свойств.

8. Для изучения состава соли был взят раствор, который разделили на две части. К первой части этого раствора добавили хлорид натрия, в результате чего выпал белый осадок. При добавлении ко второй части раствора цинковой стружки образовались серые хлопья металла, катионы которого обладают дезинфицирующим свойством. Известно, что выданная соль используется для изготовления зеркал и в фотографии, а её анион является составной частью многих минеральных удобрений. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

9. Для изучения состава соли были взяты белые кристаллы хорошо растворимого в воде вещества, которое используется в хлебопечении и кондитерской промышленности в качестве разрыхлителя теста. В результате процесса термического разложения выданной соли образовались три вещества, два из которых при обычных условиях являются газами. При нагревании соли с гидроксидом натрия образуется газ, водный раствор которого используется в медицине под названием нашатырный спирт. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

10. Для установления качественного состава была изучена соль тяжёлого металла, оксид которого используется в производстве хрустального стекла. При термическом разложении соли об-

разуется оксид этого металла и два газообразных вещества: одно из них — газ бурого цвета, а другое — важнейший компонент воздуха. При приливании к раствору выданной соли раствора йодида калия выпадает осадок ярко-жёлтого цвета. Запишите химическую формулу и название вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе исследования.

11. Для определения качественного состава неизвестной соли азотной кислоты исследовали белое кристаллическое вещество. Это вещество при нагревании полностью разлагается без образования сухого остатка. При действии горячего раствора гидроксида натрия выделяется бесцветный газ с резким запахом, вызывающий посинение лакмусовой бумаги. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

12. В химической лаборатории хранится склянка с кристаллическим веществом белого цвета. При действии на него гидроксида натрия выделяется лёгкий, бесцветный газ с резким запахом, вызывающий посинение лакмусовой бумаги. При действии на него сильной кислоты выделяется бесцветный газ без запаха, вызывающий покраснение раствора лакмуса. При приливании к раствору этого вещества раствора гидроксида кальция выделяется нерастворимый в воде осадок. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

13. Кристаллическое вещество оранжевого цвета при нагревании значительно увеличивается в объёме за счёт выделения бесцветного газа и образует твёрдое вещество тёмно-зелёного цвета. Выделившийся газ взаимодействует с литием даже при комнатной температуре. Продукт этой реакции гидролизуется водой с образованием газа с резким запахом, способного восстановить медь из её оксида. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

14. Для исследования свойств неизвестного вещества его концентрированный раствор разделили на две части. В пробирку с одной частью раствора поместили медную проволоку. При этом наблюдалось выделение бурого газа и растворение меди. При добавлении к другой части раствора силиката натрия наблюдалось образование бесцветного студенистого осадка. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

15. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали раствор голубого цвета. При добавлении горячего раствора сильной кислоты выделился газ с резким запахом жжёной резины, окрашивающий лакмус в красный цвет. При добавлении раствора аммиака сначала выпал голубой осадок, который затем растворился в избытке аммиака с образованием фиоле-

тового раствора. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

16. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали её раствор желтоватого цвета. При добавлении раствора сильной кислоты появился резкий запах уксуса. При добавлении роданида аммония раствор приобрёл кроваво-красную окраску. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

17. Для определения качественного состава неизвестной соли исследовали её бесцветный раствор. При добавлении раствора разбавленной серной кислоты выделился газ с запахом тухлых яиц и выпал белый осадок, не растворимый в кислотах. При взаимодействии порции исходного раствора с хроматом натрия выпадает осадок жёлтого цвета. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

18. Для определения качественного состава было выдано кристаллическое вещество — средняя соль многоосновной кислоты, катион которой не является ионом металла. При взаимодействии данного вещества с гидроксидом натрия выделяется газ с резким раздражающим запахом, а при приливании к раствору

выданного вещества раствора нитрата серебра выпадает осадок жёлтого цвета. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

19. Для определения качественного состава студентам было выдано бесцветное кристаллическое вещество — соль. К одной части раствора исследуемой соли прилили раствор нитрата серебра, в результате чего выпал осадок жёлтого цвета. А при добавлении к другой части раствора карбоната натрия выпал белый осадок. Известно, что катион этой соли образован щёлочноземельным металлом, входящим в состав костной ткани человека. Анион этой соли состоит из атомов химического элемента, образующего простое вещество, спиртовой раствор которого используется в качестве дезинфицирующего средства. Запишите формулу и название этого вещества. Составьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

20. При определении качественного состава неизвестного кристаллического вещества белого цвета было установлено, что его раствор взаимодействует с раствором гидроксида калия с образованием осадка. А при добавлении к раствору исследуемого вещества раствора нитрата бария выпадает осадок белого цвета, не растворимый в кислотах. Известно, что катион металла, входящий в состав данного соединения, входит в состав хлорофилла. Этот металл ранее применялся также в фотографии для получения вспышки. Запишите формулу и название этого вещества. Со-

ставьте уравнения реакций, которые были проведены в процессе его распознавания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев В. Н. Качественный химический полумикроанализ. М.: Химия. 1973. 584 с.

Глинка Н. Л. Общая химия: учебник / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. 18-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во «Юрайт»; ИД «Юрайт», 2011. 886 с.

Гринвуд Н., Эршно А. Химия элементов (в 2 томах): учебник. Изд-во «Бином. Лаборатория знаний», 2015. 1280 с.

Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия: учебник. 5-е изд. Изд-во Книжный дом «Либроком» 2015. 592 с.

Крешков А. П. Основы аналитической химии. Ч. 1. Теоретические основы. Качественный анализ. М.: Химия. 1970. 460 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕ-
НИЕ……..…...3
Лабораторная работа № 1. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА
КАТИОНЫ ЖЕЛЕ-
ЗА.....6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДА-
НИЯ…….……9
Лабораторная работа № 2. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА
ИОНЫ Co^{2+}, Ni^{2+} И
Cu^{2+}…….…...…….…….10
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДА-
НИЯ……...…14
Лабораторная работа № 3. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА
ИОНЫ $A1^{3+}$, Cr^{3+},
Zn^{2+}…….…..…15
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДА-
НИЯ……...…18
Лабораторная работа № 4. РАЗДЕЛЕНИЕ И ОБНАРУЖЕНИЕ КАТИОНОВ
Ag^{+}, Pb^{2+}, Hg^{2+} МЕТОДОМ ОСАДОЧНОЙ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРА-
ФИИ……..…..…..…19
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДА-
НИЯ……...…22
Лабораторная работа № 5. ДРОБНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КА-
ТИОНОВ…….…….....23
ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «КАЧЕСТВЕННЫЕ
РЕАКЦИИ В НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИ-
МИИ»……...……..26

СПИСОК ЛИТЕРАТУ-
РЫ……..……...34

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу _____ Дорог

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.11 ХИМИЯ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Зайцева Н.А., доцент, к.х.н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Химии	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Амдур А. М.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Содержание

Введение……....3
Электролиз водных растворов солей……..5
Примеры решения задач…….10
Задачи для самостоятельной работы……..18
Электролиз расплавов электролитов…….20
Законы Фарадея……...21
Задачи для самостоятельной работы……..23
Практическое применение электролиза……25
Литература……...26
Приложение I. Электрохимический ряд напряжений металлов…….27
Приложение II. Перенапряжение……...28
Приложение III. Стандартные электродные потенциалы окислительно – восстановительных систем…….29

Введение

Практически нет ни одной отрасли современной техники, где бы не использовался электролиз. В энергетике водород, полученный электролизом, используют для охлаждения генераторов на тепловых и атомных электростанциях. В цветной металлургии электролиз применяется для получения металлов из руд и их рафинирования (получения металлов в чистом виде). В электронной технике электролиз используют для получения ровной и чистой поверхности металлов. Электрохимическим путем наносят металлические покрытия (электролитическое никелирование, хромирование, серебрение, меднение и др.), производят травление полупроводников. Электролиз применяется для создания электрохимических приборов: интеграторов, диодов, различных датчиков. Областей применения электролиза становится все больше и больше, поэтому специалист любого профиля должен понимать сущность этого явления, в основе которого лежит окислительно-восстановительная реакция, и уметь использовать его для решения частных практических задач.

Электролиз – процесс раздельного окисления и восстановления, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролита.

Сущность электролиза состоит в осуществлении химической реакции под действием электрического тока, то есть при электролизе происходит превращение электрической энергии в химическую.

Следует отметить, что восстановительное и окислительное действие электрического тока во много раз сильнее действия химических восстановителей и окислителей. Поэтому с помощью электролиза стало возможным получать вещества, которые невозможно было бы получить с помощью обычных окислительно-восстановительных реакций, например, получить силь-

нейший окислитель – фтор из его ионов F^-, или такие восстановители, как щелочные или щелочноземельные металлы.

Электролиз водных растворов солей

Согласно теории электролитической диссоциации, вещества с ионной и полярной ковалентной связью при растворении в воде под действием молекул растворителя распадаются на ионы, вследствие чего их растворы становятся проводниками электрического тока 2-го рода. Такие вещества называются **электролитами**. Сильными электролитами являются растворимые соли, распадающиеся в водных растворах на положительно заряженные ионы металлов и отрицательно заряженные ионы кислотных остатков.

Устройство, в котором осуществляют электролиз, называется электролизером. Простейший лабораторный электролизер представляет собой U-образную стеклянную трубку, в которую наливают раствор соли, а в колена помещают электроды, присоединенные к источнику постоянного тока. Таким способом достигается частичное разделение катодного и анодного пространства.

На характер и течение электродных процессов при электролизе большое влияние оказывают состав электролита, растворитель, материал электродов и режим электролиза (напряжение, плотность тока, температура и др.). Прежде всего, надо различать электролиз расплавленных электролитов и их растворов. В последнем случае в электродных процессах будут принимать участие молекулы растворителя – воды.

Электрод, присоединенный к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока (отрицательно заряженный электрод), называется **катодом.** При электролизе к нему будут двигаться положительно заряженные ионы – **катионы.** На катоде происходит процесс присоединения электронов катионами (или атомами, молекулами), то есть **восстановление.**

Положительно заряженный электрод называется **анодом,** к нему движутся отрицательно заряженные частицы – **анионы**, на нем происходит процесс отдачи электронов, то есть **окисление.**

Следует обратить внимание на название электродов: в **гальваническом элементе** отрицательный электрод – анод, а положительный – катод; в **электролизере**, наоборот, отрицательный электрод – катод, а положительный – анод.

Принципиальное различие между реакциями в гальваническом элементе и электролизере заключается только в их направлении и самопроизвольности. В замкнутой цепи гальванического элемента окислительно-восстановительная реакция протекает самопроизвольно, а в электролизере – только под воздействием электрического тока внешнего источника. Общее в этих процессах состоит в том, что как в гальваническом элементе, так и в электролизере на отрицательном электроде создается избыток электронов, а на положительном – их недостаток. На катоде ионы (или молекулы) восстанавливаются под действием электронов, а на аноде частицы окисляются, отдавая свои электроны электроду.

Используемые электроды могут быть нерастворимыми (инертными, пассивными). К ним относятся угольные или графитовые электроды, а также электроды, изготовленные из металлов, покрытых прочной оксидной пленкой или образующие в данном растворе труднорастворимые соли (платина, титан, иридий, тантал, золото). Растворимые (активные) аноды изготовляются из цинка, кадмия, никеля, олова, свинца, сурьмы, меди, серебра. Они принимают участие в электродных процессах.

Особенности катодных процессов в водных растворах

Рассмотрим процессы, которые могут протекать на катоде при электролизе водных растворов солей:

1. При электролизе к катоду будут двигаться катионы металла, которые могут разряжаться, принимая электроны и восстанавливаясь до металла, осаждающегося на электроде.

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0$$

Для этого нужно приложить потенциал, соответствующий стандартному электродному потенциалу этого металла $E^0_{Me^0/Me^{n+}}$ (см. приложение I, табл. 1).

2. Под действием электрического тока молекулы воды, имеющие дипольное строение, будут ориентироваться положительно заряженным концом диполя у катода. При этом они могут восстанавливаться по уравнению:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH$$

На электроде будет выделяться водород, а в прикатодном пространстве появятся гидроксид-ионы. Значение стандартного окислительно-восстановительного потенциала этого процесса $E^0_{H_2/2H_2O^-} = 0{,}41$ В при pH=7. Однако, выделение на катоде газообразного водорода затрудняется из-за *перенапряжения* (см. приложение II) и требует большего потенциала: 0,83 В.

Следует иметь в виду, что из двух возможных катодных процессов наиболее вероятно будет протекать тот, который требует наименьшей затраты энергии, то есть тот процесс, у которого алгебраическая величина стандартного электродного потенциала больше.

Руководствуясь рядом значений стандартных электродных потенциалов, можно указать три случая:

1. Катионы металлов, имеющих малую алгебраическую величину стандартного электродного потенциала (от Li^+ до Mn^{2+} включительно, $E^0_{Me^0/Me^{n+}} \leq \leq E^0_{Mn^0/Mn^{2+}} = 1{,}05$ В), обладают меньшей окислительной способностью, чем молекулы воды. Поэтому они не восстанавливаются на катоде, а вместо них восстанавливаются молекулы воды:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

2. Катионы металлов, имеющих стандартный потенциал меньший, чем у водорода ($E^0_{H_2/2H^+} = 0$ при pH=0), но больший, чем у марганца ($E^0_{Me^0/Me^{n+}} >$

$>E^0_{Mn^0/Mn^{2+}}$ = 1,05 В) при электролизе восстанавливаются на катоде. И эти металлы могут быть получены электролизом водных растворов их солей. Однако, при этом возможно одновременное восстановление молекул воды:

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

3. Катионы металлов, имеющие высокие значения электродных потенциалов ($E^0_{Me^0/Me^{n+}}>0$, от Sb^{3+} до Au^{3+}), при электролизе практически полностью восстанавливаются на катоде:

$$Me^{n+} + n\,e = Me^0.$$

Если к раствору, содержащему катионы различных металлов, приложить постепенно возрастающее напряжение, то электролиз начинается тогда, когда достигается *потенциал осаждения* катиона с самым высоким электродным потенциалом (наиболее положительным). После восстановления этих катионов на катоде начнется выделение катионов другого металла в порядке уменьшения алгебраической величины стандартного электродного потенциала. Таким образом, при электролизе возможно последовательное выделение металлов из раствора, содержащего смесь катионов различных металлов.

Особенности анодных процессов в водных растворах

Характер реакций, протекающих на аноде, зависит не только от природы электролита, присутствия молекул воды, но и от природы вещества, из которого сделан анод.

В случае ***нерастворимого анода*** возможно протекание следующих процессов:

1. Диполи воды, ориентируясь отрицательно заряженной стороной к аноду, могут окисляться по уравнению:

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+.$$

Стандартный окислительно-восстановительный потенциал этого процесса $E^0_{2H_2O/O_2}$ = +1,23 В, но выделение кислорода происходит с перенапряжением при более высоких значениях потенциала (+1,8 В).

2. Может происходить окисление анионов кислотных остатков, которые под действием приложенного напряжения будут двигаться к аноду. Причем окисление будет происходить тем легче, чем меньше алгебраическая величина окислительно-восстановительного потенциала аниона (см. приложение III, табл. 2).

Анионы бескислородных кислот, за исключением фторид-ионов, при их достаточной концентрации окисляются довольно легко, значения их окислительно-восстановительных потенциалов меньше +1,8 В (см. приложение III, табл. 2). Например, $2Br^- - 2e = Br_2$ ($E^0_{Br^-/Br_2}$ = +1,09 В). Большинство **анионов кислородсодержащих кислот** (например, SO_4^{2-}, NO_3^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}), кроме ацетат-иона, в водном растворе не разряжаются. Вместо них в нейтральных и кислых растворах происходит разложение воды: $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$, а в щелочных растворах окисление гидроксид-ионов $4OH^- - 4e = O_2 + 2H_2O$.

В том случае, когда при электролизе используют металлический **растворимый анод,** наиболее легко будет протекать процесс окисления (растворения) самого анода (см. значения электродных потенциалов металлов, табл. 1): $Me^0 - ne = Me^{n+}$. Одновременно на катоде будет происходить процесс восстановления ионов металлов. Таким образом, электролиз с растворимым анодом сводится к переносу металла с анода на катод. Этот процесс применяется для очистки металлов (*электрорафинирование*).

Таким образом, при рассмотрении электролиза водных растворов солей, необходимо учитывать, что в процессе может принимать участие как электролит, так и молекулы растворителя. Продукты восстановления и окисления будут **основными** или **первичными** продуктами электролиза, а в прикатодном и прианодном пространствах будут накапливаться **побочные** или **вторичные** продукты. В том случае, когда при электролизе раствора соли в электродных процессах принимает участие только вода, в прикатодном про-

странстве накапливается щелочь, а в прианодном пространстве – кислота. Если электролиз проводится в химическом стакане или другом подобном сосуде, растворы кислоты и щелочи смешиваются и электролиз сводится к образованию водорода и кислорода за счет разложения воды. Если же катодное и анодное пространства разделить перегородкой – *диафрагмой,* пропускающей ионы-переносчики тока, но препятствующей смешению приэлектродных растворов, то в качестве вторичных продуктов электролиза можно получить растворы кислоты и щелочи.

Примеры решения задач

Рассмотрим несколько примеров электролиза водных растворов солей.

П р и м е р 1. Как протекает электролиз водного раствора хлорида меди (II) с инертными угольными электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$CuCl_2 = Cu^{2+} + 2Cl^-.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов меди. Запишем уравнение реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1):

$$Cu^{2+} + 2e = Cu^0, \quad E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} = +0{,}34 \text{ В}. \qquad (1.1)$$

Поскольку электролизу подвергается **раствор** электролита, на катоде также возможно восстановление молекул воды:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O^-} = 0{,}41 \div 0{,}83 \text{ В}. \qquad (1.2)$$

Большей окислительной способностью обладают ионы меди (значение стандартного электродного потенциала более положительное), поэтому на катоде будет протекать процесс (1.1).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

На инертном аноде возможно окисление хлорид-ионов и окисление молекул воды. Запишем уравнения соответствующих реакций окисления и выпишем значения их окислительно-восстановительных потенциалов (см. приложение III, табл. 2):

$$2Cl^- \; 2e = Cl_2, \quad E^0_{2Cl^-/Cl_2} = 1{,}36 \text{ В}$$

(1.3)

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+, \quad E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23 \ldots + 1{,}8 \text{ В}.$$

(1.4)

Так как перенапряжение выделения кислорода велико, окисление хлорид-ионов происходит легче (сравните электродные потенциалы: $E^0_{2Cl^-/Cl_2} = -1{,}36$ В $<<$ $E_{2H_2O/O_2} = +1{,}8$ В, потенциала разряжения молекул воды). Следовательно, на аноде будет выделяться хлор (процесс (1.3)).

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора хлорида меди.

Катод (): $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$

Анод (+): $2Cl^- \; 2e = Cl_2$

$$Cu^{2+} + 2Cl^- = Cu^0 + Cl_2$$

$$CuCl_2 \xrightarrow{\text{Электролиз}} Cu^0 + Cl_2\uparrow$$

Таким образом, из этого уравнения следует, что в процессе электролиза водного раствора хлорида меди принимает участие только электролит.

П р и м е р 2. Как протекает электролиз водного раствора нитрата цинка с инертными графитовыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита:

$$Zn(NO_3)_2 = Zn^{2+} + 2NO_3^-.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов цинка и восстановление молекул воды. Для выбора процесса выпишем из таблицы значение стандартного электродного потенциала: $E^0_{Zn^0/Zn^{2+}} = 0{,}76$ В. По величине E^0 цинк отно-

сится к группе металлов, катионы которых участвуют в катодном процессе: $E^0 > 1{,}05$В (потенциала выделения марганца). Одновременно будет происходить восстановление молекул воды. Изменяя условия протекания электролиза, можно добиться преимущественного осаждения металла.

Катод (): $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$ или только $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$

$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

3. Определим **анодный** процесс. Электроды – инертные, следовательно, на аноде будет протекать окисление анионов кислотных остатков или молекул воды. Ион NO_3^- является анионом кислородсодержащей кислоты. Такие анионы не принимают участие в анодных процессах. Следовательно, на аноде будет протекать окисление молекул воды:

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$.

4. Запишем суммарное уравнение электролиза нитрата цинка.

Катод () $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$

$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$

$$Zn^{2+} + 4\,H_2O = Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + (2H^+ + 2OH^- = 2H_2O) + 2H^+$$

$$Zn^{2+} + 2\,H_2O = Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + 2H^+$$

$$Zn(NO_3)_2 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} Zn^0 + H_2\uparrow + O_2\uparrow + 2HNO_3$$

или

Катод (-): $Zn^{2+} + 2\,e = Zn^0$ | 2

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$ | 1

$$2Zn^{2+} + 2\,H_2O = 2Zn^0 + O_2\uparrow + 4H^+$$

$$2Zn(NO_3)_2 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Zn^0 + O_2\uparrow + 4HNO_3$$

Таким образом, путем электролиза раствора нитрата цинка можно получить цинк, кислород и вторичный продукт электролиза – азотную кислоту, которая накапливается в прианодном пространстве.

П р и м е р 3. Как протекает электролиз водного раствора сульфата калия с платиновыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$K_2SO_4 = 2K^+ + SO_4^{2-}.$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно протекание следующих процессов: восстановления ионов калия и восстановления молекул воды. Запишем уравнения реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1)

$$K^+ + e = K^0, \qquad E^0_{K^0/K^+} = 2{,}92\ В \qquad (3.1)$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O^-} = 0{,}41 \ldots 0{,}83В \qquad (3.2)$$

Так как $E^0_{K^0/K^+} < E^0_{H_2/2H_2O}$, следовательно, ионы калия более слабые окислители, поэтому на катоде будет протекать процесс (3.2).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

Так как анионы кислородсодержащих кислот не принимают участие в электродном процессе, на инертном платиновом аноде будет происходить окисление молекул воды.

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$$

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора сульфата калия.

Катод (-): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^- \mid 2$

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+ \mid 1$

$$6H_2O = 2H_2 + 4OH^- + O_2 + 4H^+$$

Если катодное и анодное пространства не разделены диафрагмой, то при перемешивании ионы H^+ и OH^- взаимодействуют и образуют воду. Поэтому окончательное уравнение будет иметь вид:

$$2\,H_2O \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$$

Таким образом, из этого уравнения следует, что процесс электролиза водного раствора сульфата калия сводится к электролизу воды, а количество растворенной соли остается неизменным, ее роль сводится лишь к созданию токопроводящей среды.

П р и м е р 4. Как протекает электролиз водного раствора бромида натрия с инертными иридиевыми электродами?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$NaBr = Na^+ + Br$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно протекание следующих процессов: восстановления ионов натрия и восстановления молекул воды. Запишем уравнения реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл. 1).

$$Na^+ + e = Na^0, \quad E^0_{Na^0/Na^+} = 2{,}71\ В \qquad (4.1)$$

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-,\ E^0\ H_2/\ 2H_2O^- = \ 0{,}41\ \ldots\ \ 0{,}83\ В \qquad (4.2)$$

Так как $E^0_{Na^0/Na^+} < E^0_{H_2/2H_2O}$, следовательно, ионы натрия более слабые окислители, поэтому на катоде будет протекать процесс (4.2).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе.

На инертном аноде возможно окисление бромид-ионов и окисление молекул воды. Запишем уравнения соответствующих реакций окисления и выпишем значения их окислительно-восстановительных потенциалов (см. приложение III, табл. 2).

$$2Br^-\ \ 2e = Br_2 \qquad E^0_{2Br^-/Br_2} = 1{,}36\ В$$

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+, \quad E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23 \quad + 1{,}8\ В$$

Окисление бромид-ионов протекает легче, так как $E^0_{2Br^-/Br_2} < E^0_{2H_2O/O_2}$, следовательно, на аноде будет выделяться бром.

4. Составим суммарное ионное уравнение и от него перейдем к молекулярному уравнению окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе раствора бромида калия.

Катод (-): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$

Анод (+): $2Br^- - 2e = Br_2$

$$2H_2O + 2Br^- = H_2 + 2OH^- + Br_2$$

$$2NaBr + 2H_2O \xrightarrow{\text{Электролиз}} H_2\uparrow + Br_2 + 2NaOH$$

Таким образом, при электролизе водного раствора бромида натрия образуется водород, бром и побочный продукт электролиза – щелочь (NaOH).

П р и м е р 5. Как протекает электролиз водного раствора нитрата кадмия $Cd(NO_3)_2$ с анодом из кадмия?

1. Рассмотрим состав электролита. Для этого запишем уравнение процесса электролитической диссоциации:

$$Cd(NO_3)_2 = Cd^{2+} + 2NO_3^-$$

2. Определим, какие частицы будут участвовать в **катодном** процессе.

На катоде возможно восстановление ионов кадмия. Запишем уравнение реакции восстановления и выпишем значение стандартного электродного потенциала (см. приложение I, табл.1)

$$Cd^{2+} + 2e = Cd^0, \quad E^0_{Cd^0/Cd^{2+}} = 0{,}40 \text{ В}$$

(5.1)

Поскольку электролизу подвергается раствор электролита, на катоде также возможно восстановление молекул воды

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-, \quad E^0_{H_2/2H_2O^-} = 0{,}41 \quad 0{,}83\text{В}$$

(5.2)

Большей окислительной способностью обладают ионы кадмия (значение стандартного электродного потенциала более положительное), поэтому на катоде будет протекать процесс (5.1).

3. Определим, какие частицы будут участвовать в **анодном** процессе, принимая во внимание, что анод сделан из кадмия. Анионы кислородсодер-

жащих кислот не принимают участие в анодных процессах. Поэтому на аноде возможно окисление молекул воды и окисление материала анода – кадмия. Последний процесс требует меньше энергии: сравните стандартные электродные потенциалы $E^0_{Cd^0/Cd^{2+}} = 0{,}40$ В < $E^0_{2H_2O/O_2} = +1{,}23$ В. Следовательно, при электролизе будет происходить анодное растворение металла.

4. Запишем уравнения катодного и анодного процессов:

Катод (-): $Cd^{2+} + 2e = Cd^0$

Анод (+): $Cd^0 - 2e = Cd^{2+}$

$0 = 0$

При суммировании этих процессов не получается общее уравнение электролиза. Это говорит о том, что в данном случае процесс сводится к анодному окислению кадмия и катодному восстановлению его ионов, то есть переносу кадмия с анода на катод.

П р и м е р 6. В какой последовательности будут восстанавливаться ионы металлов при пропускании электрического тока через раствор, содержащий нитраты серебра, алюминия, хрома (III) и меди (II)?

Раствор этих солей содержит катионы Ag^+, Al^{3+}, Cr^{3+} и Cu^{2+}, образовавшиеся в результате электролитической диссоциации. Эти ионы должны восстанавливаться на катоде в порядке уменьшения их окислительной активности. Количественной характеристикой окислительно-восстановительной активности вещества является величина стандартного электродного потенциала. Окислительная активность катионов будет уменьшаться в порядке уменьшения алгебраической величины их стандартных электродных потенциалов.

1. Выпишем из таблицы значения $E^0_{Me^0/Me^{n+}}$ (см. приложение I, табл. 1). $E^0_{Ag^0/Ag^+} = +0{,}80$ В; $E^0_{Al^0/Al^{3+}} = 1{,}67$ В; $E^0_{Cr^0/Cr^{3+}} = 0{,}71$ В; $E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} = +0{,}34$ В.

2. Сравним эти величины: $E^0_{Ag^0/Ag^+} > E^0_{Cu^0/Cu^{2+}} > E^0_{Cr^0/Cr^{3+}} > E^0_{Al^0/Al^{3+}}$, следовательно, легче всего будут восстанавливаться катионы серебра, затем ионы меди и хрома:

$$Ag^+ + e = Ag^0$$

$$Cu^{2+} + 2e = Cu^0$$

$$Cr^{3+} + 3e = Cr^0$$

Катионы алюминия никогда не будут восстанавливаться на **катоде** при электролизе водных растворов, так как $E^0_{Al^0/Al^{3+}} < 0{,}83$ В – потенциала, при котором восстанавливаются молекулы воды:.

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-.$$

П р и м е р 7. При электролизе водного раствора соли значение pH в приэлектродном пространстве одного из электродов возросло. Раствор какой соли при этом подвергался электролизу: а) KCl; б) $Cu(NO_3)_2$?

Рассмотрим электролиз растворов этих солей, то есть определим, какие частицы будут участвовать в катодном и анодном процессах, и составим суммарное уравнение соответствующей окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе.

а) соль KCl

Уравнение диссоциации соли: $KCl = K^+ + Cl^-$

При электролизе раствора этой соли на катоде будет происходить восстановление молекул воды (см. выбор катодного процесса в примере 3), а на аноде – окисление хлорид-ионов (см. выбор анодного процесса в примере 1).

Катод (): $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH$

Анод (+): $2Cl^- \ 2e = Cl_2$

$$2H_2O + 2Cl^- = Cl_2\uparrow + H_2\uparrow + 2OH^-$$

$$2H_2O + 2KCl \xrightarrow{\text{электролиз}} Cl_2\uparrow + H_2\uparrow + 2KOH$$

б) соль $Cu(NO_3)_2$

Уравнение диссоциации соли $Cu(NO_3)_2 = Cu^{2+} + 2NO_3^-$

При электролизе раствора этой соли на катоде будет происходить восстановление ионов меди (см. выбор катодного процесса в примере 1), а на аноде – окисление молекул воды (см. выбор анодного процесса в примере 2).

Катод (): $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$ | 2

Анод (+): $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$ | 1

$$2Cu^{2+} + 2H_2O = 2Cu^0 + O_2\uparrow + 4H^+$$

$$2Cu(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 2Cu^0 + O_2\uparrow + 4HNO_3$$

Значение pH водного раствора повышается в том случае, когда в растворе появляются гидроксид-ионы. Следовательно, электролизу подвергался раствор хлорида калия, так как только в этом случае в прикатодном пространстве образуется основание КОН.

Задачи для самостоятельной работы

1. Как протекает электролиз водных растворов веществ с инертными электродами? Запишите катодный и анодный процессы, составьте итоговое уравнение электрлиза.

Номер варианта	Вещество	Номер варианта	Вещество	Номер варианта	Вещество
1	$KMnO_4$	8	$BeSO_4$	15	K_2SO_4
2	$K_2Cr_2O_7$	9	Na_2CO_3	16	K_2S
3	K_2HPO_4	10	HF	17	$MgCl_2$
4	$CuCl_2$	11	H_3PO_4	18	$CoBr_2$
5	$Fe_2(SO_4)_3$	12	$ZnCl_2$	19	$Bi(NO_3)_3$
6	K_2SiO_3	13	$Al_2(SO_4)_3$	20	$NaHSO_3$
7	$NiSO_4$	14	$Ca(NO_3)_2$		

2. Покажите, используя значения стандартных электродных потенциалов, в какой последовательности будут восстанавливаться ионы металлов при пропускании электрического тока через раствор, содержащий следующие соли:

Номер варианта	Соли	Номер варианта	Соли
1	$Pb(NO_3)_2$, KNO_3, $Cu(NO_3)_2$	11	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$,

			$Co(NO_3)_2$
2	$AgNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$	12	$Pb(NO_3)_2$, $Ni(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
3	$NaNO_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Co(NO_3)_2$	13	$Zn(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
4	$Pb(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, $AgNO_3$	14	$Ca(NO_3)_2$, $Ni(NO_3)_2$, $Hg(NO_3)_2$
5	$Pb(NO_3)_2$, $LiNO_3$, $Cr(NO_3)_3$	15	$Al(NO_3)_3$, $Mn(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
6	$Hg(NO_3)_2$, $Mn(NO_3)_2$, $RbNO_3$	16	$Pb(NO_3)_2$, $CsNO_3$, $Hg(NO_3)_2$
7	$Ni(NO_3)_2$, $La(NO_3)_3$, $Cu(NO_3)_2$	17	$Co(NO_3)_2$, $Fe(NO_3)_2$, $Cr(NO_3)_3$
8	$Pb(NO_3)_2$, $Mn(NO_3)_2$, $Cd(NO_3)_2$	18	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$
9	$Sn(NO_3)_2$, $AgNO_3$, $Cu(NO_3)_2$	19	$Bi(NO_3)_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$
10	$Pb(NO_3)_2$, $Al(NO_3)_3$, $TlNO_3$	20	$Pb(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2$

3. При электролизе водного раствора соли значение pH в приэлектродном пространстве одного из электродов уменьшилось. Раствор какой из двух солей при этом подвергался электролизу? Ответ обоснуйте.

Номер варианта	Соли	Номер варианта	Соли
1	а) NaCl; б) $Cu(NO_3)_2$	11	а) K_2S; б) $Pb(NO_3)_2$
2	а) $CuCl_2$; б) $AgNO_3$	12	а) LiCl; б) $Ni(NO_3)_2$
3	а) KCl; б) $CuSO_{42}$	13	а) NaBr; б) $CoSO_4$
4	а) $AlCl_3$; б) $Co(NO_3)_2$	14	а) Na_2S; б) $Ni(NO_3)_2$
5	а) KI; б) $BeSO_4$	15	а) $CaCl_2$; б) $Co(NO_3)_2$

6	а) NaI; б) $NaNO_3$	16	а) NaHS; б) $NiSO_4$
7	а) KBr; б) $CuSO_4$	17	а) KI; б) KF
8	а) KF; б) $CuCl_2$	18	а) KCl; б) $Bi(NO_3)_3$
9	а) NaCl; б) $AgNO_3$	19	а) NaBr; б) NaF
10	а) $NiCl_2$; б) $Hg(NO_3)_2$	20	а) $MgCl_2$; б) $Cu(NO_3)_2$

Электролиз расплавов электролитов

Все вышеизложенные закономерности электролиза распространяются и на электролиз расплавов электролитов. Отсутствие в этом случае воды сказывается на характере электродных процессов. Простейшим примером такого электролиза может служить электролиз расплава хлорида натрия с применением нерастворимых электродов.

Известно, что расплавы солей являются сильными электролитами и при высоких температурах полностью диссоциируют на ионы.

$$NaCl \xrightarrow{t^0} Na^+ + Cl^-$$

При электролизе расплава на катоде будет происходить процесс восстановления ионов Na^+, а на аноде – процесс окисления ионов Cl^-. При сложении уравнений двух электродных процессов получается суммарное уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей при электролизе расплава NaCl.

Катод () $Na^+ + e = Na^0 \mid 2$

Анод (+) $2Cl^- - 2e = Cl_2 \mid 1$

$$2Na^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2Na^0 + Cl_2{}^0\uparrow$$

$$2NaCl \xrightarrow{\text{Электролиз}} 2Na^0 + Cl_2{}^0\uparrow$$

Таким образом, при электролизе расплава хлорида натрия получается металлический натрий и хлор. Если применять растворимый электрод, то и в расплавах может происходить анодное растворение металла.

Электролизом в расплавах получают активные щелочные и щелочноземельные металлы: литий, калий, магний и др., которые не могут быть получены в водных растворах.

Весь производимый промышленностью алюминий получают электролизом расплава боксита $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (n=1,2,3) в смеси с криолитом Na_3AlF_6. Алюминий восстанавливается на катоде, а анод, изготовленный из угля,

окисляется до углекислого газа, то есть в целом под действием электрического тока происходит реакция:

$$2Al_2O_3 + 3C \xrightarrow{\text{электролиз}} 4Al + 3CO_2.$$

Законы Фарадея

Количество вещества, выделившегося при электролизе, может быть определено с помощью законов Фарадея.

Первый закон Фарадея: масса веществ, выделившихся на электродах при электролизе, прямо пропорциональна количеству электричества, прошедшему через раствор или расплав электролита.

Второй закон Фарадея: масса веществ, выделяющихся на электродах при прохождении через растворы или расплавы электролитов одинакового количества электричества, прямо пропорциональна их химическим эквивалентам.

Другими словами, для выделения на электроде одного эквивалента любого вещества необходимо затратить одно и то же количество электричества, равное ***постоянной Фарадея*** F = 96485 Кл/моль (≈ 96500 Кл/моль). Именно такое количество электричества необходимо, чтобы восстановить N_A (число Авогадро) =6,02 $\cdot 10^{23}$ однозарядных ионов. ***Молярная масса эквивалента*** $M_Э$ (г/моль) равна атомной массе элемента, деленной на величину заряда иона в соединении. ***Электрохимическим эквивалентом*** вещества называют величину $E=M_Э/F$. Данная величина характеризует массу вещества, окисляющегося или восстанавливающегося на электродах при прохождении через электролит 1Кл электричества.

Законы Фарадея можно объединить в следующей формуле:

$$m = \frac{M_э \cdot Q}{F} \quad \text{или} \quad m = \frac{M_э \cdot I \cdot t}{F},$$

где m – масса вещества, выделившегося на электроде, г;

$M_э$ – молярная масса эквивалента вещества, г/моль;

I – сила тока, А;

t – продолжительность электролиза, с;

Q – количество электричества, прошедшего через электролит, Кл; $Q = I \cdot t$

F – постоянная Фарадея, F = 96500 Кл/моль = 26,8 А · ч/моль .

Следует учитывать, что при практическом проведении электролиза возможно протекание побочных процессов, например: взаимодействие образовавшегося вещества с электродом или электролитом, выделение наряду с металлом водорода и др., поэтому действительный расход количества электричества обычно превышает его количество, рассчитанное по законам Фарадея. В связи с этим введено понятие «выход по току» ($A_{m,}$ % или η, %). Это отношение массы действительно получаемого вещества $(m_{эксп.})$ к массе, теоретически вычисленной, то есть $A_m = (m_{эксп} / m_{теор}) \cdot 100$ %,

$$A_T = \frac{m_{эксп.} \cdot 96500}{M_э \cdot I \cdot t} \cdot 100\ \%$$

Пример решения задачи

Через раствор $AgNO_3$ пропускался ток силой в 5 А в течение 15 мин. Масса выделившегося серебра 5,01 г. Какому выходу по току это соответствует?

По условию задачи нам известна масса серебра, фактически выделившегося при электролизе. Следовательно, для того чтобы определить выход по току, мы должны вычислить массу серебра, которая теоретически должна была выделиться на катоде.

$$Ag^+ + e = Ag^0$$

Записываем математическое выражение закона Фарадея:

$$m = \frac{M_э \cdot I \cdot t}{\quad}$$

F

Из условий задачи нам известны сила тока I = 5 А и время пропускания тока t = 15 мин = 0,25 час. Молярная масса эквивалента серебра равна атомной массе серебра, деленной на число электронов, принимающих участие в катодном процессе.

$$M_э = A\ (\text{Ag}) / 1 = 107{,}87\ \text{г/моль}$$

Определяем массу серебра, которое теоретически должно выделиться на катоде. Используем значение числа Фарадея, выраженное в А · ч / моль.

$$m_{\text{Ag}}^{\text{теор.}} = 107{,}87 \cdot 5 \cdot 0{,}25 / 26{,}8 = 5{,}03\ \text{г}$$

Считаем выход по току: $A_m = (m_{\text{Ag}}^{\text{эксп.}} / m_{\text{Ag}}^{\text{теор.}}) \cdot 100\ \% = (5{,}01/5{,}03) \cdot 100\ \% = 99{,}6\ \%$. Таким образом, выход по току составляет 99,6 %.

Задачи для самостоятельной работы

1. Определите объём газа (н.у.), выделившегося на аноде при электролизе раствора серной кислоты, производившегося в течение 10 мин при силе тока 1,5А.
2. При прохождении через раствор сульфата никеля (II) тока силой 2А масса катода увеличилась на 2,4г. Рассчитайте время электролиза, если выход по току равен 0,8.
3. При электролизе водного раствора хлорида цинка на катоде выделился цинк массой 68,25 г, а на аноде – газ объемом 28,22 л (н.у.). Определите выход цинка, если выход хлора составил 90% от теоретически возможного.
4. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 13,44 л кислорода (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра, если выход серебра составил 90% от теоретически возможного, а выход кислорода – количественный
5. Определите массу и объём газа (н.у.), выделившегося на аноде при электролизе раствора соляной кислоты, производившегося в течение 10 мин при силе тока 1,5 А. Выход по току равен 0,85.

6. Определите массу и объём газа (н.у.), выделившегося на катоде при электролизе раствора соляной кислоты, производившегося в течение 5 мин при силе тока 0,5 А. Выход по току равен 0,75.
7. При прохождении через раствор $NiSO_4$ тока силой 2 А масса катода увеличилась на 2,4 г. Рассчитайте время электролиза и объем выделившегося на аноде газа (н.у.).
8. Определите массу сульфата меди, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 (н.у.).
9. Какая масса цинка выделится при электролизе $ZnCl_2$ за полчаса при силе тока I = 110 мА? Определите массу выделившегося газа на другом электроде.
10. При электролизе раствора хлорида меди (II) на катоде выделилась медь массой 12,7г. Вычислите объем газа (н.у.), выделившегося на аноде.
11. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 13,44л кислорода (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра.
12. Какая масса цинка выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 8 часов при силе тока I = 110 мА? На каком электроде (катоде или аноде) происходит выделение металла?
13. Какая масса газа выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 10 минут при силе тока I = 150 мА? Выход по току 90% .
14. Какая масса хлора выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 5 часов при силе тока I = 100 мА? Выход по току 80%.
15. Какой объём газа выделится при электролизе $ZnCl_2$ за 30 минут при силе тока I = 0,2 А? Выход по току 75% .
16. При электролизе водного раствора нитрата серебра (I) на аноде выделилось 22,4 л газа (н.у.). Определите массу выделившегося на катоде серебра.

17. Определите массу $CuSO_4$, помещенного в электролизёр, если при электролизе его водного раствора выделился кислород объемом 5,71 (н.у.), выход которого ставил 85% от теоретически возможного.
18. Через электролизер, содержащий раствор гидроксида калия объемом 300мл с массовой долей вещества 22,4% (плотность 1,2 г/мл), пропустили электрический ток. Рассчитайте массовую долю гидроксида калия в растворе после отключения тока, если известно, что на катоде выделился газ объемом 89,6л (н.у.).
19. При электролизе 16г расплава некоторого соединения водорода с одновалентным элементом на аноде выделился водород количеством вещества 1 моль. Установите формулу вещества, взятого для электролиза
20. При действии постоянного тока силой 6,4 А на расплав соли трехвалентного металла на катоде в течение 30 мин выделилось 1,07г металла, а аноде – 1344 мл. (н.у.) газа, относительная плотность паров которого по гелию составляет 17,75. Определите состав соли, расплав которой подвергли электролизу.

Практическое применение электролиза

Электролиз используют в различных областях современной техники. Приведем несколько основных направлений применения.

Получение активных металлов. Такие активные металлы, как натрий, литий, магний, алюминий, бериллий, кальций, а также сплавы некоторых металлов, получают электролизом расплавов их соединений.

Электрорафинирование металлов. Для очистки (рафинирования) металлов (меди, золота, серебра, никеля, кадмия и др.) их отливают в пластины, которые используют в качестве анода, катод же изготовляется из чистого металла, электролитом служит водный раствор соли металла. Процесс сводится к растворению анода в процессе электролиза и осаждению чистого металла на катоде. При этом примеси, находящиеся в аноде, либо остаются нерастворимыми (анодный *шлам*), либо переходят в электролит, но на катоде не осаждаются. Например, при электрорафинировании меди электролитом служит

раствор сульфата меди и серной кислоты, анод изготавливают из неочищенной (черновой) меди. При электролизе загрязнения из более благородных металлов (Ag, Au) в раствор не переходят и собираются на дне электролизера. Загрязнения из менее благородных металлов (Pb, Fe, Zn), как и сама медь, переходят в раствор, но на катоде не осаждаются и поэтому не загрязняют осаждающуюся на нем медь. Электрорафинированием получают также чистые никель, кадмий, алюминий и другие металлы.

Гальванопластика. Электролиз с растворимым анодом используется в гальванотехнике для покрытий одних металлов тонкими слоями других. При этом покрываемое металлом изделие является при электролизе катодом, а в качестве анода используется металл покрытия. Так, хромирование применяют для увеличения твердости поверхностного слоя, а также повышения коррозионной стойкости черных металлов. Никелирование используют для изменения внешнего вида изделия и т. п. Иногда нанесение многослойных покрытий применяют с целью уменьшения расходов дорогих металлов. Например, прочное и стойкое покрытие внешних деталей автомобиля достигается нанесением тонких слоев меди, никеля, а затем хрома.

Электрохимическая обработка поверхности металлов может быть использована для полировки поверхности, электрохимического окрашивания, заточки режущих инструментов и т. д.

Литература

1. *Глинка, Н.Л.* Общая химия. М.:Кнорус, 2016. 752 с.
2. *Зайцев О.С.* Химия. Современный краткий курс. М.: Агар, 1997. 416с.
3. *Общая химия /* под. ред. Соколовской Е.М.., Вовченко Г.Д., Гузея Л.С. М: Изд-во Московского ун-та, 1980. 725с.
4. *Угай Я.А.* Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1997. 526с.

5. *Федорова Л.М.*. Основные понятия и прикладные аспекты курса общей химии в вопросах и задачах. Екатеринбург: изд-во УГППУ, 2001. 92с.
6. *Химия: Справочное издание* / В.Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрах и др.: пер. с нем. М.: Химия, 1989. 648 с.

Приложение I

Электрохимический ряд напряжений металлов

Электрохимический ряд напряжений металлов – это ряд стандартных электродных потенциалов металлов, расположенных в порядке их возрастания.

Таблица 1

Стандартные электродные потенциалы металлов

Элемент	Электродная реакция	E^0, В	Элемент	Электродная реакция	E^0, В
Цезий	$Cs^+ + e^- \rightleftarrows Cs^0$	–3,08	Кадмий	$Cd^{2+} + 2e \rightleftarrows Cd^0$	–0,40
Литий	$Li^+ + e^- \rightleftarrows Li^0$	–3,02	Таллий	$Tl^+ + e^- \rightleftarrows Tl^0$	–0,34
Рубидий	$Rb^+ + e^- \rightleftarrows Rb^0$	–2,99	Кобальт	$Co^{2+} + 2e \rightleftarrows Co^0$	–0,28
Калий	$K^+ + e^- \rightleftarrows K^0$	–2,92	Никель	$Ni^{2+} + 2e \rightleftarrows Ni^0$	–0,25
Барий	$Ba^{2+} + 2e \rightleftarrows Ba^0$	–2,90	Олово	$Sn^{2+} + 2e \rightleftarrows Sn^0$	–0,14
Стронций	$Sr^{2+} + 2e \rightleftarrows Sr^0$	–2,89	Свинец	$Pb^{2+} + 2e \rightleftarrows Pb^0$	–0,13
Кальций	$Ca^{2+} + 2e \rightleftarrows Ca^0$	–2,87	Водород	$2H^+ + 2e \rightleftarrows H_2$	0,00
Натрий	$Na^+ + e \rightleftarrows Na^0$	–2,71	Сурьма	$Sb^{3+} + 3e \rightleftarrows Sb^0$	+0,20
Лантан	$La^{3+} + 3e \rightleftarrows La^0$	–2,37	Висмут	$Bi^{3+} + 3e \rightleftarrows Bi^0$	+0,23
Магний	$Mg^{2+} + 2e \rightleftarrows Mg^0$	–2,34	Медь	$Cu^{2+} + 2e \rightleftarrows Cu^0$	+0,34
Бериллий	$Be^{2+} + 2e \rightleftarrows Be^0$	–1,70	Серебро	$Ag^+ + e \rightleftarrows Ag^0$	+0,80
Алюминий	$Al^{3+} + 3e \rightleftarrows Al^0$	–1,67	Палладий	$Pd^{2+} + 2e \rightleftarrows Pd^0$	+0,83
Титан	$Ti^{2+} + 2e \rightleftarrows Ti^0$	–1,63	Ртуть	$Hg_2^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg^0$	+0,79
Марганец	$Mn^{2+} + 2e \rightleftarrows Mn^0$	–1,05	Ртуть	$Hg^{2+} + 2e \rightleftarrows Hg^0$	+0,85
Цинк	$Zn^{2+} + 2e \rightleftarrows Zn^0$	–0,76	Платина	$Pt^{2+} + 2e \rightleftarrows Pt^0$	+1,20
Хром	$Cr^{3+} + 3e \rightleftarrows Cr^0$	–0,71	Золото	$Au^{3+} + 3e \rightleftarrows Au^0$	+1,50
Железо	$Fe^{2+} + 2e \rightleftarrows Fe^0$	–0,44	Золото	$Au^+ + e \rightleftarrows Au^0$	+1,68

Стандартный электродный потенциал – это электродный потенциал, определенный при стандартных условиях: концентрация (точнее, активность) ионов металла в растворе равна 1 г-ион /л при температуре 25 ºС (298 ºК), измеренный по отношению к стандартному водородному электроду сравнения. Обозначается обычно E^0 (φ^0), измеряется в вольтах (В). Стандартные электродные потенциалы являются количественной характеристикой восстановительной способности атомов металлов и окислительной способности ионов этих металлов. Чем более отрицательное значение $E^0_{Me^{+n}/Me^0}$, тем более сильной восстановительной способностью обладают металлы, а их ионы являются слабыми окислителями. Напротив, чем более положительное значение $E^0_{Me^{+n}/Me^0}$, тем более сильной окислительной способностью обладают ионы металла, а атомы металла являются слабыми восстановителями

Приложение II

Перенапряжение

Перенапряжением называют разность между реальным минимальным напряжением (внешней электродвижущей силой, ЭДС), которое нужно приложить к электродам для разряжения ионов, и теоретически рассчитанной из электродных потенциалов ЭДС соответствующей реакции.

Величина перенапряжения зависит от различных факторов: формы электродов, состояния их поверхности, плотности тока, температуры раствора, интенсивности перемешивания раствора и др. Особенно сильно на величину перенапряжения влияют природа выделяющегося вещества и материал электрода. Наиболее велико перенапряжение при образовании газообразных продуктов, особенно кислорода. Например, перенапряжение выделения *кислорода* на аноде из черненой платины достигает 0,3 В, на блестящей платине 0,5 В. Перенапряжение выделения *водорода* на катоде из черненой платины – 0,0 В, на свинце – 0,6 В. Перенапряжение для *хлора, брома и иода* – незначительно.

Перенапряжение может играть двойственную роль. С одной стороны, оно приводит к повышенному расходу электроэнергии, с другой стороны, благодаря перенапряжению удается осаждать из водных растворов многие металлы, которые по значениям их стандартных электродных потенциалов осаждаться не должны: Fe, Pb, Sn, Ni, Co, Zn, Cr. Используя перенапряжение, а также влияние концентрации раствора на электродный потенциал, становятся возможны электролитическое хромирование и никелирование железных изделий, а на ртутном электроде удается получить из водного раствора даже натрий.

Разряжение в водном растворе ионов Cl^-, а не OH^- в растворах с высокой концентрацией электролита объясняется перенапряжением кислорода, однако для разряжения ионов F^- и выделения свободного фтора этого перенапряжения оказывается недостаточно.

Приложение III

Стандартные электродные потенциалы окислительно-восстановительных систем

Для любой окислительно-восстановительной полуреакции можно определить стандартный электродный потенциал, составляя гальванический элемент, в котором одним полуэлементом является инертный электрод, погруженный при 25ºС в исследуемую окислительно-восстановительную смесь с концентрациями (точнее, активностями) окисленной и восстановленной форм равными 1 г-ион/л, а другим полуэлементом – стандартный водородный электрод

Таблица 2

Окислительно-восстановительные потенциалы некоторых систем (инертный электрод – платина)

Окисленная форма	Восстановленная форма	Уравнение реакции	E^0, В
H_2O	H_2	$2H_2O + 2e \rightleftharpoons H_2 + 2OH^-$	–0,40*
O_2	OH^-	$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftharpoons 4OH^-$	+0,40
J_2	$2J^-$	$J_2 + 2e \rightleftharpoons 2J^-$	+0,54
Br_2	$2Br^-$	$Br_2 + 2e \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,09
O_2	H_2O	$O_2 + 4H^+ + 4e \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,23**
Cl_2	$2Cl^-$	$Cl_2 + 2e \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36
$S_2O_8^{2-}$	SO_4^{2-}	$S_2O_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}$	+2,01
F_2	$2F^-$	$F_2 + 2e \rightleftharpoons 2F^-$	+2,87

* с учетом перенапряжения может достигать (0,82 В).

** с учетом перенапряжения может достигать (+1,8 В).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практической и контрольной работы по дисциплине

Б1.О.12 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Хазин М. Л., д-р. техн. н., профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д. И.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 21.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Контрольная работа по темам 1-2

Вариант 1

1. 1. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?

2. Дайте определение ударной вязкости (KCV). Опишите методику измерения этой характеристики механических свойств металла.

3. Вычертите диаграмму состояния железо - углерод, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

Вариант 2

1. Опишите физическую сущность и механизм процесса кристаллизации.

2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки?

3. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью меньше критической?

5. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит + мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо-цементит ординату заданной стали (примерно) и обоснуйте температуру нагрева этой стали под закалку. Так же укажите температуру отпуска. Опишите превращения, которые произошли при термической обработке.

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

Вариант 3

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет?

2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве, какие процессы происходят при этом?

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 0,7 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали 80. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей твердость 20...25 HRC. Укажите, как называется этот режим и какая структура образуется в данном случае.

5. Плашки из стали У10А закалены: первая - от температуры 760° С, вторая - от температуры 850° С. Используя диаграмму состояния железо - цементит, укажите температуры закалки, объясните, какая из этих плашек закалена правильно, имеет более высокие режущие свойства и почему.

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Кристаллическое строение
2. Дефекты кристаллического строения
3. Нарушение правильного чередования атомных плоскостей в кристалле
4. Диаграмма деформации
5. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь
6. Способы измерения твердости материалов
7. Химико-термическая обработка
8. Отжиг стали второго рода
9. Диффузионная металлизация
10. Управление структурой
11. Закалка, прокаливаемость и закаливаемость
12. Основные фазы в системе железа
13. Зависимость физических свойств от направления в кристалле:
14. Отпуск и его виды
15. Термомеханическая обработка
16. Разрушение материалов
17. Отпуск
18. Кристаллизация сплавов
19. Основные виды сплавов
20. Линия солидус на диаграмме состояния

Теоретические вопросы

1. Углеродистые качественные стали
2. Серые чугуны
3. Композиционные материалы
4. Износостойкие стали
5. Легированные стали
6. Керамика
7. Твердые сплавы
8. Стекло неорганическое
9. Стали обыкновенного качества
10. Рессорно-пружинные стали
11. Порошковые сплавы алюминия
12. Автоматные стали
13. Ковкие чугуны
14. Медь и ее сплавы
15. Сплавы алюминия
16. Белые чугуны
17. Улучшаемые стали
18. Инструментальные стали
19. Высокопрочные чугуны
20. Латуни

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Расшифруйте состав и марку сплавов КЧ 30-6 и А12
2. Рассчитайте число атомов в элементарной ячейке в ГЦК решетки.
3. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
4. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К6
5. Расшифруйте состав и марку сплавов ВЧ 45-6
6. Укажите режим закалки для конструкционной стали 45.
7. Расшифруйте состав и марку сплавов Р8 и У8А
8. Расшифруйте состав и марку сплавов 22ХВ2М
9. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр АЖС 7-6-1
10. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
11. Рассчитайте координационное число ОЦК решетки.
12. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К6
13. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр 30С
14. Рассчитайте содержание углерода в стали 20, если перлита содержится 67 %.
15. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18НА
16. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
17. Укажите содержание углерода в чугуне состава: ледебурит – 35%, цементит 65 %.
18. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр АЖС 7-2-1.
19. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К67.
20. Выберете режим термической обработки для получения пружины из стали 70.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.12 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Хазин М. Л., д-р. техн. н., профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д.И.	Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 21.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Типовые контрольные задания и материалы

Тест:

ВАРИАНТ 1

1. Число атомов в элементарной ячейке в ОЦК решетки

а) 6
б) 9
в) 4
г) 10

Ответ: 9.

2. Способность металла образовывать разные типы кристаллических решеток

а) анизотропия
б) аллотропия
в) текстура
г) изотропия

Ответ: аллотропия.

3. Нарушение правильного чередования атомных плоскостей в кристалле

а) вакансия
б) дефект упаковки
в) дислокация
г) граница зерна

Ответ: дефект упаковки

4. Для кристаллического состояния вещества характерны

а) ковкость
б) высокая электропроводность
в) наличие дальнего порядка
г) анизотропия свойств

Ответ: …наличие дальнего порядка

Контрольная работа: Задание по выбору материала и режиму его обработки.

Вариант 1

1. . Опишите виды твердых растворов.

2. Из листа меди путем прокатки при комнатной температуре была получена тонкая фольга. Каким методом можно измерит твердость металла?

3. На закалку направлена сталь 35. До какой температуры следует нагреть сталь, и какова должна быть скорость охлаждения?

4. Материалы для пружин и рессор.

5. Фторорганические полимеры.

Вариант 2

1. Опишите физическую сущность и механизм процесса кристаллизации.

2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки?

3. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью меньше критической?

5. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит + мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо-цементит ординату заданной стали (примерно) и обоснуйте температуру нагрева этой стали под закалку. Так же

укажите температуру отпуска.. Опишите превращения, которые произошли при термической обработке.

Исходные данные для выполнения задания:
Диаграмма железо-углерод.

Выполнение задания: необходимо дать ответы на вопросы.

Тема № 1

Вариант 1

1. Число атомов в элементарной ячейке в ОЦК решетки
а) 6
б) 9
в) 4
г) 10
2. Способность металла образовывать разные типы кристаллических решеток
а) анизотропия
б) аллотропия
в) текстура
г) изотропия
3. Нарушение правильного чередования атомных плоскостей в кристалле
а) вакансия
б) дефект упаковки
в) дислокация
г) граница зерна
4. Для кристаллического состояния вещества характерны
а) ковкость
б) высокая электропроводность
в) наличие дальнего порядка
г) анизотропия свойств
5. Линейными дефектами кристаллической решетки являются
а) трещины
б) границы зерен
в) вакансии
г) дислокации
6. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь
а) прочность
б) пластичность
в) вязкость
г) твердость
7. Чугун, в котором весь углерод находится в виде графита
а) серый
б) половинчатый
в) белый
г) графитизированный
8. Рекристаллизация – это
а) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла
б) образование структуры деформации
в) образование новых равноосных зерен в объеме деформированного металла
г) упрочнение металла при пластическом деформировании
9. Материал, имеющий большую прокаливаемость

а) 60С2А
б) 38ХН3МФА
в) 25ХГТ
г) сталь 35
10. Укажите высококачественную сталь
а) сталь 10В2К6
б) сталь 45А5
в) У12А
г) А12

Вариант 2

1. Химические элементы, обладающие положительным температурным коэффициентом электросопротивления, называются
а) металлами
б) неметаллами
в) окислителями
г) полимерами
2. Наиболее плотно упакованная кристаллическая решетка металла
а) ОЦК
б) ГПУ
в) ГЦК
г) ТГН
3. Зависимость свойств кристалла от направления, возникающее в результате упорядоченного расположения атомов (ионов) в пространстве:
а) анизотропия
б) текстура
в) аллотропия
г) изотропия
4. Суммарная длина всех линий дислокаций в единице объема называется
а) плотность дислокаций
б) вектор Бюргерса
в) искажение решетки
г) границы зерен
5. Хрупкому разрушению соответствует трещина
а) острая ветвящаяся
б) тупая ветвящаяся
в) тупая плавно раскрывающаяся
г) острая плавно раскрывающаяся
6. Как изменяется коррозионная стойкость при наклепе металла
а) не меняется
б) повышается
в) понижается
г) повышается, затем понижается
7. Механическая смесь – это сплав, при котором
а) образуется вещество с новой кристаллической решеткой
б) один компонент сохраняет свою кристаллическую решетку, а другие в ней растворяются
в) компоненты не растворяются в твердом состоянии и не вступают в химические реакции
г) все компоненты кристаллизуются одновременно
8. Перлит – это

а) твердый раствор углерода в α-железе
б) твердый раствор углерода в γ- железе
в) химическое соединение железа с углеродом
г) смесь феррита и цементита
9. К термопластам относятся:
а) полипропилен
б) гетинакс
в) стеклотекстолит
г) эпоксидная смола
10. Критическая точка полиморфного превращения железа
а) A
б) G
в) S
г) E

Вариант 3

1. Разница между равновесной и реальной температурой кристаллизации
а) степень переохлаждения
б) степень перегрева
в) температурный гистерезис
г) пережог
2. Процесс устранения внутренних напряжений при нагреве
а) рекристаллизация
б) возврат
в) полигонизация
г) отжиг
3. Азотирование детали повышает
а) износостойкость
б) ударную вязкость
в) относительное удлинение
г) все перечисленные
4. . Фазовый состав сплава, содержащего 0,8 % С по массе при температуре 900 °С
а) аустенит
б) аустенит и цементит
в) феррит и цементит
г) ледебурит
5. Чугун, в котором весь углерод находится в виде графита, имеющего пластинчатую форму:
а) серый перлитный
б) серый ферритный
в) ковкий чугун
г) высокопрочный
6. Газообразное состояние характеризуется порядком
а) нулевым
б) средним
в) ближним
г) дальним
7. Феррит – это
а) твердый раствор углерода в α-железе
б) смесь перлита и цементита

в) твердый раствор углерода в γ- железе
г) химическое соединение железа с углеродом
8. Фазы, из которых состоит ледебурит при 20 ^{0}с
а) феррит и аустенит
б) аустенит и цементит
в) феррит и цементит
г) цементит
9. Твердое кристаллическое состояние характеризуется порядком
а) нулевым
б) средним
в) ближним
г) дальним
10. Бронза – это сплав меди с
а) цинком
б) другими элементами
в) другими элементами, где цинк является основным
г) другими элементами, где цинк не является основным

Вариант 4

1. Цементит – это
а) твердый раствор углерода в α-железе
б) смесь феррита и цементита
в) смесь аустенита и цементита
г) химическое соединение железа с углеродом
2. Значение цифры “6” в марке стали Р6М5
а) содержание “Со”
б) скорость резания
в) содержание “W”
г) содержание “С”
3. Наиболее высокие упругие свойства рессорно-пружинные стали приобретают после
а) закалки и среднего отпуска
б) улучшения
в) нормализации
г) закалки и низкого отпуска
4. Латунь – это сплав меди с
а) другими элементами, где цинк является основным
б) цинком
в) другими элементами, где цинк не является основным
г) другими элементами
5. Образованию химического соединения на диаграмме свойств соответствует
а) максимум или минимум
б) минимум
в) максимум
г) прямая
6. Значение буквы “А” в марке стали 38ХН3А
а) содержание алюминия
б) высококачественная
в) содержание азота
г) автоматная
7. Суммарная длина всех линий дислокаций в единице объема это

а) плотность дислокаций
б) искажение решетки
в) вектор Бюргерса
г) элементарная ячейка
8. Фаза, формирующаяся в твердом состоянии при растворимости твердом состоянии всех компонентов в одном
а) химическое соединение
б) механическая смесь
в) твердый раствор
г) аустенит
9. Чугун – это
а) сплав железа с углеродом, если его < 2 %
б) сплав железа со сталью
в) сплав железа с углеродом, если его > 2 %
г) металл
10. Нагрев стали до образования структуры аустенита, выдержка и последующее быстрое охлаждение
а) отжиг
б) отпуск
в) закалка
г) нормализация

Вариант 5

1. В точке «*S*» диаграммы железо–углерод, аустенит превращается в
а) цементит
б) перлит
в) феррит
г) ледебурит
2. Критическая скорость охлаждения при закалке – это минимальная скорость при которой
а) образуется мартенсит
б) аустенит распадается на перлит
в) фиксируется аустенит
г) образуется троостит
3. В белых чугунах при 20 ^{0}С углерод содержится в виде
а) пластинчатого графита
б) хлопьевидного графита
в) глобулярного графита
г) цементита
4. Кобальт вводят в состав твердых сплавов
а) в качестве пластичной связки
б) для повышения теплостойкости
в) для повышения жаростойкости
г) для повышения твердости
5. Равновесная кристаллизация сплава заканчивается на линии
а) ликвидус
б) сольвус
в) солидус
г) эвтектической
6. При пересечении линии «*GP*» диаграммы «железо–углерод»
а) образуется первый кристалл феррита
б) начинается вторичная рекристаллизация

в) образуется первый кристалл цементита
г) заканчивается перекристаллизация
7. Азотированию подвергают стали
а) низкоуглеродистые легированные
б) среднеуглеродистые легированные
в) низкоуглеродистые
г) высокоуглеродистые
8. Прокаливаемость – это
а) толщина слоя с мартенситной структурой
б) повышение твердости после закалки
в) повышение прочности после закалки
г) толщина слоя с аустенитной структурой
9. Дефекты кристаллического строения классифицируются по
а) размеру
б) сравнению с величиной атома
в) геометрическому признаку
г) строению
10. Для повышения окалиностойкости стальные изделия подвергают
а) азотированию
б) цианированию
в) цементации
г) алитированию

Тестовые задания, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию; **ПК-9** и **ПК-15:** умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения; (*знать*: общую классификацию материалов, их характерные свойства, области применения; *уметь*: организовать процесс изучения дисциплины; выбирать материалы с необходимым комплексом физико-механических характеристик)

Тема № 2

Вариант 1

1. Марка инструментальной углеродистой высококачественной стали
а) сталь 10
б) У10А
в) 45
г) А12
2.. Быстрорежущие стали легируют основным химическим элементом
а) Cr
б) W
в) Mo
г) Ti
3. Качество стали зависит от содержания
а) углерода
б) серы
в) фосфора
г) серы и фосфора
4. Марка конструкционной стали обыкновенного качества
а) сталь 30
б) 30ХГТ
в) Ст 3

г) А12
5. Алюминиевые сплавы, которые относятся к деформируемым термически не упрочняемым
а) дюралюмины
б) силумины
в) магналии
г) бронзы
6. Сталь, имеющая максимальную прочность
а) У8
б) А8
в) 08
г) Ст8
7. Практически не закаливается сталь
а) сталь 10
б) У13
в) сталь 45
г) 65
8. Сырая резина
а) смесь каучука и вулканизатора
б) смесь резины с водой
в) термически необработанная резина
г) непросушенная резина
9. Газонаполненные полимеры, у которых наполненные газом ячейки не сообщаются между собой.
а) порапласты
б) пенопласты
в) изопласты
г) термопласты
10. Сплав состава 60 % Cu, 38 % Zn, 1 % Al, 1 % Fe имеет марку.
а) ЛАЖ60-1-1
б) МЦАЖ60-38-1-1
в) БрАЖ38-1-1
г) ЛАЖ38-1-1

Вариант 2

1. Критическая точка полиморфного превращения железа
а) А
б) S
в) G
г) М
2. Вредное явление, развивающееся из-за содержания примеси фосфора в стали:
а) красноломкость
б) желтоломкость
в) синеломкость
г) белоломкость
3. Инструментальный материал, непригодный для обработки стали
а) алмаз
б) нитрид бора
в) твердые сплавы
г) бронза
4. В пластмассы для сохранения структуры молекул добавляют

а) стабилизаторы
б) красители
в) отвердители
г) пластификаторы
5. Количество цинка, содержащееся в однофазных латунях:
а) более 39 %
б) менее 39 %
в) более 46 %
г) менее 29 %
6. Деформируемый алюминиевый сплав, легированный цинком, магнием и медью
а) Д16
б) АЛ2
в) В95
г) А12
7. Материал, имеющий максимальную прокаливаемость
а) 60С2А
б) 38ХН3МФА
в) 25ХГТ
г) 75
8. ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ AL2O3 ПРОЧНОСТЬ САП:
а) увеличивается
б) сначала растет, затем понижается
в) не изменяется
г) уменьшается
9. Выберите сплав для изготовления крупногабаритного изделия сложной формы
а) 20ХН
б) 30ХВГ
в) 12Х18Т
г) 15ХФ

10. Какая сталь будет иметь большую твердость после закалки?
а) Ст 0
б) У9
в) Сталь 60
г) сталь 45

Вариант 3

1). Простая пластмасса содержит
а) полимеры без добавок
б) полимеры и наполнители
в) полимеры и стабилизаторы
г) полимеры и отвердители

2. Буква “А” в марке стали 38ХН3А означает
а) содержание алюминия
б) содержание азота
в) высококачественная
г) антифрикционная
3. Качество стали зависит от содержания
а) углерода
б) серы

в) фосфора
г) серы и фосфора
4. Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются более:
а) высокая склонность к дендритной ликвидации
б) равномерная структура
в) глубокая прокаливаемость
г) высокая критическая скорость закалки
5. Ковкий чугун куют
а) при пластичности > 2,14 %
б) при содержании углерода > 4,3 %
в) никогда
г) всегда
6. . Сталь Ст4 является
а) сталью обыкновенного качества
б) особо высококачественной
в) качественной
г) высококачественной
7. Основной химический элемент для легирования быстрежущей стали
а) Cr
б) Cu
в) W
г) Ti
8. Из автоматных сталей изготовляют
а) крепеж
б) ответственные детали
в) детали узлов трения
г) неответственные детали
9. Для обработки труднообрабатываемых материалов используют твердый сплав,
а) ВК8
б) ТТ10К8
в) Т15К6
г) У13А
10. Термопластичные полимеры имеют структуру:
а) линейную
б) сетчатую
в) фибриллярную
г) сферолитную

Вариант 4

1. Чугун, в котором весь углерод находится в виде графита
а) серый
б) ковкий
в) белый
г) половинчатый
2. Буква “А” в марке стали 38ХН3А означает
а) содержание алюминия
б) содержание азота
в) высококачественная
г) антифрикционная
3. Марка рессорно-пружинной легированной стали
а) 20Х

б) 50С2
в) 45ХН
г) 45
4. Марка конструкционной стали обыкновенного качества
а) сталь 30
б) 30ХГТ
в) Ст 3
г) А12
5. Цифра в марке стали 30 означает
а) содержание углерода
б) предел прочности
в) номер сплава
г) содержание серы
6. Твердый сплав, используемый для обработки чугуна
а) ВК8
б) ТТ10К8
в) Т15К6
г) сталь 60
7. Сталь, имеющая минимальную пластичность
а) У10
б) сталь 30
в) сталь 10
г) сталь 50
8. Сталь, имеющая большую прокаливаемость
а) 40Х
б) 45
в) 40
г) А12
9. Название сплавов меди с цинком, где цинк являете основным
а) бронзы
б) мельхиоры
в) латуни
г) силумины
10. Качество стали зависит от
а) содержания углерода
б) способа раскисления
в) содержания серы и фосфора
г) содержания марганца

Вариант 5

1. Сталь, содержащая 1 % углерода
а) доэвтектоидная
б) заэвтектоидная
в) эвтектоидная
г) послеэвтектоидная

2. Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из хлопчатобумажной ткани:
а) гетинакс
б) ДПС
в) асботекстолит

г) текстолит
3. Марка рессорно-пружинной легированной стали
а) 20Х
б) 50С2
в) 45ХН
г) 45
4. Пружины и рессоры изготовляют из стали
а) 65Г
б) Р18
в) 20
г) У12
5. Сталь 110Г13Л целесообразно использовать для изготовления
а) шариков и роликов подшипников
б) пружин и рессор
в) траков гусеничных машин, ковшей экскаваторов
г) зубчатых колес
6. Чугун, содержащий 5,37 % углерода
а) доэвтектектический
б) заэвтектектический
в) эвтектектический
г) послеээвтектектический
7. Отвердители добавляют в пластмассы
а) термопластичные
б) во все виды пластмасс
в) термореактивные
г) термовязкие
8. Силумин – это сплав алюминия с ...
а) медью
б) кремнием
в) магнием
г) серой
9. Для повышения твердости, износостойкости, коррозионной стойкости в состав стали вводят
а) никель
б) марганец
в) фосфор
г) хром
10. Буква У в обозначении стали означает
а) углеродистая
б) универсальная
в) упрочненная
г) устойчивая

Контрольная работа по темам 1-2

Вариант 1

1. 1. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?

2. Дайте определение ударной вязкости (KCV). Опишите методику измерения этой характеристики механических свойств металла.

3. Вычертите диаграмму состояния железо - углерод, укажите структурные состав-

ляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 3,6 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

Вариант 2

1. Опишите физическую сущность и механизм процесса кристаллизации.

2. Для чего проводится рекристаллизационный отжиг? Как назначается режим этого вида обработки?

3. Опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 0,4 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Используя диаграмму изотермического превращения аустенита, объясните, почему нельзя получить в стали чисто мартенситную структуру при охлаждении ее со скоростью меньше критической?

5. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит + мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо-цементит ординату заданной стали (примерно) и обоснуйте температуру нагрева этой стали под закалку. Так же укажите температуру отпуска. Опишите превращения, которые произошли при термической обработке.

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

Вариант 3

1. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет?

2. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве, какие процессы происходят при этом?

3. Постройте кривую охлаждения (с применением правила фаз) для сплава железа, содержащего 0,7 % С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита стали 80. Нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей твердость 20...25 HRC. Укажите, как называется этот режим и какая структура образуется в данном случае.

5. Плашки из стали У10А закалены: первая - от температуры 760° С, вторая - от температуры 850° С. Используя диаграмму состояния железо - цементит, укажите температуры закалки, объясните, какая из этих плашек закалена правильно, имеет более высокие режущие свойства и почему.

Исходные данные для выполнения задания:

Диаграмма железо-углерод.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Кристаллическое строение
2. Дефекты кристаллического строения

3. Нарушение правильного чередования атомных плоскостей в кристалле
4. Диаграмма деформации
5. Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь
6. Способы измерения твердости материалов
7. Химико-термическая обработка
8. Отжиг стали второго рода
9. Диффузионная металлизация
10. Управление структурой
11. Закалка, прокаливаемость и закаливаемость
12. Основные фазы в системе железа
13. Зависимость физических свойств от направления в кристалле:
14. Отпуск и его виды
15. Термомеханическая обработка
16. Разрушение материалов
17. Отпуск
18. Кристаллизация сплавов
19. Основные виды сплавов
20. Линия солидус на диаграмме состояния

Теоретические вопросы

1. Углеродистые качественные стали
2. Серые чугуны
3. Композиционные материалы
4. Износостойкие стали
5. Легированные стали
6. Керамика
7. Твердые сплавы
8. Стекло неорганическое
9. Стали обыкновенного качества
10. Рессорно-пружинные стали
11. Порошковые сплавы алюминия
12. Автоматные стали
13. Ковкие чугуны
14. Медь и ее сплавы
15. Сплавы алюминия
16. Белые чугуны
17. Улучшаемые стали
18. Инструментальные стали
19. Высокопрочные чугуны
20. Латуни

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Расшифруйте состав и марку сплавов КЧ 30-6 и А12
2. Рассчитайте число атомов в элементарной ячейке в ГЦК решетки.
3. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
4. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К6
5. Расшифруйте состав и марку сплавов ВЧ 45-6
6. Укажите режим закалки для конструкционной стали 45.

7. Расшифруйте состав и марку сплавов Р8 и У8А
8. Расшифруйте состав и марку сплавов 22ХВ2М
9. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр АЖС 7-6-1
10. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
11. Рассчитайте координационное число ОЦК решетки.
12. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К6
13. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр 30С
14. Рассчитайте содержание углерода в стали 20, если перлита содержится 67 %.
15. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18НА
16. Расшифруйте состав и марку сплавов 8Х18Н9АТ и 8Х18Н9ТА
17. Укажите содержание углерода в чугуне состава: ледебурит – 35%, цементит 65 %.
18. Расшифруйте состав и марку сплавов Бр АЖС 7-2-1.
19. Расшифруйте состав и марку сплавов 12ХГ2МТР и ТТ15К67.
20. Выберете режим термической обработки для получения пружины из стали 70.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

по дисциплине

Б1.О.13 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: *очная, заочная*

Год набора: **2022**

Автор: Дружинин А. В., доцент, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
к.т.н., доц. Дружинин А.В.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов специалиста по направлению подготовки 23.03.01 – «Технология транспортных процессов» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программное обеспечение» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения обучающимся необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата обучающийся может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Обучающийся для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Обучающемуся предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом сле-

дует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и, изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение(выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта TimesNewRoman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например, «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков

должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например, «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например, «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей реферата или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Олейник А. Н. Институциональная Горное дело: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2011. 416 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «Под трансакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами» [10, С. 176].

В списке использованных источников:

10. *Сухарев О. С*. Институциональная Горное дело: учебник и практикум для специалитета и магистратуры /О.С. Сухарев. М.: Издательство Юрайт, 2016. 501 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы обучающегося на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы обучающемуся:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Хост-компьютеры.
2. Локальные сети и персональные компьютеры.
3. Каналы связи.
4. Хранение и предоставление доступа к информации.
5. Управление передачей сообщений.
6. Каналы связи, обеспечивающие взаимодействие между хост-компьютерами.
7. Обмен информацией между абонентами сети.
8. Использование баз данных сети.
9. Классификация прикладного программного обеспечения.
10. Пакеты прикладных программ.
11. Методоориентированные пакеты.
12. Системы реального времени.
13. Офисные приложения.
14. Инструменты электронных таблиц для решения экономических задач.
15. Классификация баз данных (БД).
16. Системы управления базами данных (СУБД). Классификация СУБД.
17. Локальные и глобальные сети. Intranet и Internet. Сетевые службы.
18. Поисковые системы: Яndex, Rambler, Google, ПОИСК@mail.ru.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Знать:

- офисные приложения;
- основы создания баз данных;
- принципы работы в разных поисковых системах интернет и в системах коммуникации.

Уметь:

- использовать офисные приложения;
- создавать базы данных средствами офисных приложений;
- использовать электронную почту и другие средства коммуникаций с помощью Интернета.

Владеть:

- инструментарием офисных приложений;
- технологией разработки баз данных;
- навыками работы в разных поисковых системах интернет и в системах коммуникации.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Правила оценивания:

Каждый показатель оценивается в 1 балл

Критерии оценки:

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»;

7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»;

5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»;

0-4 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно».

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра информатики

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«Прикладное программное обеспечение»

на тему:

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЧЕЙ СООБЩЕНИЙ

Руководитель:
Дружинин А.В.
Студент гр. Х-20
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

по дисциплине

Б1.О.13 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: *очная, заочная*
Год набора: 2022

Автор: Дружинин А. В., доцент, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
к.т.н., доц. Дружинин А. В.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 9
Создание таблиц базы данных «Реализация товаров» 9
Создание файла базы данных Access 9
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 17
Работа с простыми запросами 17
Конструирование запросов на выборку с условием отбора 17
Вычисляемые поля в запросах 200
Параметры в запросах 233
Групповые операции в запросах 255
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 28
Работа с многотабличными запросами 28
Запросы на изменение 33
Задание для самостоятельной работы 35
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 37
Работа с формами 37
Условное форматирование элементов управления 38
Создание разделенной формы 40
Многотабличные формы 41
Создание многотабличной формы с помощью мастера 42
Одиночная многотабличная форма 45
Задание для самостоятельной работы 49
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5 49
Работа с отчетами 49
Задание для самостоятельной работы 51
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 552
Создание главной кнопочной формы 552
с использованием макросов 552
Создание управляющих кнопок на экране 55
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ 60
Указания к выполнению работы 60
Варианты заданий 60
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 772

ВВЕДЕНИЕ

Система управления базами данных

СУБД (система управления базами данных) является универсальным программным инструментом создания и обслуживания баз данных и приложений пользователя в самых разных предметных областях. СУБД обеспечивает создание, многоаспектный доступ к данным и использование одних и тех же данных различными задачами и приложениями пользователей.

СУБД поддерживаются различные модели данных. *Модель данных* – это метод (принцип) логической организации данных, используемый СУБД. Наиболее известными являются иерархическая, сетевая и реляционная модели.

В СУБД для персональных компьютеров (настольных СУБД) поддерживается преимущественно *реляционная модель*, которую отличает простота и единообразие представления данных простейшими *двумерными таблицами.*

Основной логической структурной единицей манипулирования данными является *строка* таблицы – *запись*. *Структура записи* определяется составом входящих в неё *полей*. Совокупность полей записи соответствует логически связанным реквизитам, характеризующим некоторую сущность предметной области.

Типовыми функциями СУБД по манипулированию данными являются выборка, добавление, удаление, изменение данных.

- *Выборка данных* – выборка записей из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц в соответствии с заданными условиями.
- *Добавление* и *удаление* данных – добавление новых записей в таблицы и удаление существующих.
- *Изменение данных* – изменение значений данных в полях существующих записей.

Данные из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц могут подвергаться обработке. К операциям *обработки* относятся, например, расчеты в пределах каждой записи, группировка записей в соответствии с *заданным* критерием группировки и обработка записей выделенных групп с помощью статистических функций, таких как суммирование, определение максимального, подсчет числа записей в группе и т. п.

СУБД Access включает разнообразные и многочисленные относительно автономные инструментальные средства, ориентированные на создание объектов базы данных и приложений пользователя.

- *Разнообразие мастера* в режиме ведения диалога с пользователем позволяют создавать объекты и выполнять разнообразные функции по реорганизации объектов базы данных и приложений пользователя.
- *Средства программирования* СУБД включают язык запросов *SQL*, язык макрокоманд и язык объектно-ориентированного программирования для приложений *Microsoft Visual Basic for Applications (VBA).*
- *Средства графического конструирования* позволяют создавать объекты базы данных и объекты приложения с помощью многочисленных графических элементов, не прибегая непосредственно к программированию. Среди многочисленных средств графического конструирования и диалоговых средств Access следует выделить средства для создания:
- таблиц и схем баз данных, отображающих их связи;
- запросов выборки, отбирающих и объединяющих данные нескольких таблиц в виртуальную таблицу, которая может использоваться во многих задачах приложения;
- запросов на изменение данных базы;
- экранных форм, предназначенных для ввода, просмотра и обработки данных в диалоговом режиме;
- отчетов, предназначенных для ввода, просмотра и вывода на печать данных из базы и результатов их обработки в удобном для пользователя виде.

Реляционная база данных

База данных является организованной на машинном носителе совокупностью взаимосвязанных данных и содержит сведения о различных сущностях одной предметной области: реальных объектах, процессах, событиях или явлениях.

Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных двумерных таблиц – *реляционных таблиц*, называемых также *отношениями*, в каждой из которых содержаться сведения об одной сущности автоматизируемой предметной области.

Логическую структуру реляционной базы данных образует совокупность реляционных таблиц, между которыми установлены логические связи.

В таблицах базы должны сохраняться все данные, необходимые для решения задач предметной области, причем каждый элемент данных должен храниться в базе только в одном экземпляре. Для создания таблиц, соответствующих реляционной модели данных, используется процесс, называемый норма-

лизацией данных. *Нормализация* – это удаление из таблиц повторяющихся данных путем их переноса в новые таблицы, записи которых не содержат повторяющихся значений.

Структура реляционной таблицы определяется составом полей. Каждое *поле* отражает определенную характеристику сущности. Для поля указывается *тип* и *размер* элементарного данного, размещаемого в нем, и ряд др. свойств. Содержимое поля отображается в столбце таблицы. Столбец таблицы содержит данные одного типа.

Содержание таблицы заключено в её строках, однотипных по структуре, каждая строка таблицы содержит данные о конкретном экземпляре сущности и называется *записью*.

Для однозначного определения (*идентификации)* каждой записи таблица должна иметь *уникальный (первичный) ключ.* По значению ключа таблицы отыскивается единственная запись в таблице. Ключ может состоять из одного или нескольких полей таблицы. Значение уникального ключа не может повторяться в нескольких записях.

Логические связи между таблицами дают возможность объединять данные из разных таблиц. Связь каждой пары таблиц задается одинаковыми полями в них – *ключом связи*. Таким образом, обеспечивается рациональное хранение недублированных данных и их объединение в соответствии с требованиями решаемых задач.

В нормализованной реляционной базе данных связь двух таблиц характеризуется отношениями записей типа «один-к-одному» (1:1) или «один-ко-многим» (1:M). Отношение 1:1 предполагает, что каждой записи одной таблицы соответствует одна запись другой таблицы. Отношение типа 1:M предполагает, что каждой записи первой таблицы соответствует много записей во второй, но каждой записи второй таблицы соответствует только одна запись в первой.

Для двух таблиц, находящихся в отношении типа 1:M, связь устанавливается по уникальному ключу таблицы, представляющей в отношении сторону «один», – *главной таблицы* в связи. Во второй таблице, представляющей в отношении сторону «многие» и называемой *подчиненной*, этот ключ связи может быть либо частью уникального ключа, либо не входить в состав ключа. В подчиненной таблице ключ связи называется ещё *внешним ключом*.

Схема данных

В СУБД Access процесс создания реляционной базы данных включает создание *схемы данных*. Схема данных наглядно отображает логическую структуру базы данных: таблицы и связи между ними, а также обеспечивает использование установленных в ней связей при обработке данных.

Для нормализованной базы данных, основанной на одно-многозначных и однозначных отношениях между таблицами, в схеме данных для связей таких таблиц по первичному ключу или уникальному индексу главной таблицы могут устанавливаться параметры *связной целостности*.

При поддержании целостности взаимосвязанных данных не допускается наличия записи в подчиненной таблице, если в главной таблице отсутствует связанная с ней запись. Соответственно при первоначальной загрузке базы данных, а также корректировке, добавлении и удалении записей система допускает выполнение операции только в том случае, если она не приводит к нарушению целостности. Связи, определенные в схеме данных, автоматически используются для объединения таблиц при разработке многотабличных форм, запросов, отчетов, существенно упрощая процесс их конструирования. В схеме связи могут устанавливаться для любой пары таблиц, имеющих одинаковое поле, позволяющее объединять эти таблицы. **Объекты Access**

База данных Access включает следующие сохраняемые в одном accdbфайле объекты:

- *таблицы, запросы, схемы данных,* непосредственно имеющие отношение к базе данных;
- *формы, отчеты, макросы* и *модули*, называемые *объектами приложения.*

Формы и отчеты предназначены для типовых процессов обработки данных: просмотра, обновления, поиска по заданным критериям, получения отчетов. Эти объекты приложений конструируются из графических элементов, называемых *элементами управления*. Основные элементы управления служат для отображения полей таблиц, являющихся источниками данных объекта.

Для автоматизации доступа к объектам и их взаимодействия используется программный код. Только с помощью программного кода получается полноценное приложение пользователя, функции которого доступны через меню, панели инструментов и формы. Для создания программного кода служат модули на языке *VBA* и макросы.

Каждый объект и элемент управления имеет свои свойства, определяя которые можно настраивать их. С каждым объектом и элементом управления связывается набор событий, которые могут обрабатываться макросами или проце-

дурами обработки событий на VBA, входящими в состав модулей форм, отчетов.

Объекты представлены в области навигации окна базы данных Access. Все операции по работе с объектами и приложениями начинаются в этом окне.

- *Таблицы* создаются пользователем для хранения данных об одной сущности – одном информационном объекте модели данных предметной области. Таблица состоит из полей (столбцов) и записей (строк). Каждое поле содержит одну характеристику информационного объекта предметной области. В записи собраны сведения об одном экземпляре информационного объекта. База данных Access может включать до 32768 объектов (в том числе формы, отчеты и т. д.). Одновременно может открываться до 2048 таблиц.
- *Запросы*. Запросы на выборку служат для выборки нужных данных из одной или нескольких связанных таблиц. Результатом выполнения запроса является виртуальная таблица. В запросе можно указать, какие поля исходных таблиц следует включить в запись таблицы запроса и как отобрать нужные записи. Таблица запроса может быть использована с другими таблицами базы при обработке данных. Запросы на изменение позволяют обновлять, удалять или добавлять данные в таблицы, а также создавать новые таблицы на основе уже существующих.
- *Схема данных* определяет, с помощью каких полей таблицы связываются между собой, как будет выполняться объединение данных этих таблиц, нужно ли проверять связную целостность при добавлении и удалении записей, изменение ключей таблиц. Схемы данных в области навигации в окне базы данных отображаются только в проектах Access, работающих с базами данных сервера. Для отображения схемы данных в базах данных Access используется команда **Схема данных**, размещенная на вкладке ленты **Работа с базами данных** в группе **Отношения**.
- *Формы* являются основным средством создания диалогового интерфейса приложения пользователя. Форма может создаваться для работы с электронными документами, сохраняемыми в таблицах базы данных. Вид таких документов может соответствовать привычному для пользователя бумажному документу. Форма используется для разработки интерфейса по управлению приложением. Включаемые в форму процедуры обработки событий позволяют управлять процессом обработки данных в приложении. Такие процедуры хранятся в модуле формы. В формы могут вставляться рисунки, диаграммы, звуковые фрагменты, ви-

део. Возможна разработка форм с набором вкладок, с каждой из которых связано выполнение той или иной функции приложения.

- *Отчеты* предназначены для формирования на основе данных базы выходных документов любых форматов, содержащих результаты решения задач пользователя, и вывода их на печать. Как и формы, отчеты могут включать процедуры обработки событий. Использование графических объектов позволяет дополнять данные отчета иллюстрациями. Отчеты обеспечивают возможность анализа данных при использовании фильтрации, агрегирования и представления данных источника в различных разрезах. *Макросы* являются программами, состоящими из последовательностей макрокоманд, которые выполняются по вызову или при наступлении некоторого события в объекте приложения или его элементе управления. Макросы данных выполняются при наступлении некоторого события в исходных таблицах. Макросы позволяют автоматизировать некоторые действия в приложении пользователя. Создание макросов осуществляется в диалоговом режиме путем выбора нужных макрокоманд и задания параметров, используемых ими при выполнении.
- *Модули* содержат процедуры на языке *Visual Basic for Applications*. Могут создаваться процедуры-программы, процедуры-функции, которые разрабатываются пользователем, и процедуры для обработки событий.

Интерфейс пользователя Access

Для Access 2013 разработан интерфейс пользователя, упрощающий доступ к многочисленным функциональным возможностям в процессе создания и работы с объектами базы данных и приложений пользователя.

Основу этого интерфейса составляют *ленты* и *область навигации.* Собранные на одной ленте команды четко соответствуют задачам, выполняемым в Access, что позволяет легко находить нужную команду.

Основные элементы интерфейса пользователя в Access 2013:

- *страницы*, предназначенные для управления файлами баз данных. Стартовая страница отображается при запуске Access и позволяет открыть существующие файлы баз данных или создать новые. В процессе работы доступны страницы, открываемые при щелчке на цветном значке **Файл**.

Они содержат команды для сохранения, сжатия и восстановления базы данных, определения параметров и ряд др.;

- *лента* – широкая полоса, расположенная в верхней части окна Access. Она содержит стандартные вкладки с группами наиболее часто

используемых команд, контекстные вкладки, которые появляются только тогда, когда их использование допустимо, и *панель быстрого доступа* – небольшую панель инструментов, на которую можно добавить нужные команды. Лента является основой интерфейса пользователя и обеспечивает быстрый доступ к набору команд, применимых к выполняемым в базе данных в текущий момент работам;

- *коллекция (галерея)* – элемент интерфейса, который не просто отображает команды, а показывает набор результатов выполнения этих команд с отображением внешнего вида вариантов выбора;
- *диалоговые окна* могут выводиться при выполнении команд для уточнения операции и передачи параметров. В некоторых группах вкладок ленты имеются кнопки вызова диалоговых окон;
- *контекстное меню* вызывается щелчком правой кнопкой мыши на элементе объекта. Содержит команды, зависящие от контекста – элемента объекта, с которым работает пользователь, или выполняемой задачи;
- *панель быстрого доступа* – единственная панель инструментов, предусмотренная в интерфейсе. Она обеспечивает доступ одним нажатием кнопки к наиболее часто используемым командам. Это панель настраивается в соответствии с предпочтениями пользователя;
- *область навигации* расположена в левой части окна. В ней отображаются объединенные в группы объекты базы данных;
- *вкладки документов* – таблицы, запросы, формы, отчеты и макросы отображаются на вкладках в рабочем пространстве окна Access – окне документов;
- *строка состояния* – полоса в нижней части окна программы, в которой отображаются сведения о состоянии объекта и располагаются кнопки, позволяющие изменить режим его представления;
- *мини-панель инструментов* – прозрачный элемент, подключенный к объекту, который появляется над выбранным текстом и позволяет легко отформатировать его;
- *панель сообщений* – это единственное средство вывода всех предупреждений системы безопасности. Отображается, когда в открываемой базе данных имеется любое потенциально опасное выполняемое содержимое.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1
Создание таблиц базы данных «Реализация товаров»

Создать базу данных для учета реализации товаров со складов. Организовать хранение информации в создаваемой базе данных с помощью четырех таблиц: «Товары», «Фирмы», «Склады» и «Продажи».

Этапы проектирования базы данных:

1. Исследование предметной области и формулировка основных допущений (накладываемых условий). На этом этапе составляется список всех форм и отчетов, которые могут быть затребованы пользователями вашей БД.
2. Анализ данных. Составить перечень всех элементов данных, входящих в формы и отчеты, и сгруппировать их в таблицы БД.
3. Установить, какие взаимосвязи существуют между элементами данных. Определить первичные и вторичные (внешние) ключи отношений. Организовать поля данных в таблицах.

Создать базу данных «Реализация товаров», при условии, что на одном складе может храниться только один вид товара.

Создание файла базы данных Access

Для создания файла новой локальной базы данных щелкните в области создания базы данных стартового окна Access на элементе **Пустая база данных** (рис. 1.1). В открывшемся окне введите имя файла в поле **Имя файла** – например, ***Реализация товаров***.

Щелчком по кнопке **Создать,** завершите процесс создания пустого файла новой базы данных. В результате по умолчанию откроется окно созданной базы данных с пустой таблицей с именем **Таблица1** в режиме таблицы (рис. 1.2).

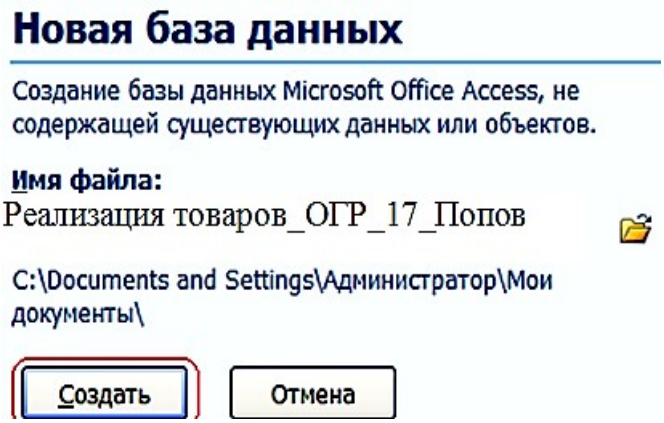


Рис. 1.1. Определение имени и местоположения файла новой базы данных

Так как создание таблиц будет происходить при помощи конструктора таблиц, поэтому закройте таблицу при помощи щелчка по значку «**Закрыть**».



Рис. 1.2. **Таблица1** в режиме таблицы

Задание 1. Создание таблицы базы данных «Реализация товаров»

Рассмотрим последовательность действий при создании таблиц. Для этого начнем создание таблицы «Товар» с определения её структуры в режиме конструктора таблиц. На вкладке ленты **Создание** в группе **Таблицы** выполним команду **Конструктор таблиц** (рис. 1.3).

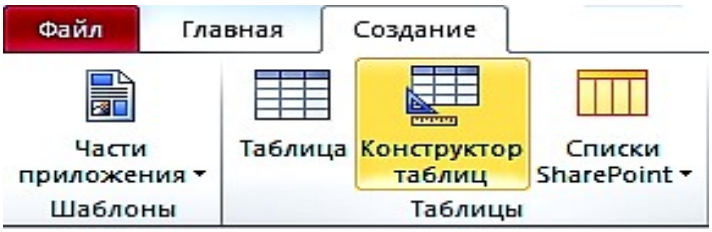


Рис. 1.3. Лента с открытой вкладкой **Создание**

В окне конструктора **Таблица1** определим все поля таблицы «Товар». Для каждого поля таблицы «Товар» определим **Имя поля**, **Тип данных.**



Рис. 1.4. Таблица «Товары» в режиме «**Конструктор**»

Теперь определим первичный ключ таблицы. Выделим поле «**Код товара»**, щелкнув кнопкой мыши на области маркировки, слева от имени поля, и нажмем кнопку **Ключевое поле** на вкладке ленты **Конструктор** в группе **Сервис**. Признаком установки ключа является изображение ключа слева от имени поля  .

Сохраним созданную структуру таблицы и присвоим имя новой таблице – «Товар». Для этого выполним команду **Сохранить** на Панели быстрого доступа или на вкладке **ФАЙЛ**. В окне **Сохранение** введем имя таблицы.

При сохранении таблицы происходит обновление файла базы данных, в которую помещается созданная таблица. Таблица «Товар» появиться в списке объектов **Таблицы** в области навигации открытой базы данных «Реализация товаров».

После сохранения структуры таблицы переходите ко второму этапу создания таблицы – созданию записей. Для этого переключитесь в режим таблицы нажатием кнопки **Режим** на ленте конструктора или выбором нужного режима при открытии списка данной кнопки (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Выбор режима представления таблицы

Как и в режиме конструктора, в режиме таблицы можно удалить столбец. При этом следует помнить, что удаляются все данные столбца, и отменить удаление невозможно. Удаление поля первичного ключа в режиме таблицы невозможно. Для этого необходимо использовать режим конструктора.

Открыть таблицу для ввода исходных данных. Установить курсор в первую строку таблицы и ввести исходные данные. Ввод данных в каждое поле таблицы завершать нажатием клавиши **Enter.** По окончании ввода данных при необходимости увеличить ширину полей. Записать таблицу «Товар» на диск.

Товары

Код товара	Наименование	Марка	Номер склада	Количество	Цена
1	Тахеометр	SP FOKUS 6	1	5	319 463,00 ₽
2	Тахеометр	SP FOKUS 6W	1	7	357 487,00 ₽
3	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	225 000,00 ₽
4	Тахеометр	Soutn NTS-362 R	2	5	240 000,00 ₽
5	Теодолит	3Т2КП	3	9	84 193,00 ₽
6	Теодолит	4Т15П	3	5	58 764,00 ₽
7	Теодолит	4Т30П	3	8	50 625,00 ₽
8	Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	30 000,00 ₽
9	Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	16 680,00 ₽
10	Нивелир	4Н-3КЛ	4	18	12 500,00 ₽
(№)					

Рис. 1.6. Таблица «Товары» в режиме таблицы

Задание 2. Создание таблицы «Фирмы»

Для поля Телефон следует задать маску ввода: **(# # #) # # # - # # - # #**



Рис. 1.7. Таблица «Фирмы» в режиме «**Конструктор**»



Рис. 1.8. Таблица «Фирмы» в режиме таблицы

Задание 3. Создание таблицы «Склады»

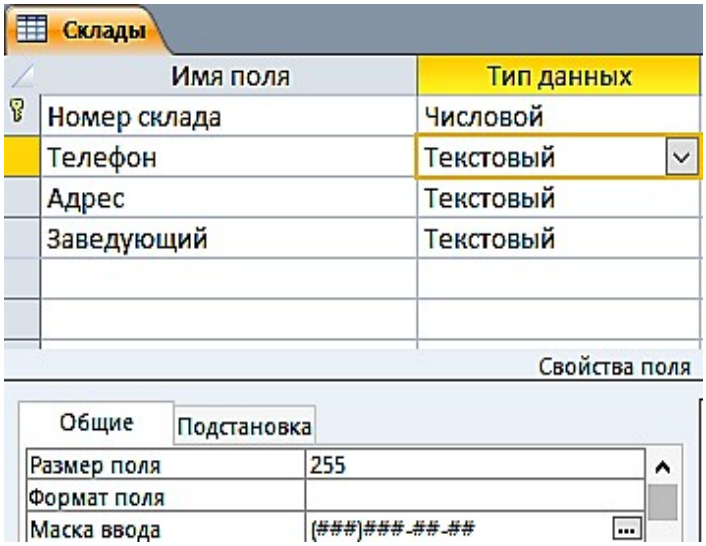


Рис. 1.9. Таблица «**Склады**» в режиме «**Конструктор**»

Склады

Номер склада	Телефон	Адрес	Заведующий
1	(343)381-88-88	Екатеринбург, пер. Базовый, 7	Амелина И.В.
2	(343)379-51-62	В-Пышма, пер. Индустриальный, 1	Мясников Д.О.
3	(343)275-18-22	Екатеринбург, Монтажников, 18а	Куликова А.Н.
4	(343)310-22-22	Екатеринбург, Радищева, 4	Ромашенко К.Д.

Рис. 1.10. Таблица «**Склады**» в режиме «**Таблицы**»

Задание 4. Создание таблицы «Продажи»

1. Ввести в первой строке имя поля: **Дата продажи** и выбрать для него тип Дата/время.
2. Сформировать поле **Код фирмы** и выбрать для него числовой тип.
3. Указать в качестве источника данных для поля **Код фирмы** список кодов фирмы, внесенных в поле с таким же названием в таблицу «Фирмы», рис. 1.11.
4. Не переводя курсор со строки **Код фирмы**, щелкнуть мышью по закладке **Подстановка.**
5. Щелкнуть мышью по слову **Поле** в строке **Тип элементауправления**, а затем – по появившейся при этом кнопке **Раскрыть список**.
6. Выбрать щелчком мыши из раскрывшегося списка строку **Поле со списком**.
7. Щелкнуть мышью по незаполненному полю в строке **Источник строк**, а затем – по появившейся при этом кнопке **Раскрыть список**.
8. Щелчком мыши выбрать строку с названием таблицы «Фирмы».

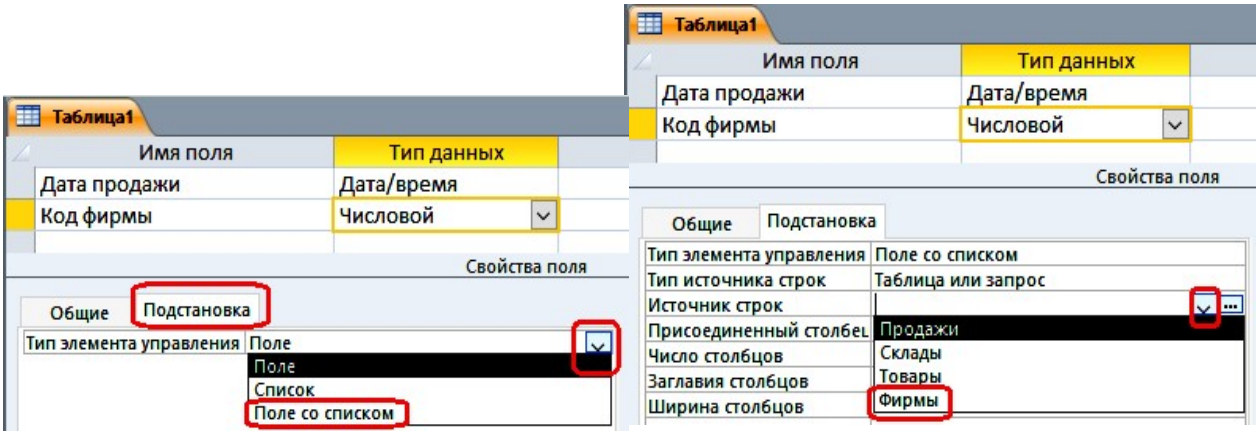


Рис. 1.11. Окно таблицы с подстановкой в режиме «**Конструктора**»

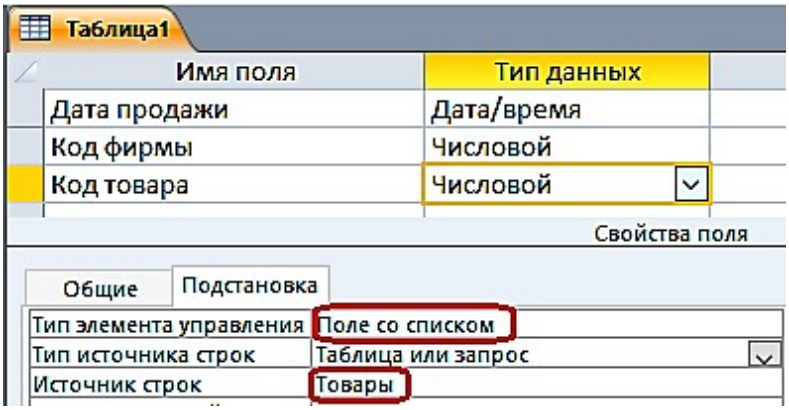


Рис. 1.12. Окно таблицы с выбором источника строк



Рис. 1.13. Окно таблицы «**Продажи**» в режиме «**Конструктора»**



Рис. 1.14. Таблица «**Продажи**» в режиме «**Таблицы**»

Задание 5. Создание схемы данных

Создание схемы данных начинается с выполнения команды **Схема данных** в группе **Отношения** на вкладке ленты **Работа с базами данных**. В результате выполнения этой команды открывается окно схемы данных и диалоговое окно **Добавление таблицы**, в котором осуществляется выбор таблиц, включаемых в схему (рис. 1.15).

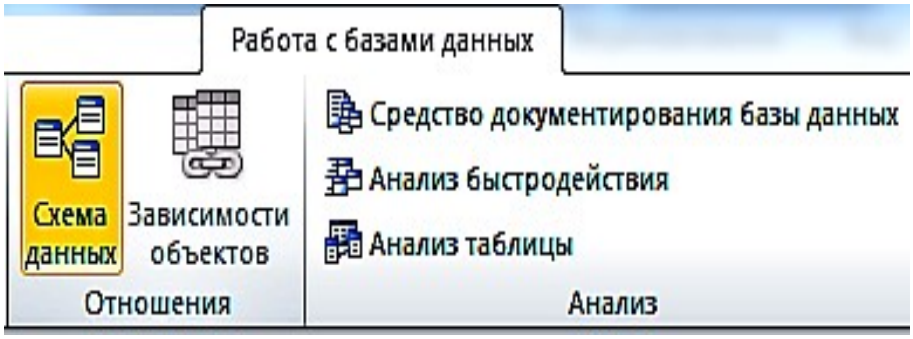


Рис. 1.15. Вкладка ленты **Работа с базами данных**

В окне **Добавление таблицы** отображаются все таблицы и запросы, содержащиеся в базе данных. Выберем вкладку **Таблицы** и с помощью кнопки **Добавить** разместим в окне **Схема данных** все ранее созданные таблицы базы данных «Реализация товаров». При создании связей в схеме данных используется проект структуры реляционной базы данных, в котором показаны все одно-многозначные связи таблиц. Реализуются связи с помощью добавления в связанные таблицы общих полей, называемых *ключом связи.*

На рис. 1.16 в созданной схеме данных БД «Реализация товаров» все связи отмечены символами **1** или ∞. Это свидетельствует о том, что одно-многозначные связи установлены правильно (по простому и составному ключу).

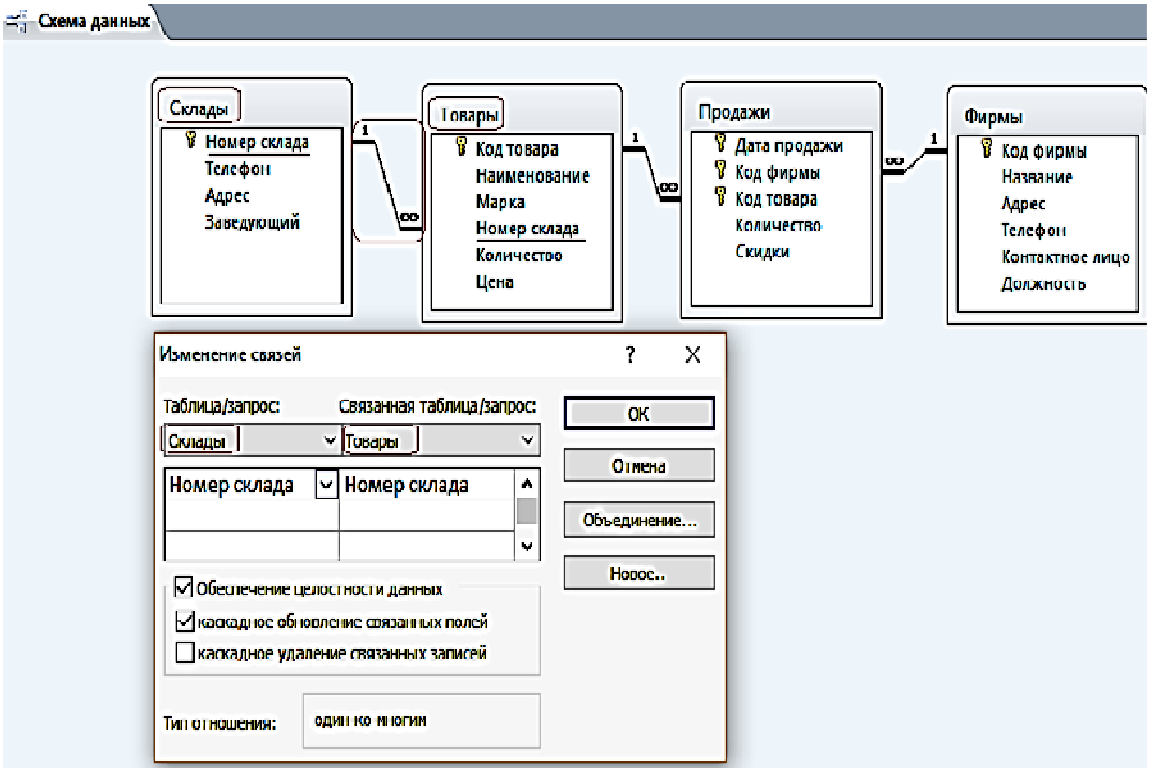


Рис. 1.16. Схема данных БД «**Реализация товаров**»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Работа с простыми запросами

Конструирование запросов на выборку с условием отбора

Задание 1. Выбрать товар по его наименованию

1. Для создания запроса в окне базы данных выберите вкладку ленты – **Создание** и в группе **Запросы** нажмите кнопку **Конструктор запросов**.

2. В окне **Добавление таблицы** выберите таблицу «Товар» и нажмите кнопку добавить. Выбранная таблица будет отображена в области схемы данных запроса. Закройте окно **Добавление таблицы**, нажав кнопку **Закрыть.** На ленте появляется и автоматически активизируется новая вкладка **Работа с запросами / Конструктор**, на которой цветом выделен тип создаваемого запроса – **Выборка.**

3. В окне конструктора (рис. 2.1) последовательно перетащите из списка полей таблицы «Товар» поля **Наименование, Марка и Цена** в столбцы бланка запроса в строку **Поле**. Для этого необходимо щелкнуть двойным щелчком на имени поля таблицы в схеме данных запроса.

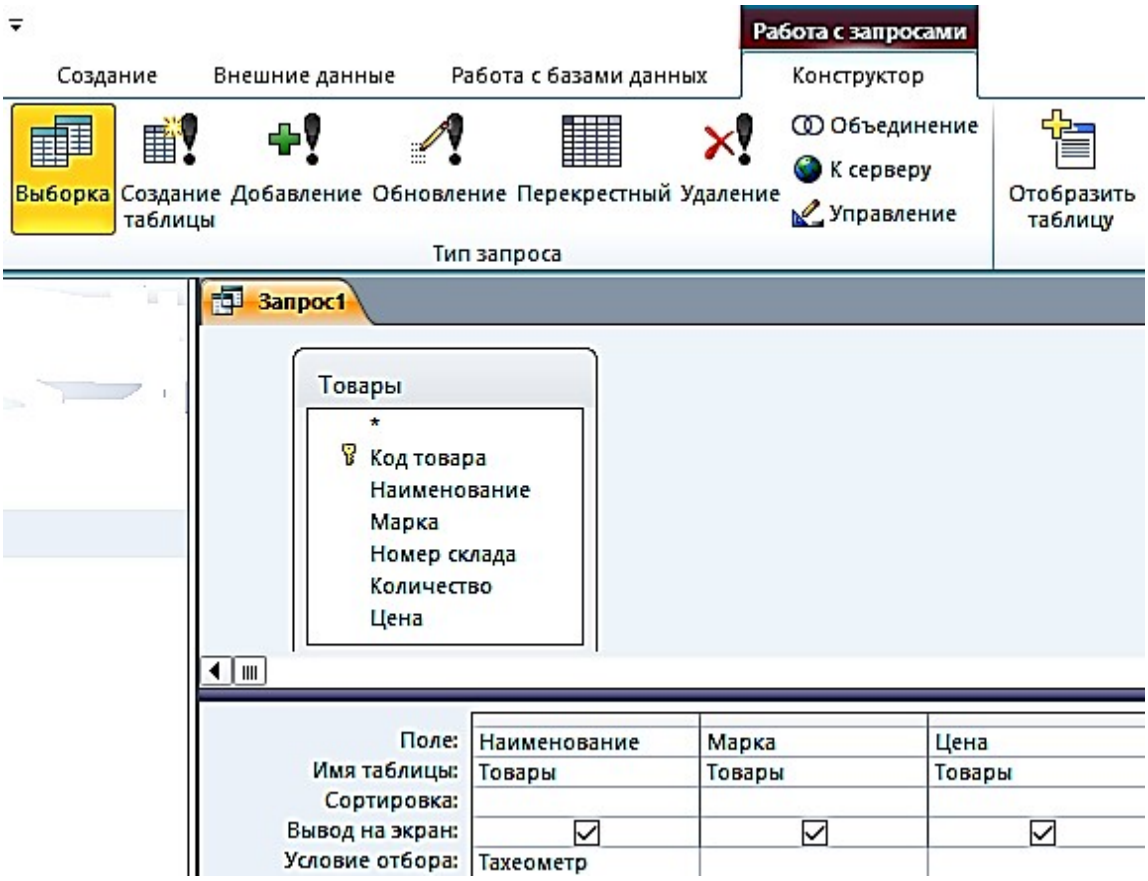


Рис. 2.1. Окно конструктора запроса на выборку

4. Запишите в строке **Условия отбора** наименование товара – Тахеометр. Используемое в выражении текстовое значение вводится в двойных кавычках, которые добавляются автоматически.

5. Выполните запрос, щелкнув по кнопке **Выполнить !** или на кнопке **Режим**  в группе **Результаты**. На экране откроется окно запроса в режиме таблицы с записью из таблицы «Товар», отвечающий заданным условиям (рис. 2.2). Дайте ему имя **2_По наименованию Тахеометр**.

1_По наименованию Тахеометр

Наименование	Марка	Цена
Тахеометр	SP FOKUS 6	319 463,00 ₽
Тахеометр	SP FOKUS 6W	357 487,00 ₽
Тахеометр	Soutn NTS-365 R	225 000,00 ₽
Тахеометр	Soutn NTS-362 R	240 000,00 ₽

Рис. 2.2. Просмотр запроса в режиме «**Таблицы**»

Задание 2. Выбрать товары, цена которых менее 100 000 руб. и более 20 000 руб., и количество больше или равно 9

1. Создайте новый запрос в режиме конструктора, добавьте таблицу «Товар». В окне конструктора последовательно перетащите из списка полей таблицы «Товар» в бланк запроса поля (рис. 2.3).

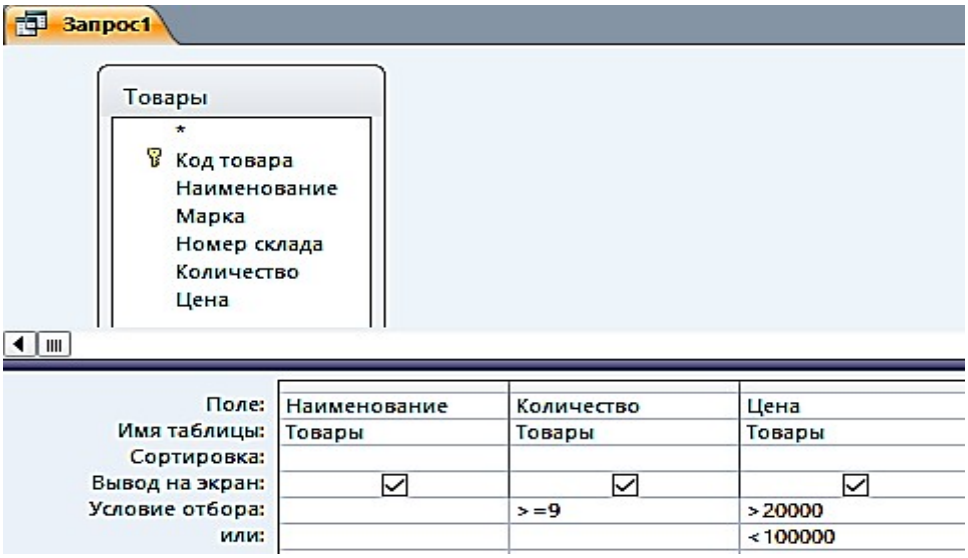


Рис. 2.3. Окно конструктора запроса на выборку с логическими операциями в условии отбора

2. Запишите **Условия отбора**, как показано в бланке запроса. Между условиями, записанными в одной строке, выполняется логическая операция AND. Между условиями, записанными в разных строках, выполняется логическая операция OR.

3. Выполните запрос. Дайте ему имя **2_Цена_количество** (рис. 2.4).

2_Цена_количество

Наименование	Количество	Цена
Теодолит	9	84 193,00 ₽
Теодолит	5	58 764,00 ₽
Теодолит	8	50 625,00 ₽
Теодолит	10	30 000,00 ₽
Нивелир	15	16 680,00 ₽
Нивелир	18	12 500,00 ₽

Рис. 2.4. Просмотр запроса в режиме «**Таблицы**»

Задание 3. Выбрать скидки, равные 10, за заданный период (после 25 января 2018 г.) (рис. 2.5, 2.6)

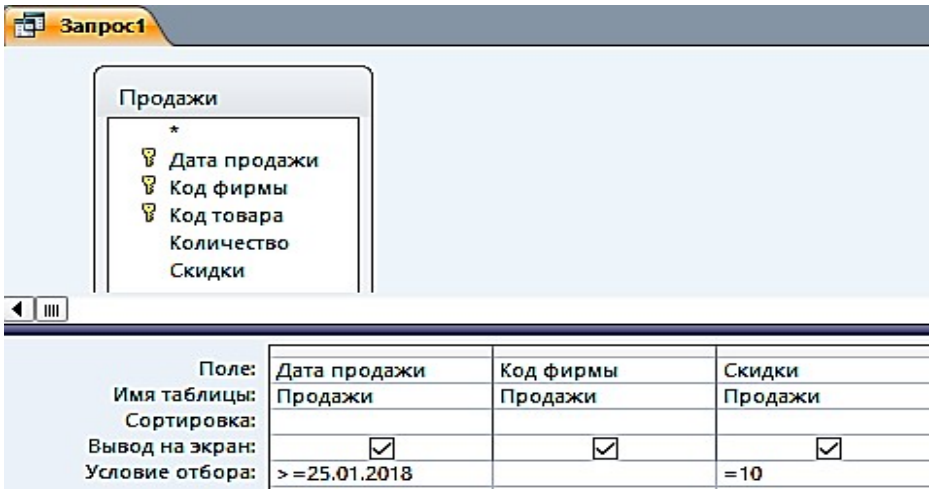


Рис. 2.5. Окно конструктора запроса на выборку
с логическими операциями в условии отбора



Рис. 2.6. Просмотр запроса в режиме «**Таблицы»**

Вычисляемые поля в запросах

В запросе, как и в таблице, для каждой записи могут производиться вычисления с числовыми, строковыми значениями или со значениями дат с использованием данных из одного или нескольких полей. Результат вычисления образует в таблице запроса новое вычисляемое поле (рис. 2.7).

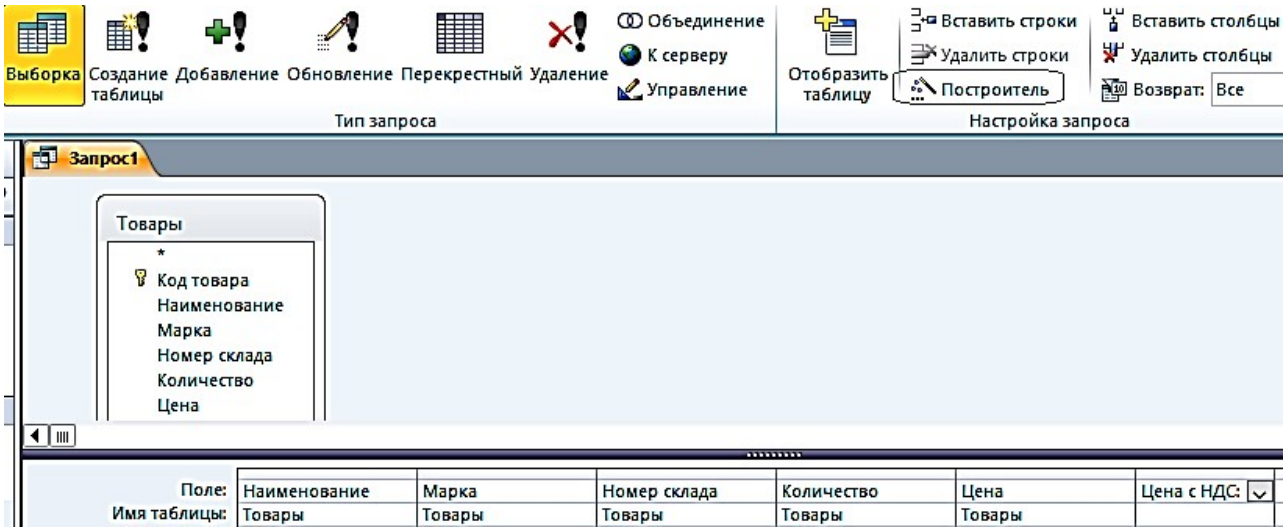


Рис. 2.7. Запрос с вычисляемым полем

Задание 4. В таблице «Товар» вычислить Цену с НДС, при ставке НДС 35 %

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблицы «Товары». Перетащите в бланк запроса поля **Наименование, Марка, Номер склада, Количество, Цена** (рис. 2.8).

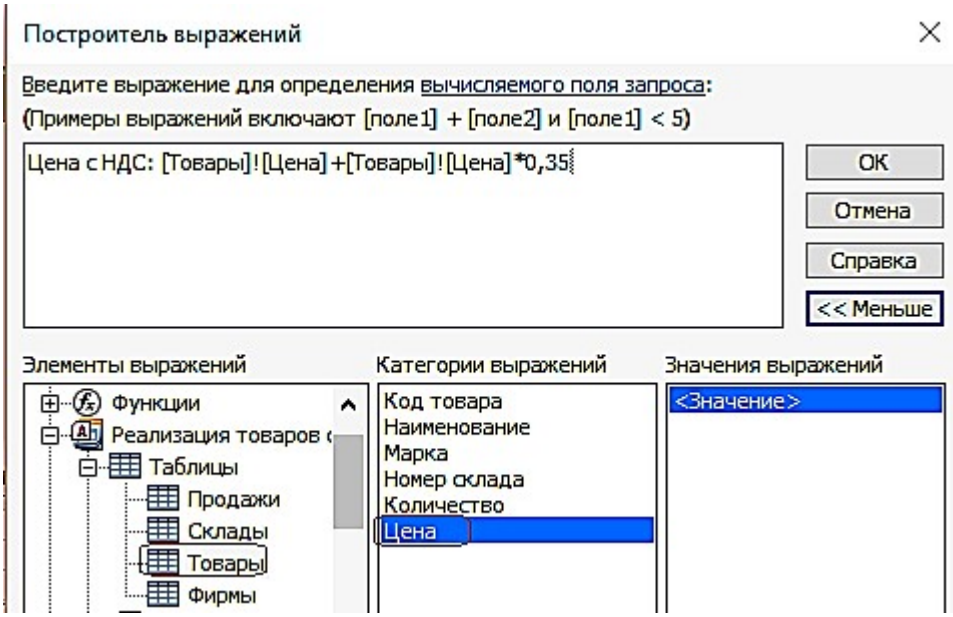


Рис. 2.8. Построитель выражений

2. Для подсчета цены с учетом НДС создайте после поля Цена вычисляемое поле **Цена с НДС** (с правой стороны) при помощи построителя.

3. Вызовите построитель выражений, нажав кнопку **Построитель** в группе **Настройка запроса** ленты «**Конструктор**». Курсор мыши должен быть установлен предварительно в ячейке ввода выражения.

4. В левой верхней части окна **Построитель выражений** (см. рис. 2.8) выберите свою базу данных «Реализация товаров со складов», далее выберите таблицу «**Товары**», на которой построен запрос. Справа отобразится список её полей. Последовательно выбирайте нужные поля и операторы, двойным щелчком вставляя в выражение. Выражение сформируется в верхней части окна. Обратите внимание – построитель перед именем поля указал имя таблицы, которой оно принадлежит, и отделил его от имени поля восклицательным знаком.

5. Слово «Выражение» удаляйте, иначе оно выдает, синтаксическую ошибку.

Полученный запрос «**4_Цена с НДС**» в режиме «**Таблицы»** изображен на рис. 2.9.

4_Цена с НДС

Наименование	Марка	Номер склада	Количество	Цена	Цена с НДС
Тахеометр	SP FOKUS 6	1	5	319 463,00 ₽	431 275,05 ₽
Тахеометр	SP FOKUS 6W	1	7	357 487,00 ₽	482 607,45 ₽
Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	225 000,00 ₽	303 750,00 ₽
Тахеометр	Soutn NTS-362 R	2	5	240 000,00 ₽	324 000,00 ₽
Теодолит	3Т2КП	3	9	84 193,00 ₽	113 660,55 ₽
Теодолит	4Т15П	3	5	58 764,00 ₽	79 331,40 ₽
Теодолит	4Т30П	3	8	50 625,00 ₽	68 343,75 ₽
Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	30 000,00 ₽	40 500,00 ₽
Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	16 680,00 ₽	22 518,00 ₽
Нивелир	4Н-3КЛ	4	18	12 500,00 ₽	16 875,00 ₽

Рис. 2.9. Просмотр запроса «**4_Цена с НДС**» в режиме «**Таблицы»**

Задание 5. В вычисляемых полях и условиях отбора можно использовать встроенные функции. Необходимо выбрать количество продаж, в заданном месяце

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку по таблице «Продажи».

2. Создайте вычисляемое поле **Заданный месяц** (в правой) пустой ячейке строки, записав туда одно из выражений: a Format([Продажи]![Дата продажи];"mmmm") – эта функция возвратит полное название месяца;

   b или Format([Продажи]![Дата продажи];"mm") – эта функция возвратит номер месяца;

3. Для отбора продаж в заданном месяце, в вычисляемом поле в строку **Условие отбора** введите название месяца, например, – Январь, или номер месяца, например, 1, в соответствии с параметром в функции Format (рис. 2.10, 2.11).

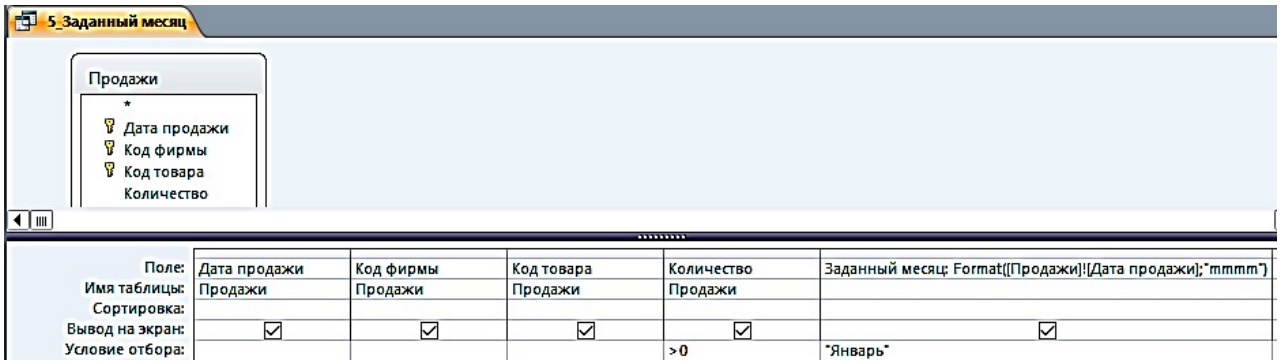


Рис. 2.10. Запрос с функцией выделения из даты полного названия месяца в вычисляемом поле

5_Заданный месяц

Дата продажи	Код фирмы	Код товара	Количество	Заданный месяц
15.01.2018	4	10	10	Январь
19.01.2018	1	2	6	Январь
20.01.2018	3	5	8	Январь
25.01.2018	2	4	4	Январь
27.01.2018	1	1	4	Январь
30.01.2018	3	7	4	Январь

Рис. 2.11. Просмотр запроса «**5_Заданный месяц**» в режиме «**Таблицы**»

Параметры в запросах

При решении практических задач удобнее вводить выражение в условие отбора в процессе выполнения запроса в диалоге с пользователем, не переходя в режим конструктора. Обеспечить такой диалог можно с помощью *параметра запроса.* Имя параметра запроса задается в строке **Условие отбора** в квадратных скобках. При выполнении запроса это имя появиться в диалоговом окне **Введите значение параметра.**

Задание 6. Скопируйте запрос «5_Заданный месяц» и переименуйте его в «6_Параметрический запрос»

1. Замените в условии отбора рассмотренного запроса название месяца Январь на имя параметра – [Название месяца].
2. Выполните запрос. Открывшееся диалоговое окно (рис. 2.12) позволит ввести значение параметра запроса – **Название месяца**.
3. Введите Январь и получите результат.

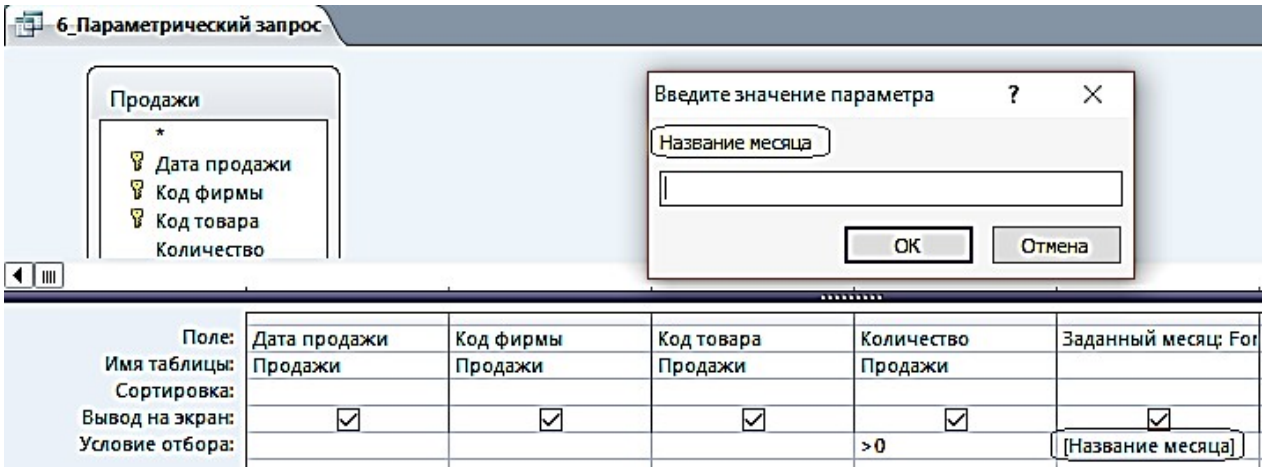


Рис. 2.12. Диалоговое окно ввода значения параметра

Параметры запроса могут быть использованы не только в выражениях условий отбора, но и для ввода значений операндов в вычисляемых полях.

Задание 7. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблицы «Товар»

Перетащите в бланк запроса поля Наименование и Цена. Для увеличения цены на заданный процент в вычисляемое поле запишите выражение с параметром запроса [На сколько процентов увеличить?]/100 (рис. 2.13).

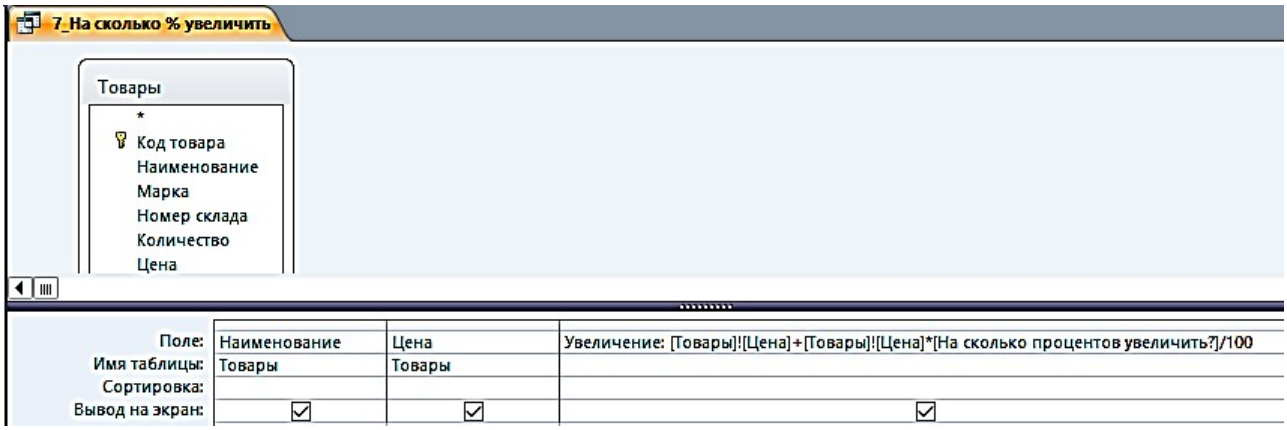


Рис. 2.13. Использование параметра в выражении вычисляемого поля

Задание 8. Скопируйте запрос «**7_На сколько % увеличить**» и переименуйте его в «**8_Проценты**» (рис. 2.14)

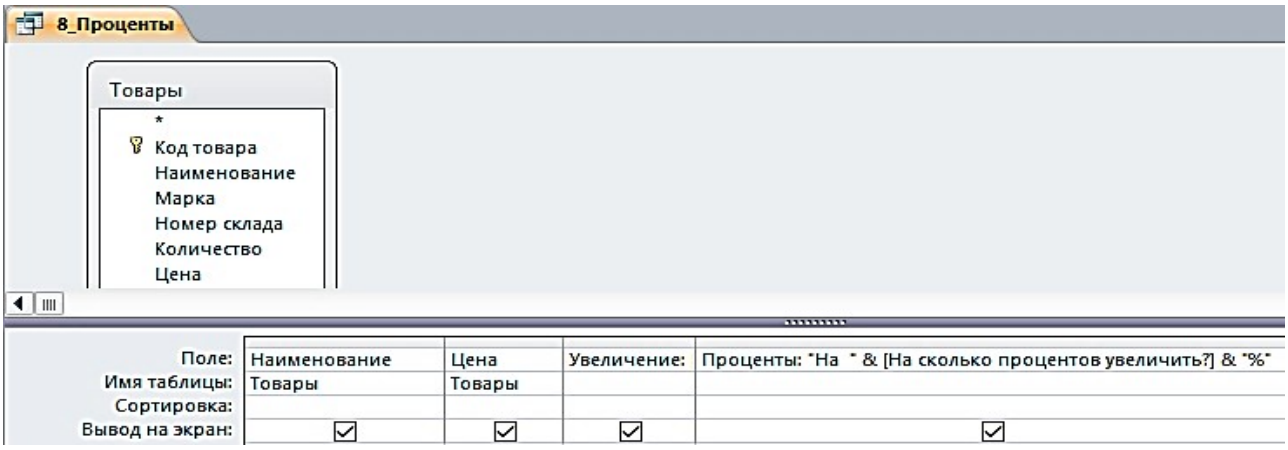


Рис. 2.14. Использование параметра в выражении вычисляемого поля «**Проценты**»

После выполнения предыдущего запроса в таблице отображается результат вычисления с использованием введенного значения параметра. Однако значение параметра при этом не выводится. Для отображения в таблице запроса введенного значения параметра дополните запрос ещё одним вычисляемым полем, в котором запишите выражение:

Проценты: "На " & [На сколько процентов увеличить?] & "%".

Теперь в таблице запроса появится поле «**Проценты»**, в котором будет записано, например, при вводе 35 – **На 35 %** (рис. 2.15).

8_Проценты

Наименование	Цена	Увеличение	Проценты
Тахеометр	319 463,00 ₽	431 275,05 ₽	На 35%
Тахеометр	357 487,00 ₽	482 607,45 ₽	На 35%
Тахеометр	225 000,00 ₽	303 750,00 ₽	На 35%
Тахеометр	240 000,00 ₽	324 000,00 ₽	На 35%
Теодолит	84 193,00 ₽	113 660,55 ₽	На 35%
Теодолит	58 764,00 ₽	79 331,40 ₽	На 35%
Теодолит	50 625,00 ₽	68 343,75 ₽	На 35%
Теодолит	30 000,00 ₽	40 500,00 ₽	На 35%
Нивелир	16 680,00 ₽	22 518,00 ₽	На 35%
Нивелир	12 500,00 ₽	16 875,00 ₽	На 35%

Рис. 2.15. Просмотр запроса «**8_Проценты**» в режиме «**Таблицы**»

Групповые операции в запросах

Групповые операции позволяют выделить группы записей с одинаковыми значениями в указанных полях и вычислить итоговые данные для каждой из групп по др. полям, используя одну из статистических функций. Статистиче-

ские функции применимы к полям с типом данных **Числовой, Денежный, Дата и время**.

Задание 9. Запрос с функцией **Sum**

Определите суммарное количество и цену каждого из товаров.

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку из таблицы «**Товары**».

2. Из списка таблицы перетащите в бланк запроса поле «**Наименование**». По этому полю будет производиться группировка записей таблицы.

3. Перетащите в бланк запроса поля «**Количество**» и «**Цена**», по которым будет подсчитываться суммарное количество каждого из товаров.

4. Выполните команду **Итоги** из группы **Показать или Скрыть**. В бланке запроса появится новая строка **Групповая операция** со значением **Группировка** во всех полях запроса.

5. В столбцах «**Количество**» и «**Цена**» замените слово **Группировка** на функцию **Sum**. Для этого вызовите раскрывающийся список и выберите эту функцию (рис. 2.16).

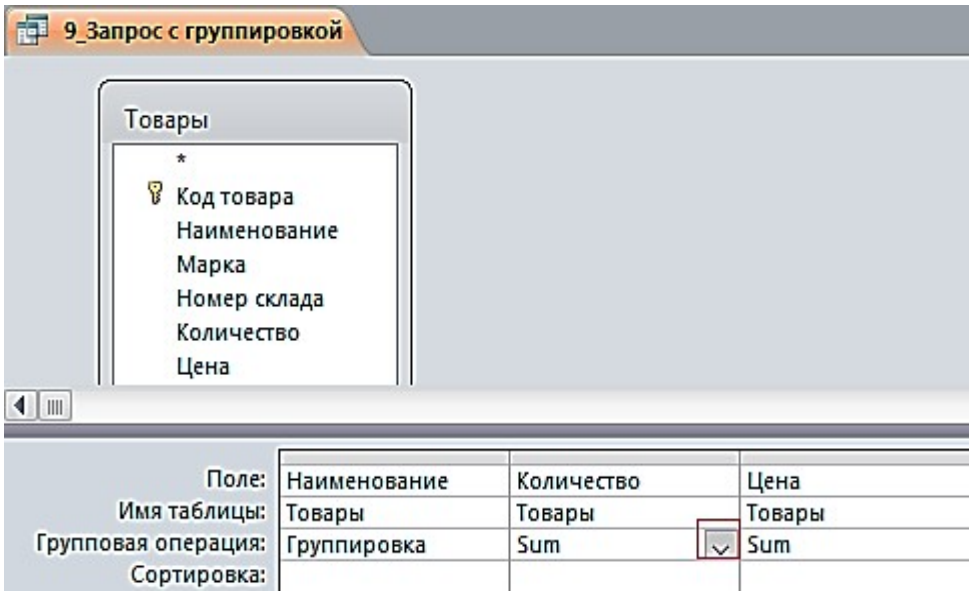


Рис. 2.16. Запрос с группировкой по коду товара и суммированием количества и цены в группе

6. Для отображения результата запроса (рис. 2.17) щелкните по кнопке **Выполнить** в группе **Результаты**.

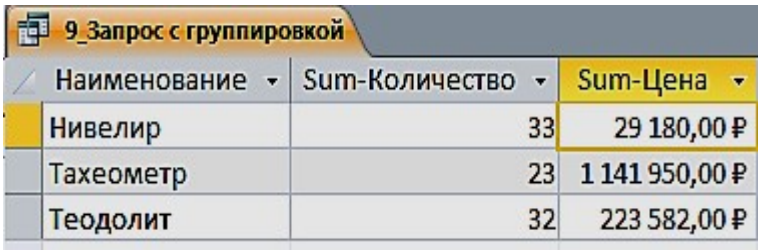


Рис. 2.17. Результат подсчета суммарного количества и цены

Задание 10. Запрос с функцией **Count**

Определите, сколько раз продавался товар по коду фирмы.

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку из таблицы «Продажи».

2. Из списка таблицы перетащите в бланк запроса поле «**Код фирмы**». По этому полю будет производиться группировка записей таблицы.

3. Перетащите в бланк запроса поле «**Количество**», по которому будет происходить подсчет числа товаров с одинаковыми номерами фирм.

4. Выполните команду **Итоги** из группы **Показать или Скрыть**. В бланке запроса появится новая строка **Групповая операция** со значением **Группировка** во всех полях запроса.

5. В столбце «**Количество**» замените слово **Группировка** на функцию Count. Для этого вызовите раскрывающийся список и выберите эту функцию
(рис. 2.18).

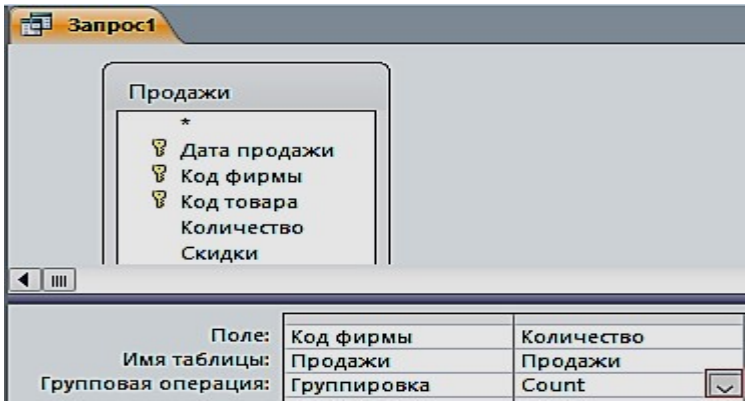


Рис. 2.18. Запрос для подсчета количества товара по коду фирмы

6. Сохраните запрос под именем «**10_Число продаж по коду фирмы**». Результат запроса показан на рис. 2.19.



Рис. 2.19. Результат подсчета количества товара по коду фирмы

Задание 11. Запрос с отображением строки итогов по столбцу

Строка итогов используется для быстрого расчета и отображения в столбце таблицы или запроса в режиме таблицы таких значений, как итоговая сумма, среднее, минимальное и максимальное, количество значений.

1. Для добавления строки итогов в таблицу запроса откройте запрос «**1_По наименованию тахеометр»** в режиме таблицы. На вкладке ленты **Главная** в группе **Записи** выполните команду **Итоги**. В таблице отобразится строка **Итог**.

2. В строке **Итог** нажмите кнопку раскрывающегося списка в столбце «**Цена**», для которого требуется выполнить расчет, и выберите в списке **Сумма** (рис. 2.20).

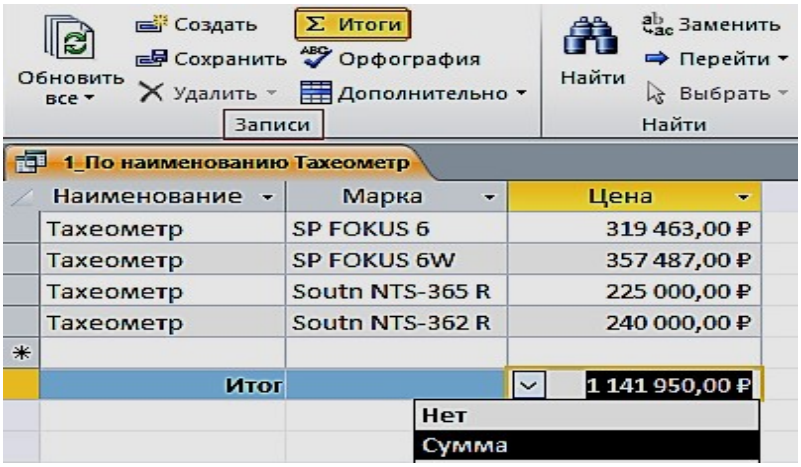


Рис. 2.20. Результат отображения строки итогов с расчетом суммы по столбцу

3. Для того, чтобы скрыть строку итогов, повторно выполните команду **Итоги**.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3
Работа с многотабличными запросами

Многотабличный запрос позволяет сформировать записи результата путем объединения взаимосвязанных записей из таблиц базы данных и выбора из них нужных полей и записей. Многотабличный запрос часто осуществляет

объединение данных, которые на этапе проектирования были разделены на множество таблиц, отвечающих требованиям нормализации.

При конструировании многотабличного запроса важнейшим условием является правильное представление о том, как идет объединение записей таблиц при формировании результата.

Рассмотрим технологию конструирования многотабличного запроса на выборку для расчета разности количества товаров и количества проданных товаров.

Задание 1. Запрос с вычисляемым полем «**Остаток**»

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблиц «**Товары**» и «**Продажи**». Перетащите в бланк запроса из таблицы «**Товары**» поля «**Наименование**», «**Марка**», «**Количество**», и из таблицы «**Продажи**» поле «**Количество**».

2. Для подсчета разности количества товаров создайте после поля «**Количество**», вычисляемое поле «**Остаток**» (с правой стороны), при помощи построителя (рис. 3.1).

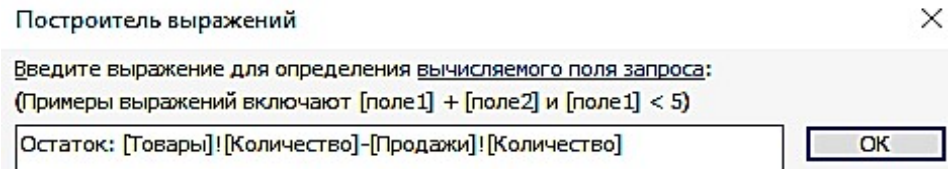


Рис. 3.1. Построитель выражений

3. Вызовите построитель выражений, нажав кнопку **Построитель** в группе **Настройка запроса** ленты «**Конструктор**». Курсор мыши должен быть установлен предварительно в ячейке ввода выражения (рис. 3.2).

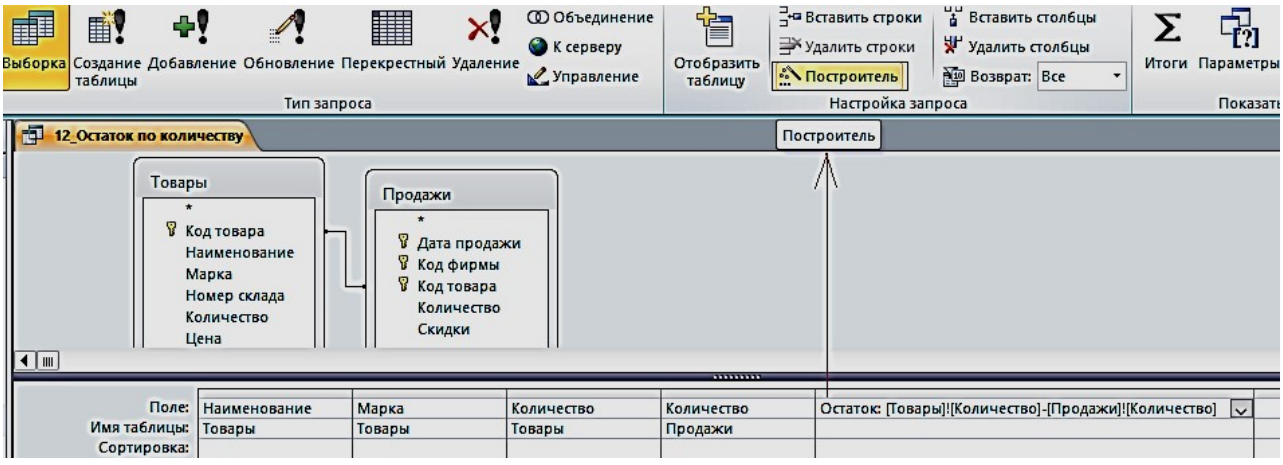


Рис. 3.2. Запрос с вычисляемым полем

4. В левой части окна **Построитель выражений** выберите свою базу данных «**Реализация товаров со складов**», далее выберите таблицу «**Товары**». Справа отобразится список её полей. Выберите поле «**Количество**» и знак минус, двойным щелчком вставляя в выражение. Снова выберите таблицу «**Продажи**» и поле «**Количество**» (рис. 3.3).

12_Остаток по количеству

Наименование	Марка	Товары.Количество	Продажи.Количество	Остаток
Тахеометр	SP FOKUS 6	5	4	1
Тахеометр	SP FOKUS 6W	7	6	1
Тахеометр	Soutn NTS-365 R	6	5	1
Тахеометр	Soutn NTS-362 R	5	4	1
Теодолит	3Т2КП	9	8	1
Теодолит	3Т2КП	9	8	1
Теодолит	4Т30П	8	4	4
Теодолит	VEGA TEO 5	10	9	1
Нивелир	4Н -2КЛ	15	10	5
Нивелир	4Н-3КЛ	18	10	8

Рис. 3.3 Результат запроса «**Остаток по количеству**»

5. Слово «Выражение» удаляйте, оно выдает, синтаксическую ошибку.

Задание 2. Формирование запроса об увеличении цены на 15 % в феврале месяце

1. Создайте в режиме конструктора запрос на выборку для таблиц «**Товары**» и «**Продажи**». Перетащите в бланк запроса из таблицы «**Продажи**» поле «**Дата продажи**», а из таблицы «**Товары**» поля «**Наименование**», «**Марка**», «**Номер склада**», «**Количество**», «**Цена**».

2. Создайте новое поле «**Новая цена**». Для этого создайте после поля Цена, вычисляемое поле «**Новая Цена**» (с правой стороны) при помощи построителя.

3. Вызовите построитель выражений, нажав кнопку **Построитель** в группе **Настройка запроса** ленты «**Конструктор**». Курсор мыши должен быть установлен предварительно в ячейке ввода выражения. В окне «**Построительвыражений**» выбрать «**Элементы выражений**», в нем найти название своей базы данных, затем Таблицы «**Товары**» и в поле «**Категории выражений**» выбрать «**Цена**», а с клавиатуры набрать «*1,05».

4. В поле «**Дата продажи**» введите условие отбора >=01.02.2018 (рис. 3.4).

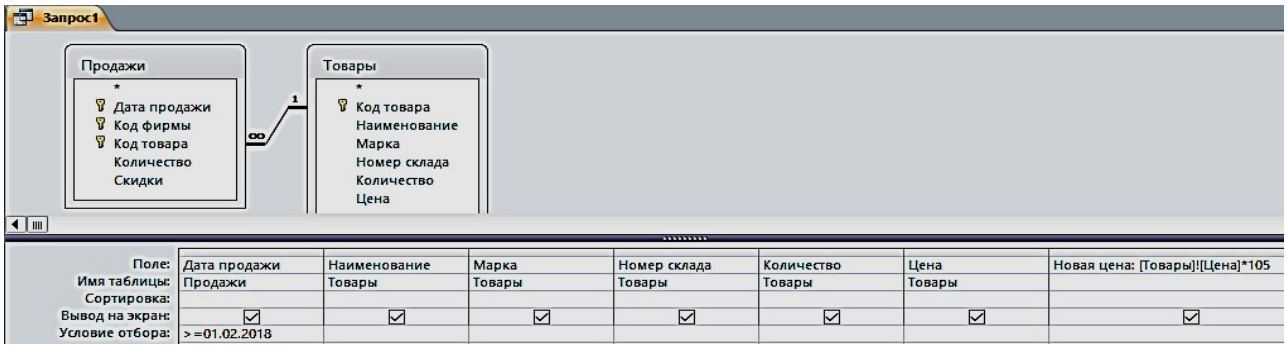


Рис. 3.4. Запрос «**Новая цена**» в режиме конструктора

5. Сохранить запрос с именем «**Новая цена**» (рис. 3.5).

13_Цена в феврале

Дата прода	Наименование	Марка	Номер склада	Количество	Цена	Новая цена
02.02.2018	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	225 000,00 ₽	23 625 000,00 ₽
15.02.2018	Теодолит	3Т2КП	3	9	84 193,00 ₽	8 840 265,00 ₽
10.02.2018	Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	30 000,00 ₽	3 150 000,00 ₽
05.02.2018	Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	16 680,00 ₽	1 751 400,00 ₽

Рис. 3.5. Результат запроса «**Новая цена**»

Задание 3. Создание запроса о товарах на складе в г. Екатеринбурге (рис. 3.6, 3.7)

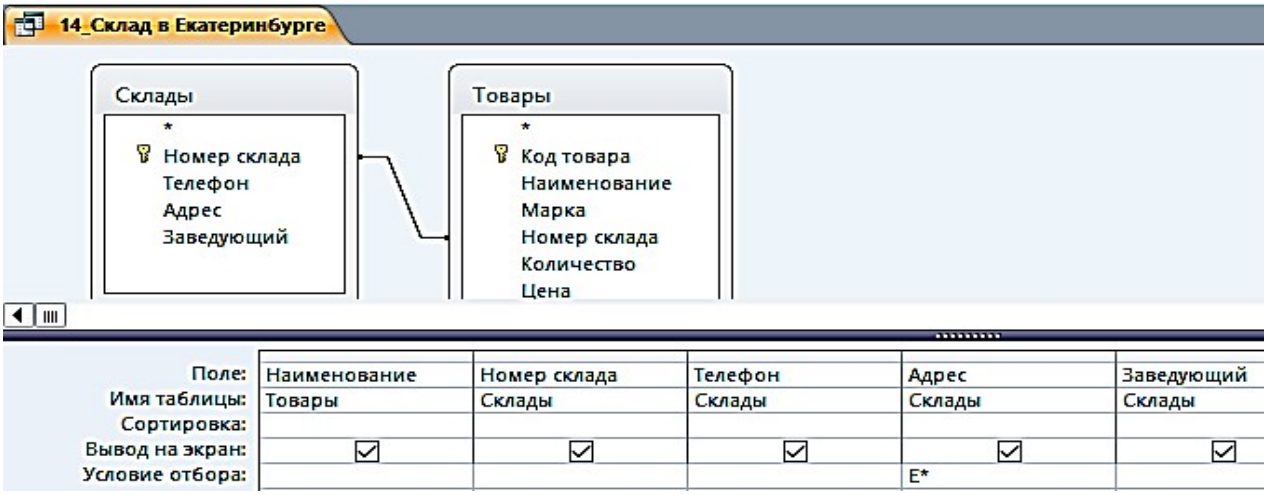


Рис. 3.6. Запрос «**Склад в Екатеринбурге**» в режиме Конструктора

14_Склад в Екатеринбурге

Наименование	Номер склада	Телефон	Адрес	Заведующий
Тахеометр	1	(343)381-88-88	Екатеринбург, пер. Базовый, 7	Амелина И.В.
Тахеометр	1	(343)381-88-88	Екатеринбург, пер. Базовый, 7	Амелина И.В.
Теодолит	3	(343)275-18-22	Екатеринбург, Монтажников, 18а	Куликова А.Н.
Теодолит	3	(343)275-18-22	Екатеринбург, Монтажников, 18а	Куликова А.Н.
Теодолит	3	(343)275-18-22	Екатеринбург, Монтажников, 18а	Куликова А.Н.
Теодолит	3	(343)275-18-22	Екатеринбург, Монтажников, 18а	Куликова А.Н.
Нивелир	4	(343)310-22-22	Екатеринбург, Радищева, 4	Ромашенко К.Д.
Нивелир	4	(343)310-22-22	Екатеринбург, Радищева, 4	Ромашенко К.Д.

Рис. 3.7. Результат запроса «**Склад в Екатеринбурге**»

Задание 4. Создание запроса о товарах в феврале, с вычисляемым полем «**Сумма**» и отображения строки итогов с расчетом суммы по этому столбцу (рис. 3.8, 3.9)

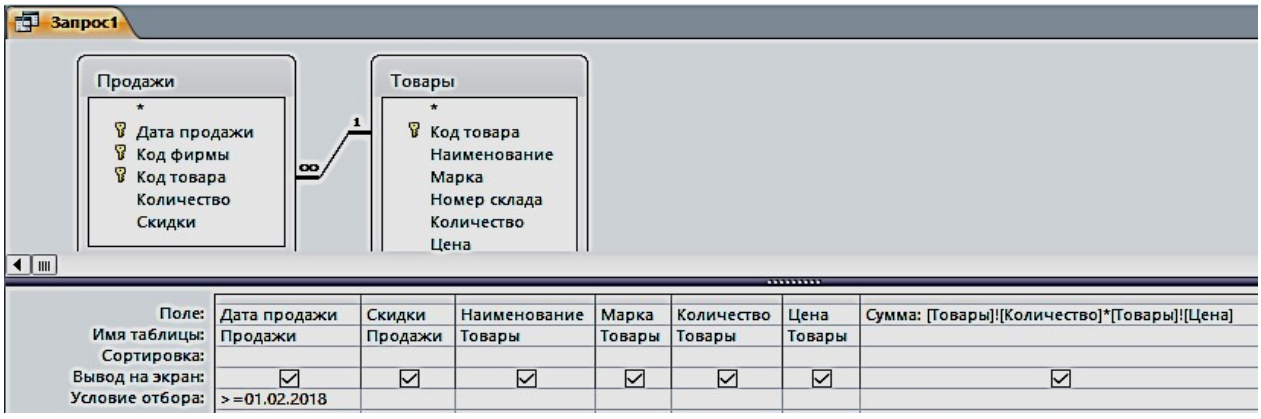


Рис. 3.8. Запрос «**Стоимость**» в режиме Конструктора

15_Стоимость

Дата прода	Скидки	Наименование	Марка	Количество	Цена	Сумма
02.02.2018	5	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	6	225 000,00 ₽	1 350 000,00 ₽
15.02.2018	10	Теодолит	3Т2КП	9	84 193,00 ₽	757 737,00 ₽
10.02.2018	10	Теодолит	VEGA TEO 5	10	30 000,00 ₽	300 000,00 ₽
05.02.2018	10	Нивелир	4Н -2КЛ	15	16 680,00 ₽	250 200,00 ₽
Итог						2 657 937,00 ₽

Нет
Сумма

Рис. 3.9. Результат запроса «**Стоимость**» и итог с расчетом суммы по столбцу

Задание 5. Создание запроса из четырех таблиц (рис. 3.10, рис. 3.11)

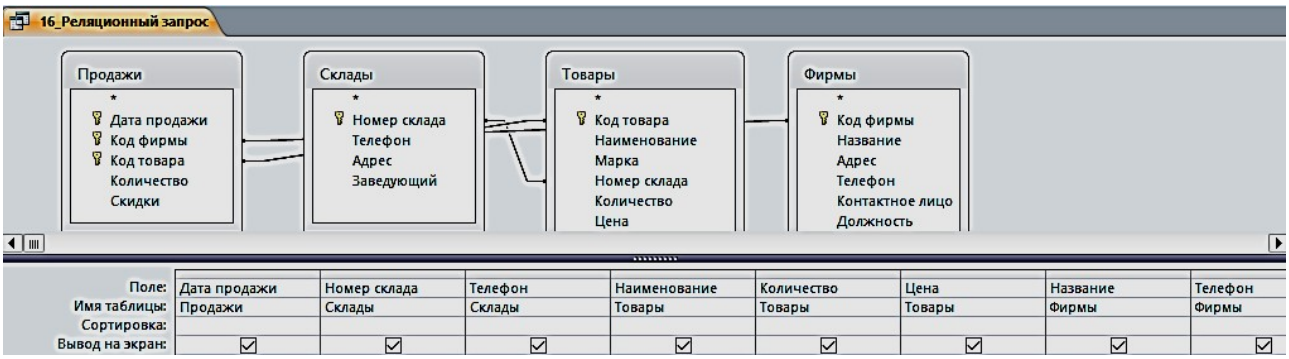


Рис. 3.10. Реляционный запрос в режиме Конструктора

16_Реляционный запрос

Дата продажи	Номер склада	Склады.Телефон	Наименование	Количество	Цена	Название	Фирмы.Телефон
15.01.2018	4	(343)310-22-22	Нивелир	18	12 500,00 ₽	ГеоСтройПрибор	(473)271-21-44
19.01.2018	1	(343)381-88-88	Тахеометр	7	357 487,00 ₽	ООО "Геомар Недра"	(495)618-05-10
20.01.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	9	84 193,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
25.01.2018	2	(343)379-51-62	Тахеометр	5	240 000,00 ₽	ООО "Навгеоком"	(343)253-53-55
27.01.2018	1	(343)381-88-88	Тахеометр	5	319 463,00 ₽	ООО "Геомар Недра"	(495)618-05-10
30.01.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	8	50 625,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
02.02.2018	2	(343)379-51-62	Тахеометр	6	225 000,00 ₽	ООО "Навгеоком"	(343)253-53-55
05.02.2018	4	(343)310-22-22	Нивелир	15	16 680,00 ₽	ГеоСтройПрибор	(473)271-21-44
10.02.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	10	30 000,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
15.02.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	9	84 193,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45

Рис. 3.11. Результат сложного запроса

Запросы на изменение

К запросам на изменение относятся запросы на обновление данных в записях таблицы базы, на добавление и удаление записей из таблицы, а также запросы на создание таблицы из записей, сформированных в нем.

Задание 6. Создать запрос на обновление таблицы «Товары». Увеличьте цену товара на 20 %:

1. Создайте запрос на выборку, путем отбора соответствующих полей. Присвойте ему имя «**17_Обновление**».

2. Откройте этот запрос в режиме Конструктора. Выполните команду **Запрос – Обновление** – Введите в строке «**Обновление**» выражение для новых значений [Цена]*1,2 (рис. 3.12). Закройте запрос. У запроса изменится вид значка. Проверьте правильность его выполнения (рис. 3.13).

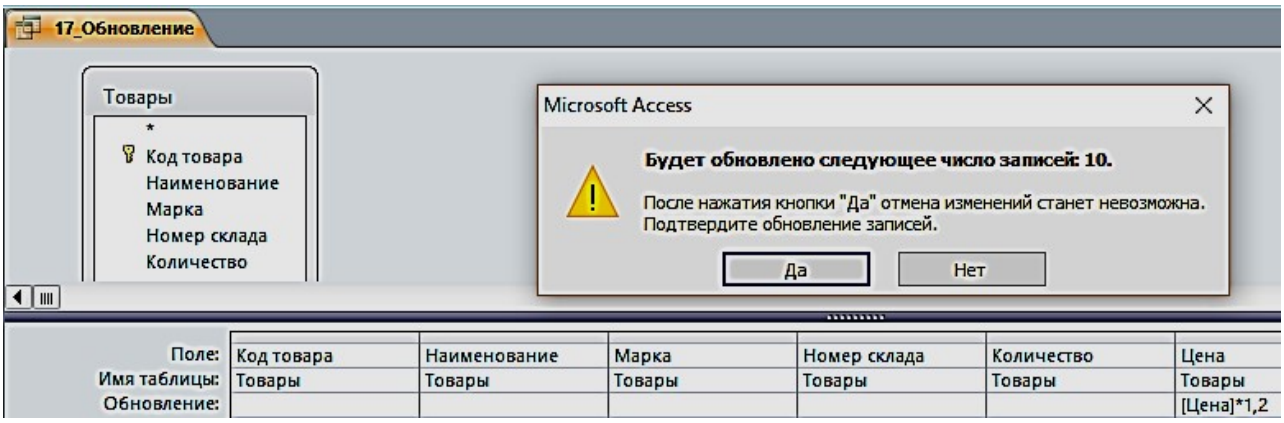


Рис. 3.12. Запрос на обновление в режиме Конструктора

Рис. 3.13. С правой стороны результат обновления таблицы

Цена
319 463,00 ₽
357 487,00 ₽
225 000,00 ₽
240 000,00 ₽
84 193,00 ₽
58 764,00 ₽
50 625,00 ₽
30 000,00 ₽
16 680,00 ₽
12 500,00 ₽

17_Обновление

Цена
383 355,60 ₽
428 984,40 ₽
270 000,00 ₽
288 000,00 ₽
101 031,60 ₽
70 516,80 ₽
60 750,00 ₽
36 000,00 ₽
20 016,00 ₽
15 000,00 ₽

Задание 6. Создать запрос на создание новой таблицы «18_Создание таблицы»:

1. Создайте запрос на выборку по всем таблицам путем отбора нужных полей. Присвойте ему имя и проверьте правильность его выполнения.
2. В области навигации выделите названный запрос и с помощью команды контекстного меню откройте его в режиме Конструктора.
3. Преобразуйте этот запрос на выборку в запрос на создание таблицы, выполнив команду **Создание таблицы** в группе **Тип запроса** на вкладке Конструктора, или выбрав команду контекстного меню запроса **Тип запроса – Создание таблицы.**
4. В окне **Создание таблицы** введите имя создаваемой таблицы «Объединенная» (рис. 3.14).
5. Для того чтобы просмотреть, какие записи будут помещены в новую таблицу, щелкните по кнопке **Режим** на ленте Конструктора запросов в группе **Результаты**.

6. Выполните запрос. Откроется окно сообщений с запрашиваемым разрешением (рис. 3.15). Подтвердите согласие на создание новой таблицы. После этого таблицу можно увидеть в списке таблиц области навигации (рис. 3.16).

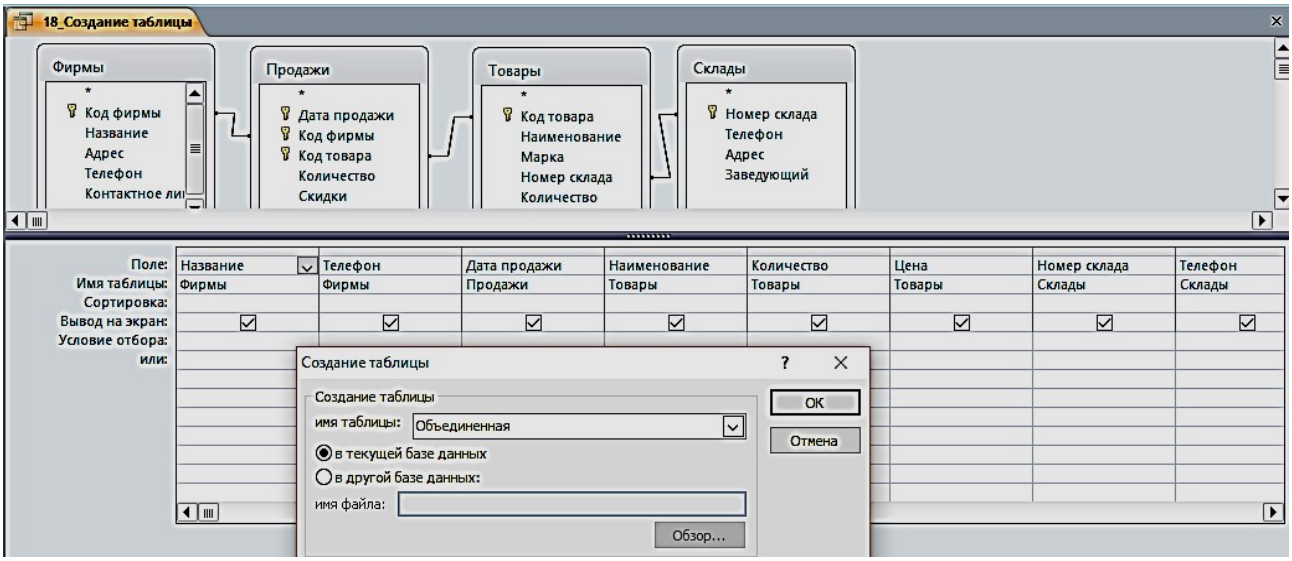


Рис. 3.14. Определение имени таблицы, создаваемой в запросе

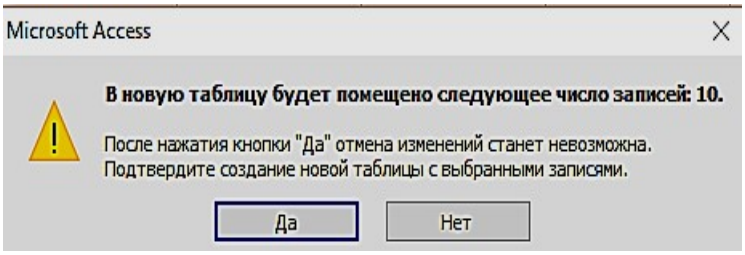


Рис. 3.15. Окно сообщений

Объединенная

Название	Фирмы_Телефон	Дата продажи	Наименование	Количество	Цена	Номер склада	Склады_Телефон
ООО "Геомар Недра"	4956180510	19.01.2018	Тахеометр	7	428 984,40 ₽	1	3433818888
ООО "Геомар Недра"	4956180510	27.01.2018	Тахеометр	5	383 355,60 ₽	1	3433818888
ООО "Навгеоком"	3432535355	25.01.2018	Тахеометр	5	288 000,00 ₽	2	3433795162
ООО "Навгеоком"	3432535355	02.02.2018	Тахеометр	6	270 000,00 ₽	2	3433795162
ООО "А-ГЕО"	9040957045	20.01.2018	Теодолит	9	101 031,60 ₽	3	3432751822
ООО "А-ГЕО"	9040957045	30.01.2018	Теодолит	8	60 750,00 ₽	3	3432751822
ООО "А-ГЕО"	9040957045	10.02.2018	Теодолит	10	36 000,00 ₽	3	3432751822
ООО "А-ГЕО"	9040957045	15.02.2018	Теодолит	9	101 031,60 ₽	3	3432751822
ГеоСтройПрибор	4732712144	15.01.2018	Нивелир	18	15 000,00 ₽	4	3433102222
ГеоСтройПрибор	4732712144	05.02.2018	Нивелир	15	20 016,00 ₽	4	3433102222

Рис. 3.16. Результат запроса на создание новой таблицы

Задание для самостоятельной работы

1. По таблице «Товары» сформировать запрос по наименованию товаров на букву Т.

2. По таблице «Товары» сформировать запрос на выборку товаров, цена которых более 100 000 рублей и количество больше или равно 5.

3. По таблице «Продажи» сформировать запрос на выборку товаров, скидки которых равны 5, за период меньше или равный 02 февраля 2018 г.

4. По таблице «**Товары**» сформировать запрос с вычисляемым полем, вычислить цену с НДС, при ставке 18 %.

5. Создать параметрический запрос, в котором выдавалось бы сообщение «**Введите наименование товара**».

6. По таблице «**Товары**» сформировать запрос с вычисляемым полем, об увеличении цены на 10 % в январе месяце.

7. По таблице «**Товары**» сформировать запрос с вычисляемым полем, вычислить сумму за январь.

8. По таблице «**Товары**» сформировать запрос с вычисляемым полем, найти увеличение количества нивелиров в 2 раза.

9. Создать новую таблицу, состоящую из таблиц «**Продажи**» и «**Фирмы**», с полями на ваш выбор (поле – количество обязательно).

10. По новой созданной таблице создать запрос на обновление количества товара в 3 раза.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4
Работа с формами

Формы являются основой разработки диалоговых приложений пользователя с базой данных. Работая с формой, пользователь может добавлять, удалять и изменять записи таблиц, получать расчетные данные. Форма состоит из элементов управления, которые отображают поля таблиц и графические элементы, не связанные с полями таблиц. Элементы управления предназначены для разработки макета формы: размещение полей таблиц и запросов, надписей, внедряемых объектов (рисунков, диаграмм), вычисляемых полей, кнопок, выполняющих печать и открывающих др. объекты или задачи.

Однотабличная форма предназначена для загрузки, просмотра и корректировки данных одной таблицы. Источником данных такой формы служит единственная таблица. Она может быть создана одним щелчком мыши с помощью команд автоматического создания формы: **Форма, Разделенная форма** или **Несколько элементов**, размещенных на вкладке **Создание** в группе **Формы** (рис. 4.1).

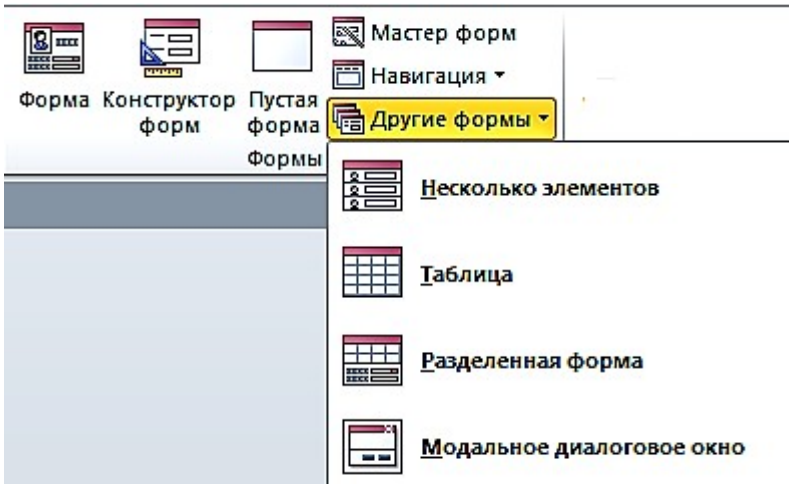


Рис. 4.1. Команды группы формы на вкладке ленты **Создание**

Задание 1. Создать однотабличную форму «**Товары для ввода, просмотра и корректировки данных**» таблицы «**Товары**». Чтобы источником записей формы стала таблица «**Товары**», выберите её в области навигации и выполните команду форма на вкладке **Создание**. Эта команда обеспечит автоматическое создание формы на основе только выбранной таблицы (рис. 4.2).

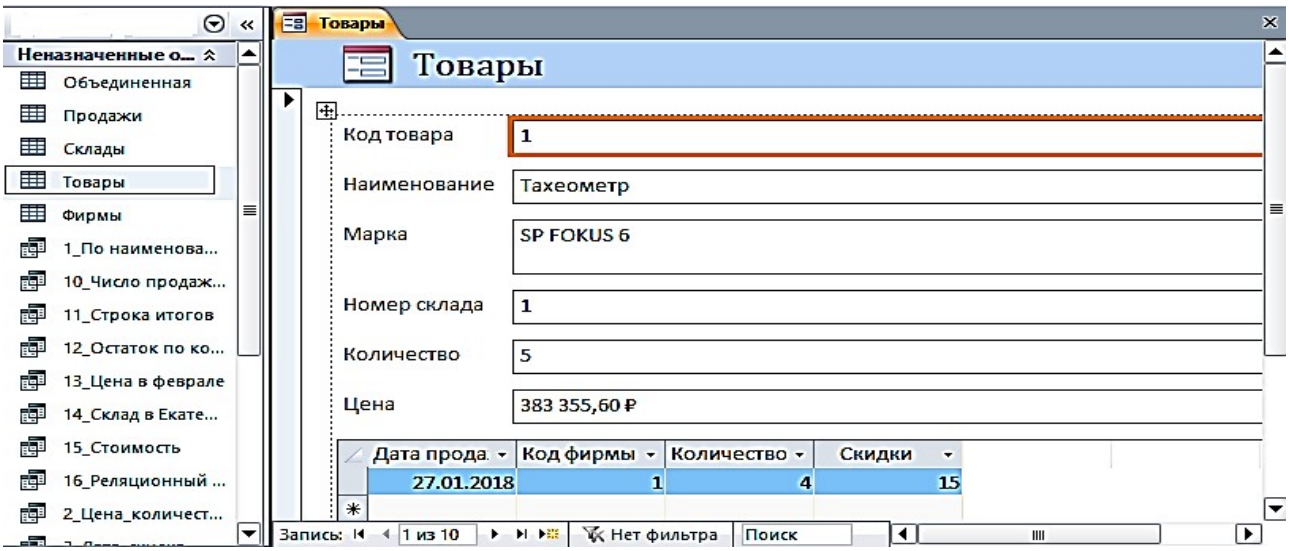


Рис. 4.2. Форма, полученная по команде **Форма**, для работы с таблицей «**Товары**»

Условное форматирование элементов управления

Для изменения внешнего вида элемента управления в форме**,** в зависимости от одного или нескольких условий используйте условное форматирование.

Задание 2. Изменить в форме «**Товары**» цвет денежных значений в поле «**Цена**» на красный, заливку на желтый, шрифт жирный, когда они оказываются выше заданной величины, например, 100 000 руб.

1. Выберите поле Цена, в котором нужно произвести изменения. На вкладке ленты **Формат** в группе **Форматирование элементов управления** выберите команду **Условное форматирование**. Откроется диалоговое окно **Диспетчер правил условного форматирования** (рис. 4.3).

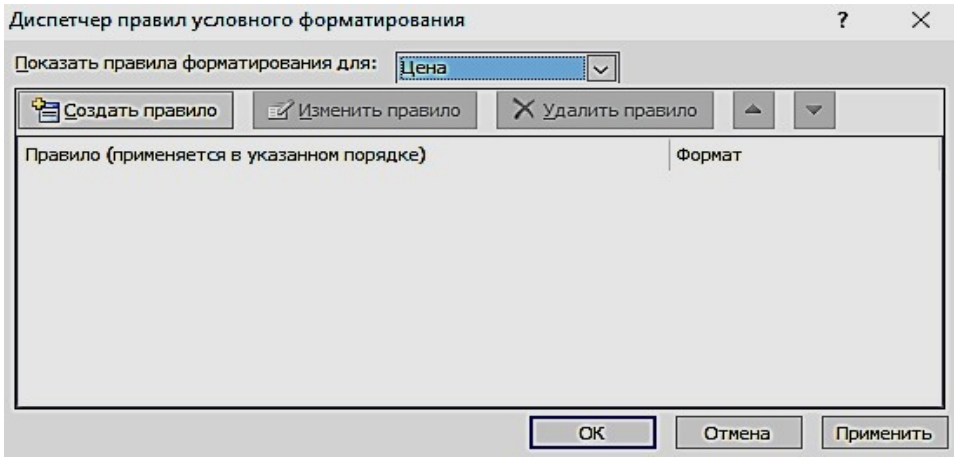


Рис. 4.3. Окно с пустым списком правил форматирования

2. Чтобы создать первое правило условного форматирования щелкните по кнопке **Создать правило**.

3. В окне **Новое правило форматирования** выберите тип правила и сформируйте описание правил, согласно которым будет производиться заданное форматирование поля.

4. В первом поле со списком выберите пункт **Значения поля**, во втором выберите тип сравнения – **больше** и введите постоянное значение в третье поле – 100000, не используя знака денежных единиц.

5. Выберите начертание шрифта, цвет и другие параметры форматирования. Нажмите кнопку ОК (рис. 4.4).

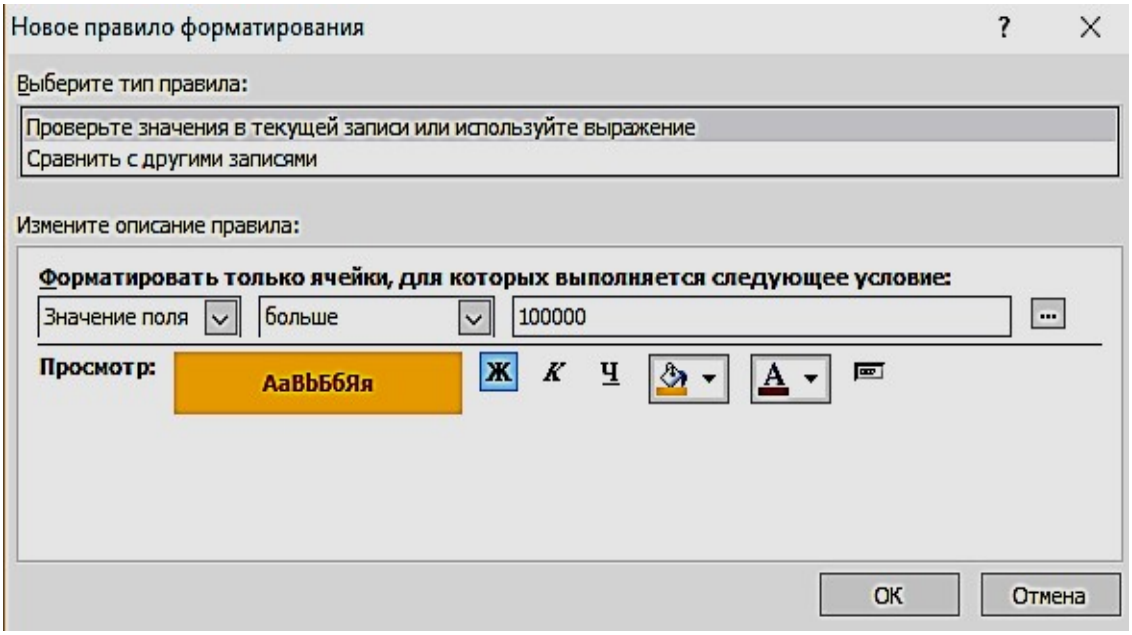


Рис. 4.4. Окно определения условий форматирования

Задание 3. Создать однотабличную форму «**Склады**». Для создания выбрать таблицу «**Склады**», использовать команду **Форма**, автоматически будет создана форма, содержащая встроенную подчиненную таблицу «**Товары**». Источником записей главной формы будет таблица «**Склады**». Такое поведение команды **Форма** вызвано тем, что таблица «**Склады**» имеет подчиненную таблицу «**Товары**», с которой она находиться в отношении 1**:**∞, и эта связь определена в схеме данных (рис. 4.5).

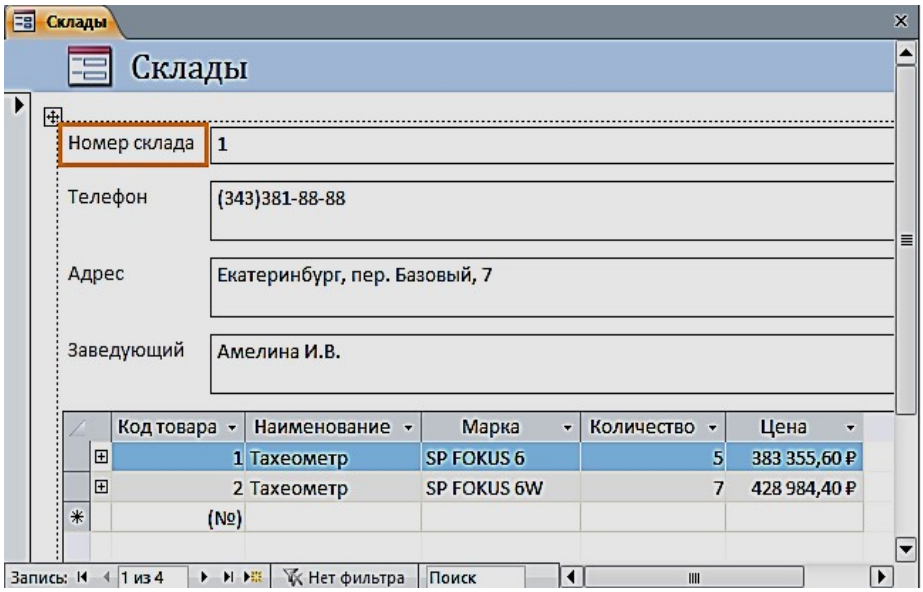


Рис. 4.5. Форма по таблице «**Склады**» с встроенной подчиненной «**Товары**»

Создание разделенной формы

Разделенная форма позволяет синхронно отображать данные одного источника в двух представлениях: в режиме формы и в режиме таблицы.

Задание 4. Создать однотабличную разделенную форму для работы с данными таблицы «**Продажи**». Выберите таблицу «**Продажи**» в области навигации и выполните команду **Разделенная форма** на вкладке ленты **Создание** в группе **Формы**. Эта команда обеспечит автоматическое создание формы на основе только одной выбранной таблицы. Созданная форма отобразится в режиме макета (рис. 4.6).

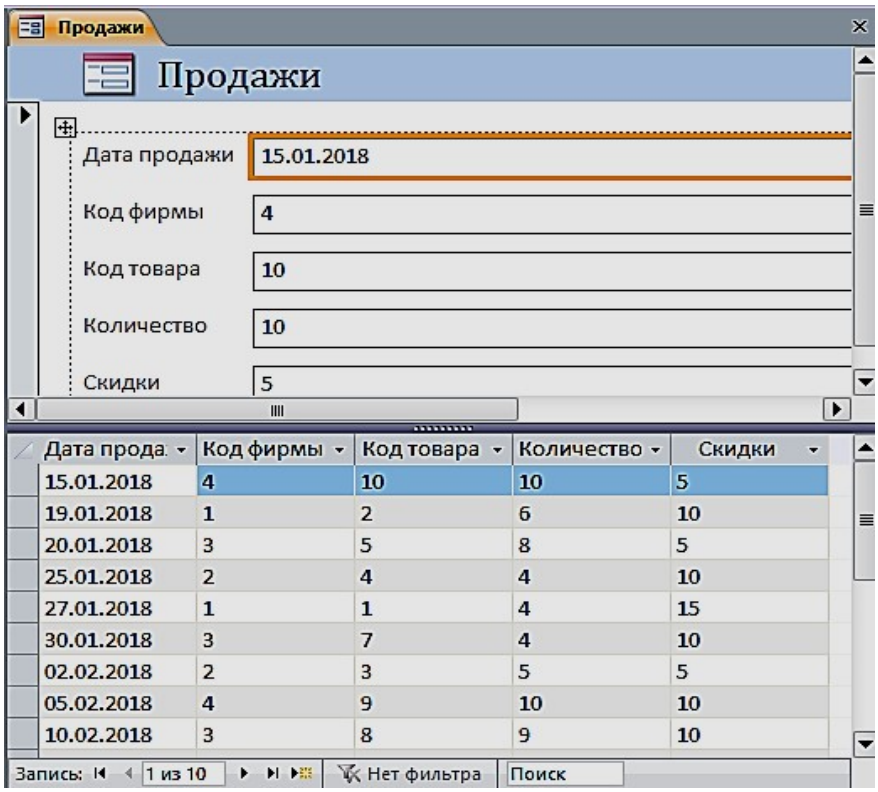


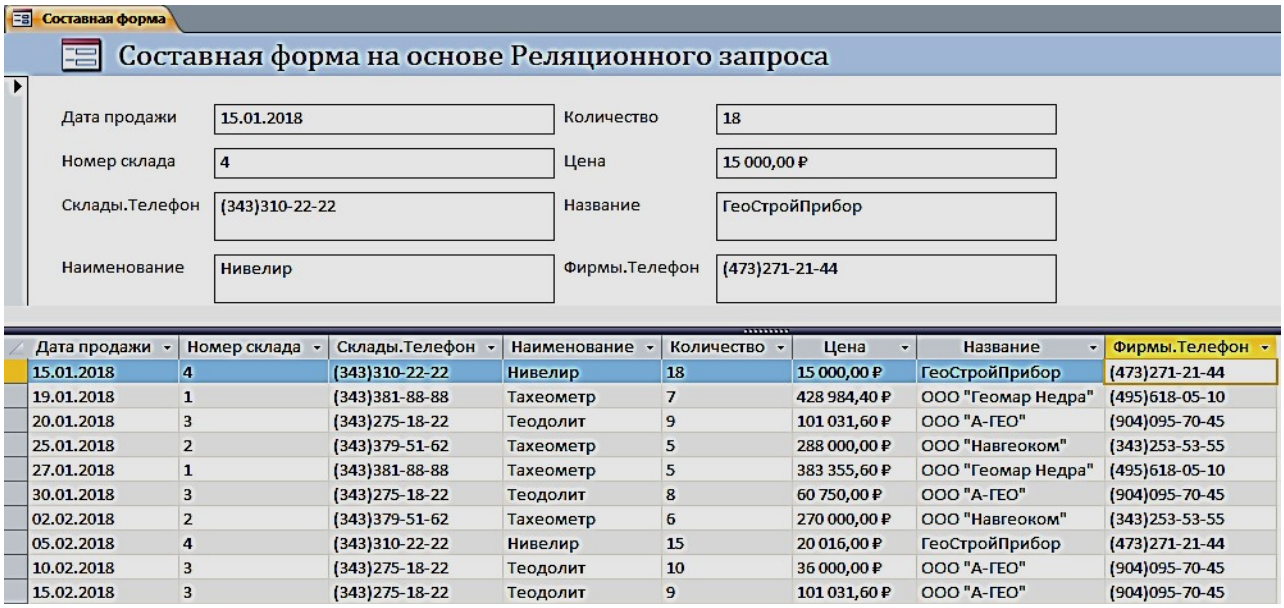
Рис. 4.6. Разделенная форма «**Продажи**»

Многотабличные формы

Многотабличная форма создается для работы с данными нескольких взаимосвязанных таблиц. Источником данных такой формы является многотабличный запрос. При этом форма может быть простой, отображающей одну запись в столбик, или ленточной, отображающей все записи в табличном виде с надписями в заголовке формы. Для такой формы могут быть использованы команды **Форма** или **Несколько элементов**.

Многотабличная форма может быть составной: состоять из главной формы и одной или нескольких подчиненных включаемых форм.

Задание 5. Создать составную форму воспользовавшись реляционным запросом. Выберите запрос «**16_реляционный запрос**» в области навигации и выполните команду **Форма** на вкладке **Создание**. Эта команда обеспечит автоматическое создание формы на основе выбранного запроса (рис. 4.7). В режиме Конструктора можно изменить заголовок.



Дата продажи	Номер склада	Склады.Телефон	Наименование	Количество	Цена	Название	Фирмы.Телефон
15.01.2018	4	(343)310-22-22	Нивелир	18	15 000,00 ₽	ГеоСтройПрибор	(473)271-21-44
19.01.2018	1	(343)381-88-88	Тахеометр	7	428 984,40 ₽	ООО "Геомар Недра"	(495)618-05-10
20.01.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	9	101 031,60 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
25.01.2018	2	(343)379-51-62	Тахеометр	5	288 000,00 ₽	ООО "Навгеоком"	(343)253-53-55
27.01.2018	1	(343)381-88-88	Тахеометр	5	383 355,60 ₽	ООО "Геомар Недра"	(495)618-05-10
30.01.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	8	60 750,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
02.02.2018	2	(343)379-51-62	Тахеометр	6	270 000,00 ₽	ООО "Навгеоком"	(343)253-53-55
05.02.2018	4	(343)310-22-22	Нивелир	15	20 016,00 ₽	ГеоСтройПрибор	(473)271-21-44
10.02.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	10	36 000,00 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45
15.02.2018	3	(343)275-18-22	Теодолит	9	101 031,60 ₽	ООО "А-ГЕО"	(904)095-70-45

Рис. 4.7. Составная форма

Создание многотабличной формы с помощью мастера

Основным средством создания многотабличной формы можно считать мастер форм, который, запросив у пользователя сведения о включаемых в форму полях из нескольких взаимосвязанных таблиц и запросов, создает составную или одиночную форму.

Задание 6. С помощью мастера создайте форму для работы с данными о продажах товаров

Для вызова мастера форм выполните на вкладке ленты **Создание** в группе **Формы** команду **Мастер форм**. Отобразится окно мастера **Создания форм**, представленное на рис. 4.8.

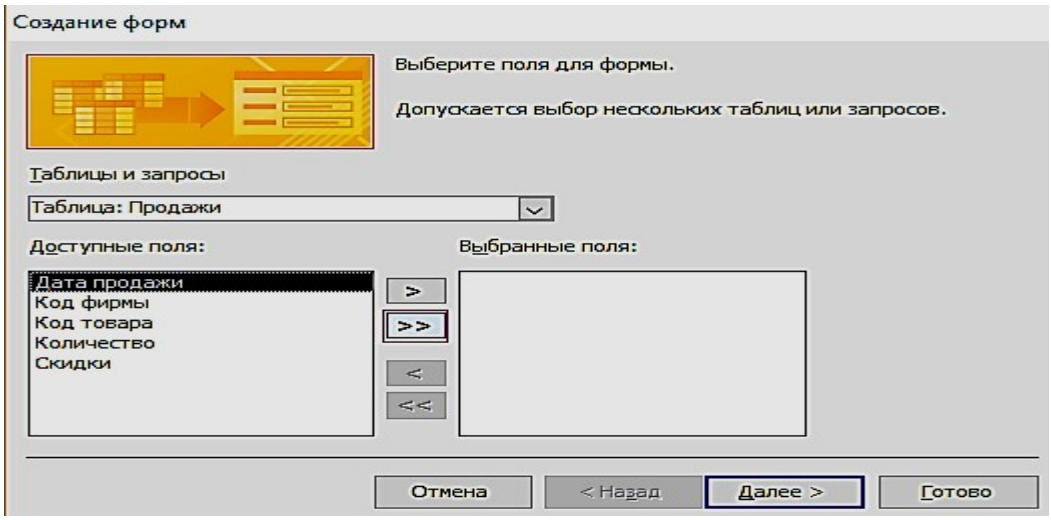


Рис. 4.8. Выбор таблиц и полей для создаваемой формы

Если предварительно в области навигации не была выбрана таблица «**Продажи**», выберите её в раскрывающемся списке **Таблицы и запросы** диалогового окна мастера. Затем отберите из списка **Доступные поля,** в нашем случае все, кроме поля «**Скидки**» (рис. 4.9).

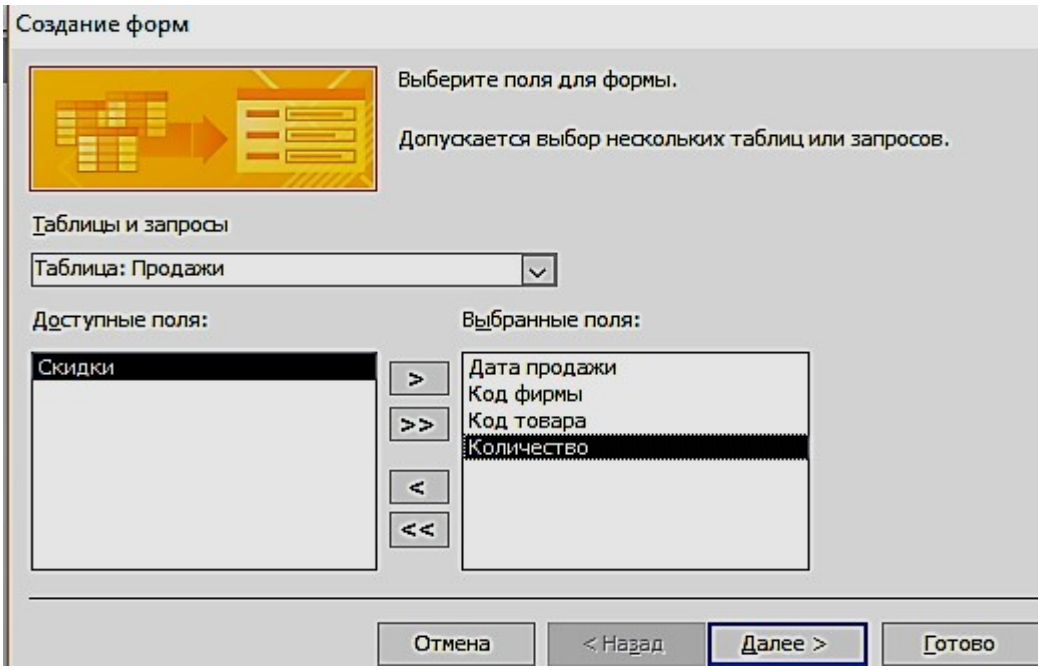


Рис. 4.9. Выбранные поля таблицы «**Продажи**» для создаваемой формы

Переходим к выбору полей из таблицы «**Товары**». Перетаскиваем все поля, кроме поля Код товара. После выбора полей для обеих таблиц и нажатия кнопки Далее в окне создание форм в списке **Выберите тип представления данных** надо выделить имя таблицы Продажи и щелкнуть по кнопке «**Далее**» (рис.
4.10).

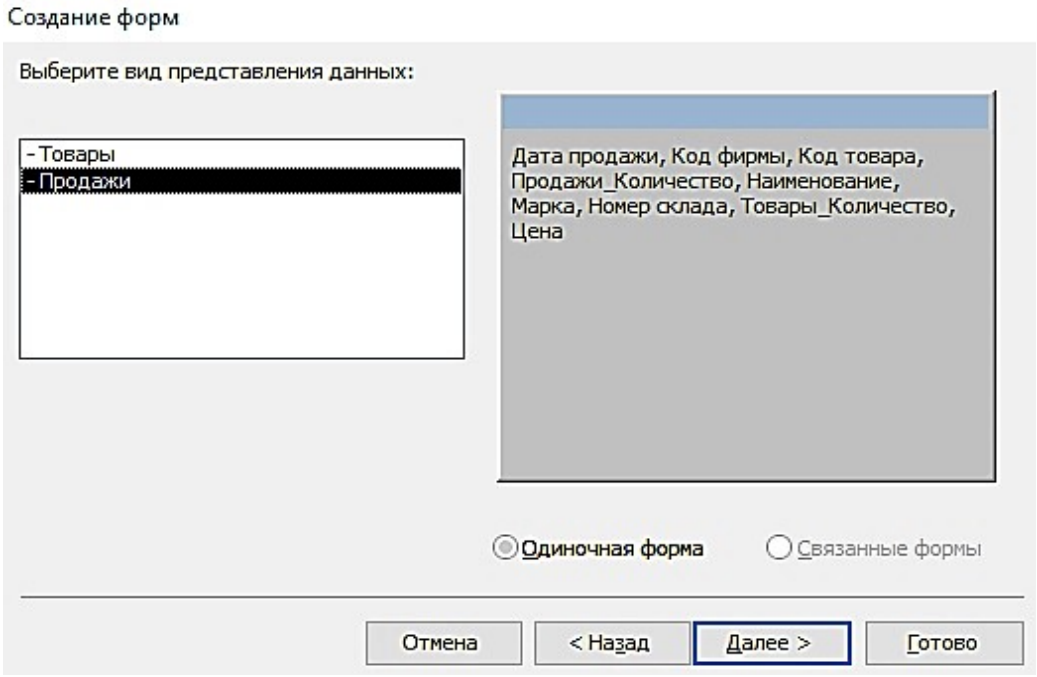


Рис. 4.10. Выбор вида представления данных

В следующем диалоговом окне предоставляется возможность выбрать внешний вид формы и нажать кнопку «**Готово**» (рис. 4.11).

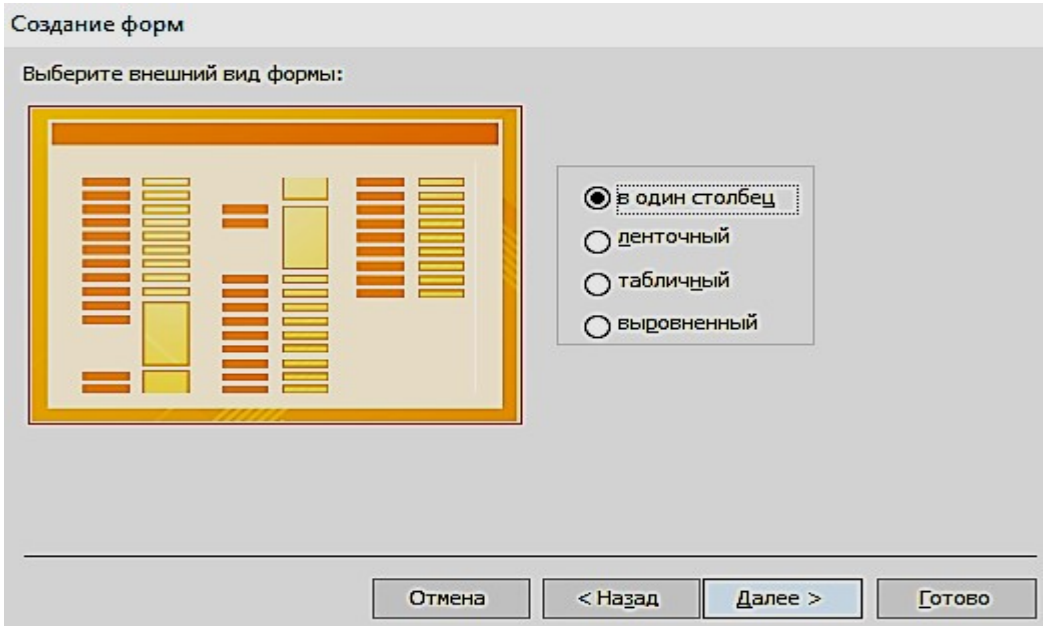


Рис. 4.11. Выбор вида формы в один столбец

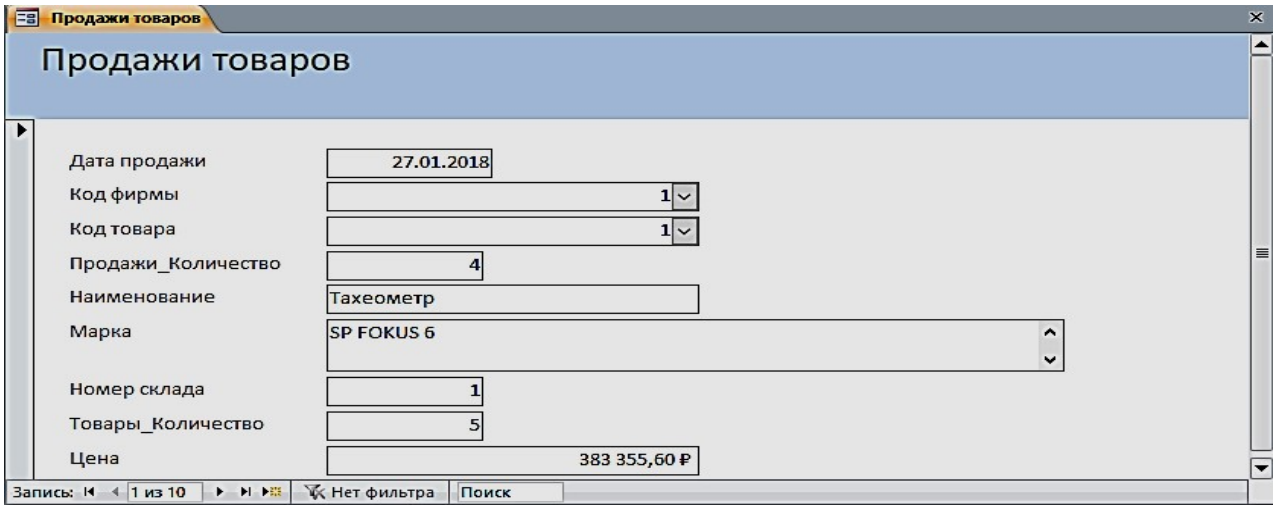


Рис. 4.12. Форма, открытая для просмотра, корректировки и ввода данных

Одиночная многотабличная форма

Одиночную форму, включающую поля из нескольких связанных таблиц, позволяет быстро построить инструмент **Пустая форма.** Выполните команду **Пустая форма** на вкладке ленты **Создать** в группе **Формы**. Откроется пустая форма в режиме макета и отобразится область **Список полей**. В списке перечислены все таблицы базы данных, и предоставляется возможность открыть список полей каждой из них (рис. 4.13). Чтобы добавить поле в форму, щелкните на нем двойным щелчком или перетащите его в форму. Для отображения каждого поля Access создает в форме соответствующий элемент управления и привязывает его к полю. Кроме того, для элемента управления создается присоединенная надпись.

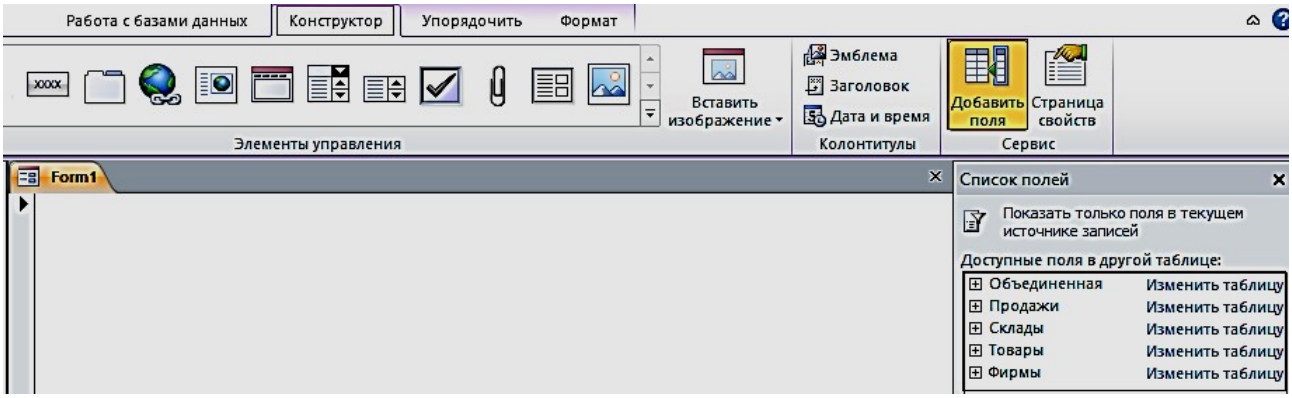


Рис. 4.13. Область **Список полей** при создании одиночной формы

Задание 7. Создать одиночную многотабличную форму для просмотра всех данных базы. Выполните команду **Пустая форма.** В области **Список полей** откройте список полей таблицы «**Продажи**», щелкнув знак «Плюс» рядом

с её именем. Добавьте в форму необходимые поля (Дата продажи, Код фирмы, Код товара, Количество, Скидки). Далее последовательно добавляйте поля из таблицы «**Товары**» (Наименование, Марка, Цена), затем из таблицы «**Склады**» (Номер склада, Телефон, Адрес, Заведующий) и из таблицы «**Фирмы поля**» – (Название, Адрес, Телефон, Контактное лицо, Должность). Сохранить форму под именем «Общие данные».

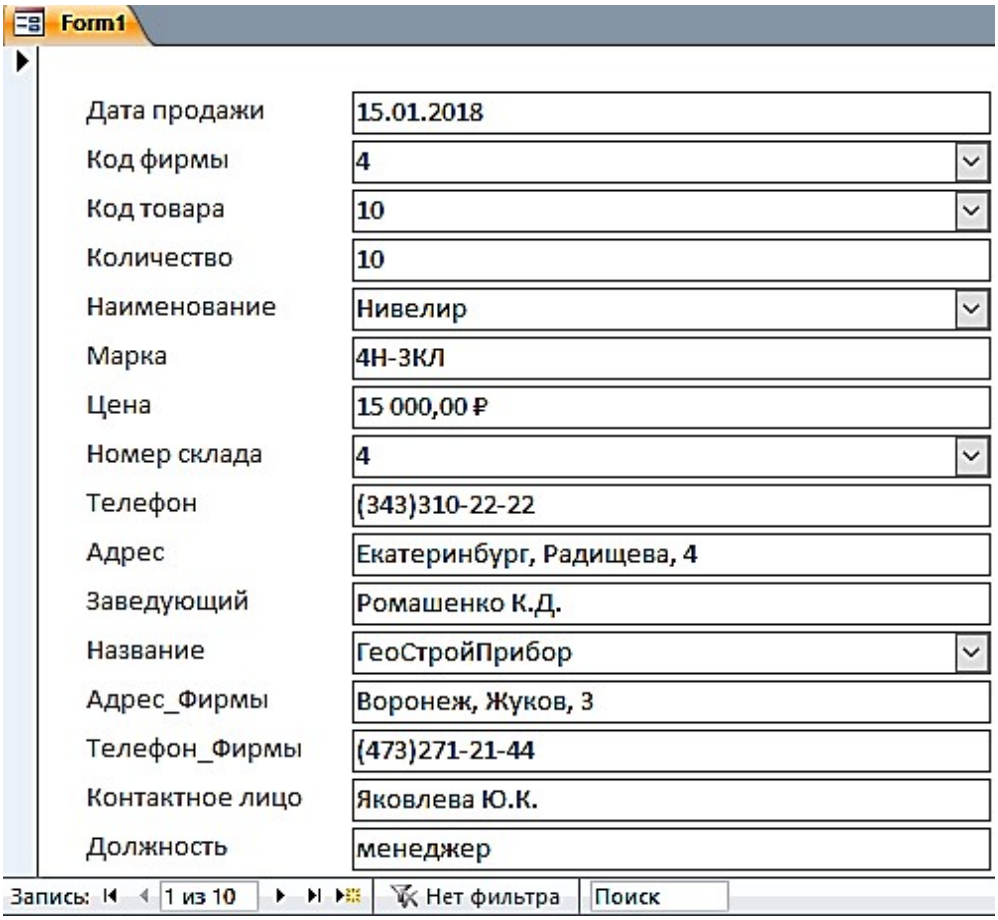
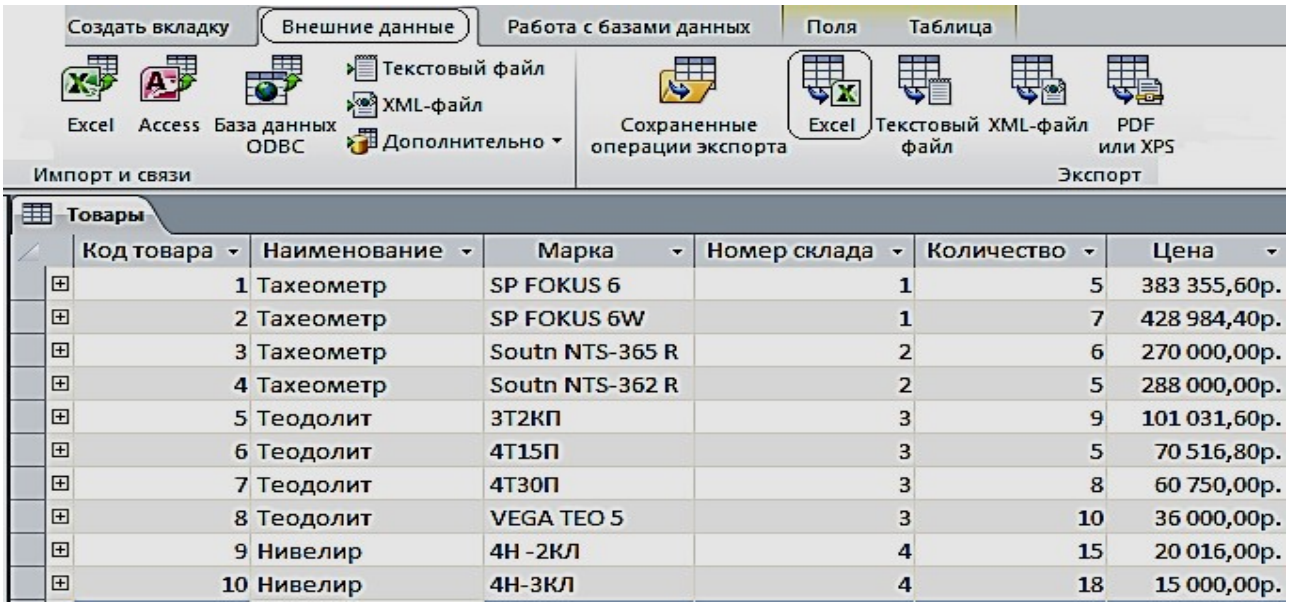


Рис. 4.14. Форма «**Общие данные**», созданная с помощью инструмента **Пустая форма**

Задание 8. Создать одиночную форму с помещенной в неё гистограммой

Для этого откройте таблицу «**Товары**». В группе **Импорт и связи** на вкладке **Внешние данные** выберите на ленте **Экспорт в таблицу Excel** (рис. 4.15).



Код товара	Наименование	Марка	Номер склада	Количество	Цена
1	Тахеометр	SP FOKUS 6	1	5	383 355,60р.
2	Тахеометр	SP FOKUS 6W	1	7	428 984,40р.
3	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	270 000,00р.
4	Тахеометр	Soutn NTS-362 R	2	5	288 000,00р.
5	Теодолит	3Т2КП	3	9	101 031,60р.
6	Теодолит	4Т15П	3	5	70 516,80р.
7	Теодолит	4Т30П	3	8	60 750,00р.
8	Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	36 000,00р.
9	Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	20 016,00р.
10	Нивелир	4Н-3КЛ	4	18	15 000,00р.

Рис. 4.15. Окно экспорта таблицы «**Товары**» на лист Excel

Выберите место назначения для экспорта таблицы «**Товары**», для этого нажмите на кнопку **Обзор**, выберите соответствующую папку (рис. 4.16, 4.17).

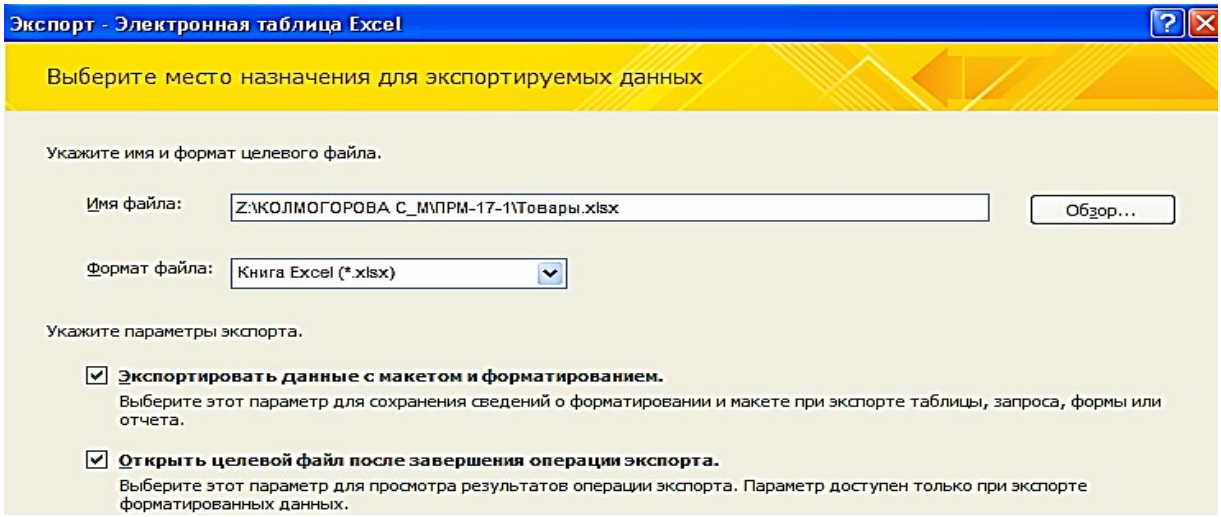


Рис. 4.16. Окно выбора места назначения для экспорта таблицы «**Товары**»

	A	B	C	D	E	F
1	Код товара	Наименование	Марка	Номер склада	Количество	Цена
2	1	Тахеометр	SP FOKUS 6	1	5	383 355,60р.
3	2	Тахеометр	SP FOKUS 6W	1	7	428 984,40р.
4	3	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	270 000,00р.
5	4	Тахеометр	Soutn NTS-362 R	2	5	288 000,00р.
6	5	Теодолит	3Т2КП	3	9	101 031,60р.
7	6	Теодолит	4Т15П	3	5	70 516,80р.
8	7	Теодолит	4Т30П	3	8	60 750,00р.
9	8	Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	36 000,00р.
10	9	Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	20 016,00р.
11	10	Нивелир	4Н-3КЛ	4	18	15 000,00р.

Рис. 4.17. Таблица «**Товары**» в Excel, экспортируемая из Access

Построение гистограммы по колонкам «**Наименование**» и «**Цена**» (рис. 4.18).

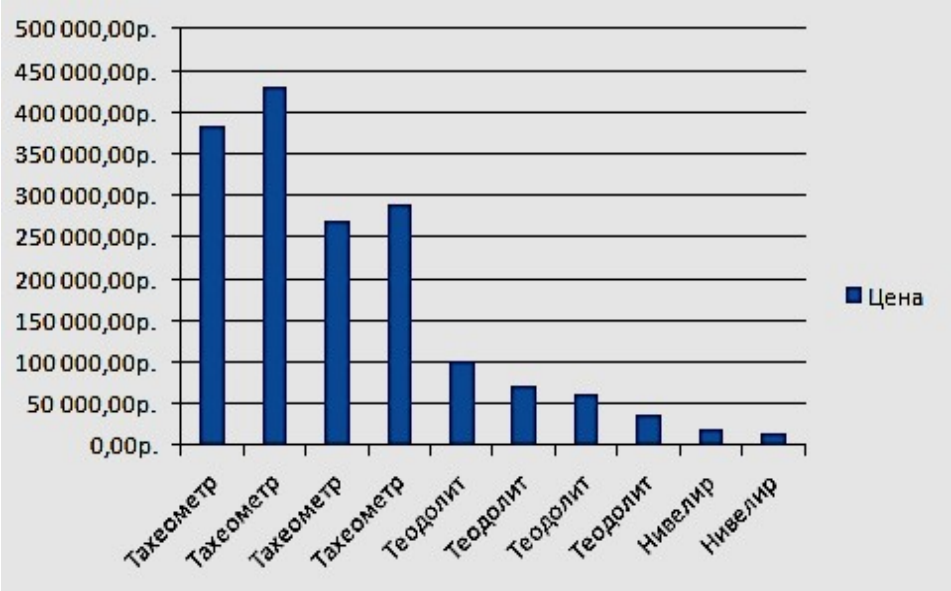


Рис. 4.18. Гистограмма, соответствующая таблице «**Товары**»

Скопируйте гистограмму в Excel. В Access выполните команду **Пустая форма** на вкладке ленты **Создать** в группе **Формы**. В режиме «**Конструктор**» произвести вставку гистограммы. Сохранить форму под названием **Гистограмма** (рис. 4.19).

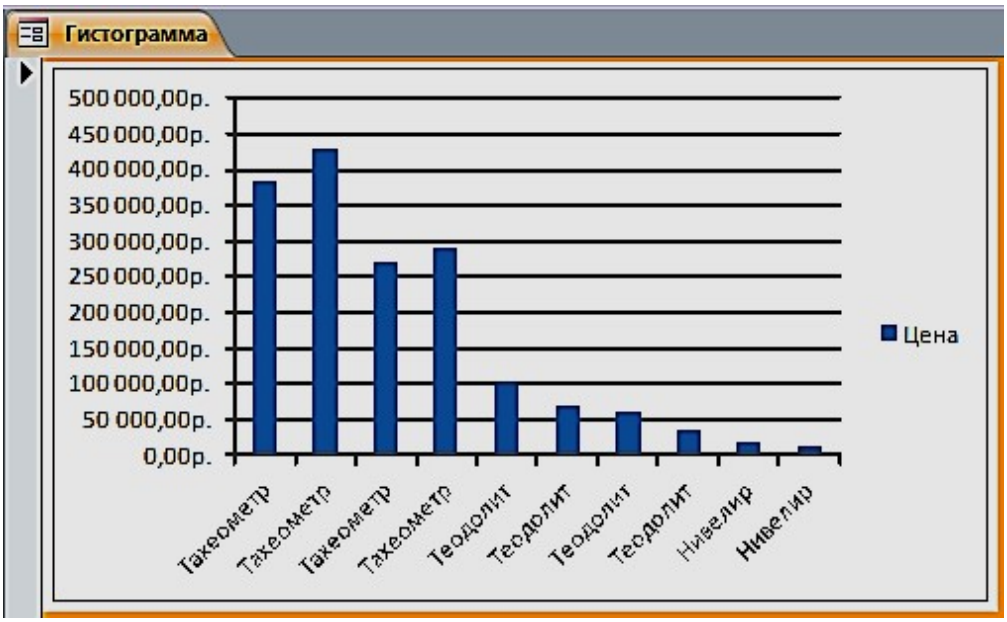


Рис. 4.19. Форма «Гистограмма»

Задание для самостоятельной работы

1. Изменить в форме «**Товары**» цвет денежных значений в поле «**Цена**» на зеленый, заливку на светло-зеленый, начертание шрифта – жирный курсив, когда они оказываются меньше или равны 80000 руб.
2. Создать форму «**Фирмы**» с подчиненной «**Продажи**».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
Работа с отчетами

Средства Access по разработке отчетов предназначены для конструирования макета отчета, в соответствии с которым осуществляется вывод данных из определенного источника записей в виде выходного печатного документа.

Отчет может создаваться с помощью Мастера или в режиме Конструктора отчетов.

Задание 1. Выберем в области навигации таблицу «**Фирмы**», данные из которой будут источником записей отчета. На вкладке ленты **Создание** в группе **Отчеты** выполнить команду **Отчет**.

Access создаст отчет и отобразит его в режиме макета (рис. 5.1). В отчете будут представлены все записи таблицы «**Фирмы**». Размещение полей таблицы – источника записей отчета – в разделах отчета представлено на рис. 5.2.

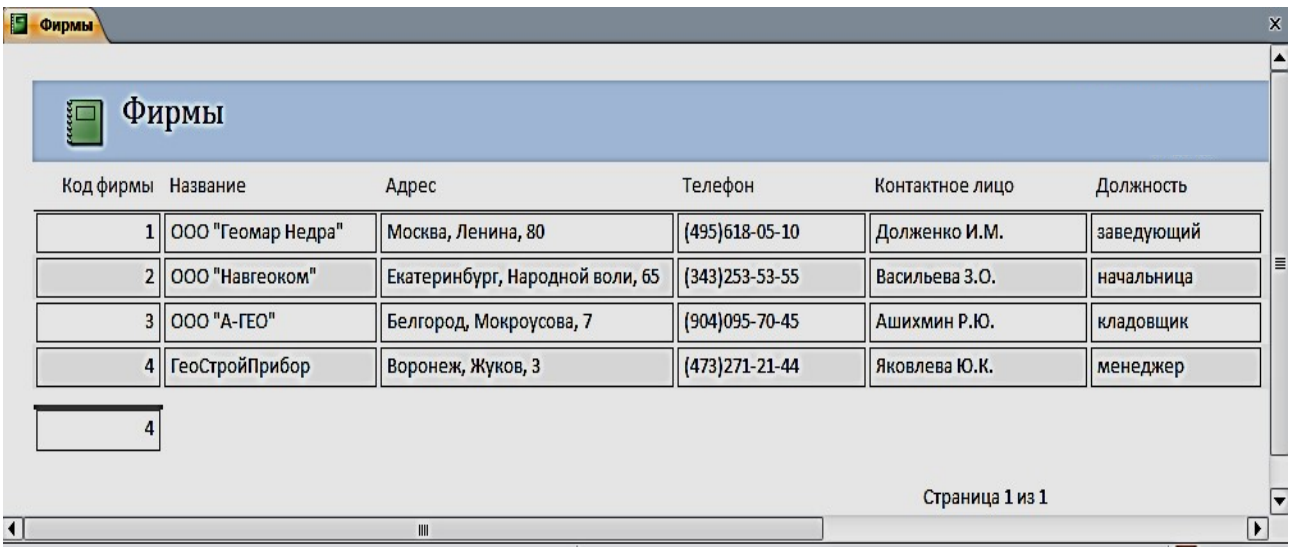


Рис. 5.1. Отчет в режиме «**Макета**»

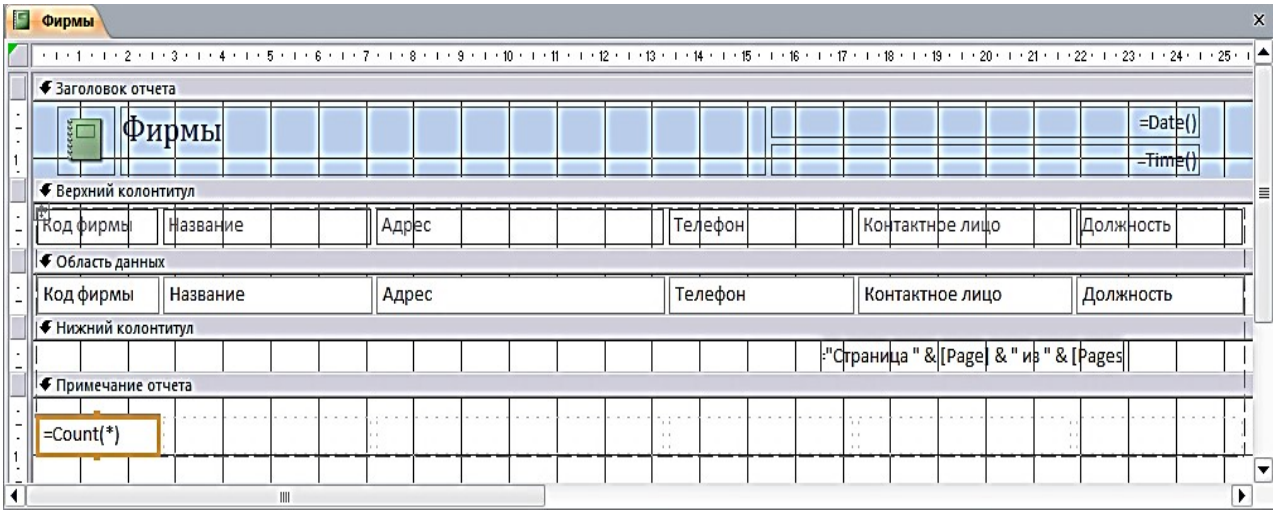


Рис. 5.2. Разделы однотабличного отчета в режиме Конструктора

В режиме макета легко привести созданный отчет в соответствие с заданными требованиями. Измените название отчета на «Контакты». Для этого выполните двойной щелчок на нем и введите новое название. Выделите макет отчета и измените заливку, размер шрифта, выбрав его на вкладке **Главная** в группе **Форматирование текста** или на вкладке **Формат** в группе **Шрифт.** Для изменения параметров страницы выполняйте команды соответствующей вкладки ленты. Пунктирной линией в отчете отмечена граница полей страницы. Отображение этой линии регулируется кнопкой **Показать поля** на вкладке ленты **Параметры страницы.** Для выбора размеров полей страницы может быть использована коллекция, отображаемая при нажатии кнопки **Поля.** На этой же вкладке можно выбрать размер бумаги, ориентацию страницы и ряд др. параметров (рис. 5.3).

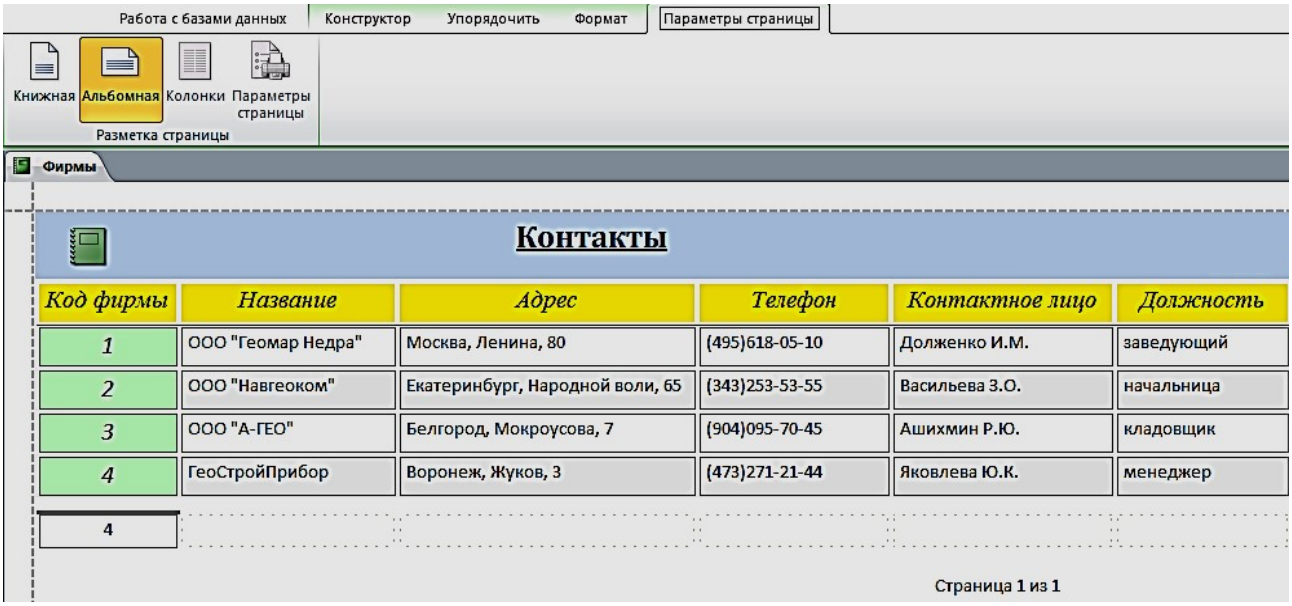


Рис 5.3. Отформатированный отчет в режиме Макета

Задание 2. Выберем в области навигации форму **Продажи товаров**, данные из которой будут источником записей отчета. На вкладке ленты **Создание** в группе **Отчеты** выполнить команду **Отчет**. Для группировки данных по дате продажи выполним команду **Группировка, сортировка и итоги.** Выберем для предлагаемого уровня группировки поле «**Дата продажи**». Откроем список, щелкнув на параметре **по кварталам**, и выберем **по месяцам.** Для закрытия списка щелкните на любом месте за его пределами (рис. 5.4, 5.5).

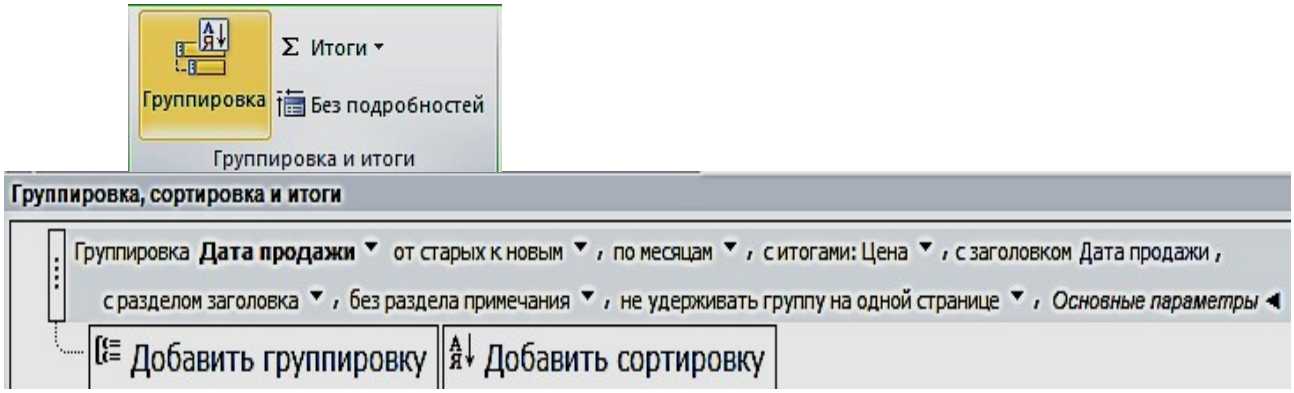
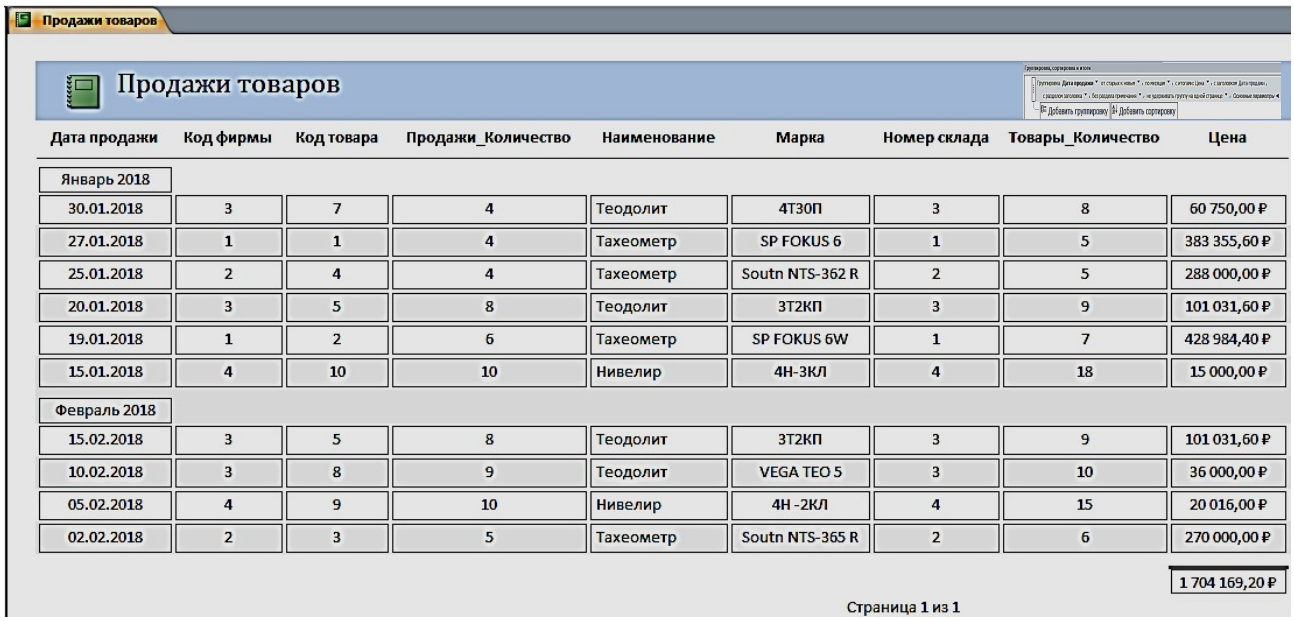


Рис. 5.4. Выбор для поля с датой группировки по месяцам



Продажи товаров

Продажи товаров

Дата продажи	Код фирмы	Код товара	Продажи_Количество	Наименование	Марка	Номер склада	Товары_Количество	Цена
Январь 2018								
30.01.2018	3	7	4	Теодолит	4Т30П	3	8	60 750,00 ₽
27.01.2018	1	1	4	Тахеометр	SP FOKUS 6	1	5	383 355,60 ₽
25.01.2018	2	4	4	Тахеометр	Soutn NTS-362 R	2	5	288 000,00 ₽
20.01.2018	3	5	8	Теодолит	3Т2КП	3	9	101 031,60 ₽
19.01.2018	1	2	6	Тахеометр	SP FOKUS 6W	1	7	428 984,40 ₽
15.01.2018	4	10	10	Нивелир	4Н-3КЛ	4	18	15 000,00 ₽
Февраль 2018								
15.02.2018	3	5	8	Теодолит	3Т2КП	3	9	101 031,60 ₽
10.02.2018	3	8	9	Теодолит	VEGA TEO 5	3	10	36 000,00 ₽
05.02.2018	4	9	10	Нивелир	4Н -2КЛ	4	15	20 016,00 ₽
02.02.2018	2	3	5	Тахеометр	Soutn NTS-365 R	2	6	270 000,00 ₽
								1 704 169,20 ₽

Страница 1 из 1

Рис 5.5. Форма с датой группировки по месяцам

Задание для самостоятельной работы

Создать отчет по таблице «**Объединенная**», изображенного на рис. 5.6.

ОТЧЕТ ПРОДАЖИ

Дата продажи - по месяцам	Название	Фирмы_Телефон	Дата продажи	Наименование	Количество	Цена	Номер склада	Склады_Телефон
Январь 2018								
	ГеоСтройПрибор	4732712144	*15.01.2018*	Нивелир	18	15 000,00 ₽	4	3433102222
	ООО "Геомар Недра"	4956180510	*19.01.2018*	Тахеометр	7	428 984,40 ₽	1	3433818888
	ООО "А-ГЕО"	9040957045	*20.01.2018*	Теодолит	9	101 031,60 ₽	3	3432751822
	ООО "Навгеоком"	3432535355	*25.01.2018*	Тахеометр	5	288 000,00 ₽	2	3433795162
	ООО "Геомар Недра"	4956180510	*27.01.2018*	Тахеометр	5	383 355,60 ₽	1	3433818888
	ООО "А-ГЕО"	9040957045	*30.01.2018*	Теодолит	8	60 750,00 ₽	3	3432751822
Итоги для 'Дата продажи' = 30.01.2018 (6 записей)								
Сумма					52	1 277 121,60 ₽		
Февраль 2018								
	ООО "Навгеоком"	3432535355	*02.02.2018*	Тахеометр	6	270 000,00 ₽	2	3433795162
	ГеоСтройПрибор	4732712144	*05.02.2018*	Нивелир	15	20 016,00 ₽	4	3433102222
	ООО "А-ГЕО"	9040957045	*10.02.2018*	Теодолит	10	36 000,00 ₽	3	3432751822
	ООО "А-ГЕО"	9040957045	*15.02.2018*	Теодолит	9	101 031,60 ₽	3	3432751822
Итоги для 'Дата продажи' = 15.02.2018 (4 записей)								
Сумма					40	427 047,60 ₽		
ИТОГО					92	1 704 169,20 ₽		

Рис. 5.6. Результат отчета

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Создание главной кнопочной формы с использованием макросов

Использования макросов для автоматизации управления реакцией приложения на действия пользователя в формах или отчетах позволяет создавать полноценные интерактивные приложения без написания кода *VBA*.

Макрос (от слова «макрокоманда») – программа, состоящая из последовательности макрокоманд. *Макрокоманда* – это инструкция, ориентированная на выполнение определенного действия над объектами Access и их элементами.

Например, макрокомандой можно открыть форму, отчет, напечатать отчет, запустить на выполнение запрос, применить фильтр, присвоить значение и т. д.

Задание 1. Создать главную форму управления приложением, в которой будут представлены:

- элементы для кнопочных форм запросов и гистограмма;
- макросы для таблиц и отчетов;
- макрос, с помощью которого будет закрыта база данных.

1. Выполним команду **Пустая форма** на вкладке ленты **Создать** в группе **Формы**, режим «**Конструктор**» (рис. 6.1).

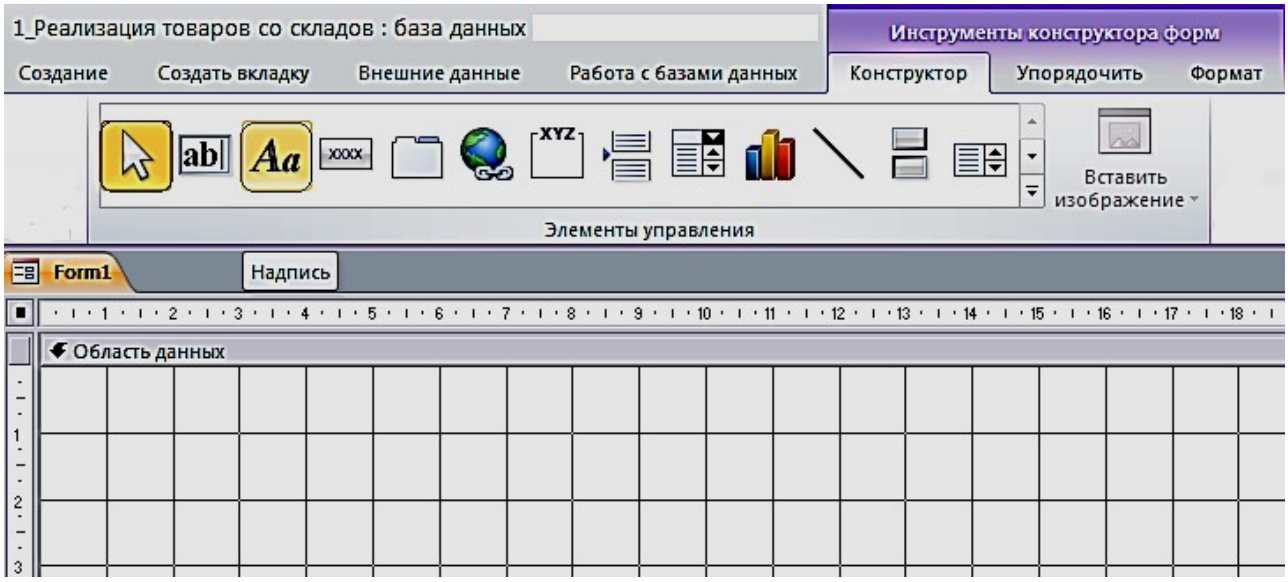


Рис. 6.1. Пустая форма в режиме «**Конструктор**» с элементами управления

2. Расположим в области **Формы** элемент **Надпись**, поместим в него название **Реализация товаров со складов** (рис. 6.2). Форматирование шрифта в надписях и кнопках осуществляется для выделенного объекта, при помощи **Инструмента конструктора форм**, в объекте **Формат**. Сохраним форму под именем «**Главная форма**».

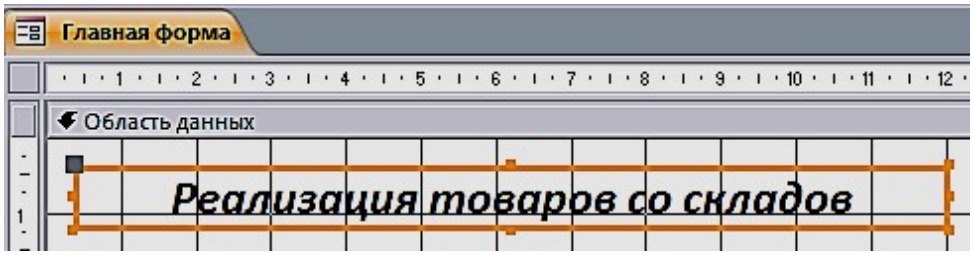


Рис. 6.2. Использование элемента управления **Надпись**

Создание макроса осуществляется в диалоговом режиме и сводится к записи в окне конструктора макроса последовательности макрокоманд, для которых задаются аргументы. Каждому макросу присваивается имя. При выполнении макроса макрокоманды выполняются последовательно в порядке их расположения. При этом используются объекты или данные, указанные в аргументах макрокоманд.

Создание макроса начинается с выполнением команды **Макрос** на вкладке ленты **Создание** в группе **Макросы и код**. В результате выполнения команды открывается окно макроса и каталог макрокоманд (рис. 6.3).

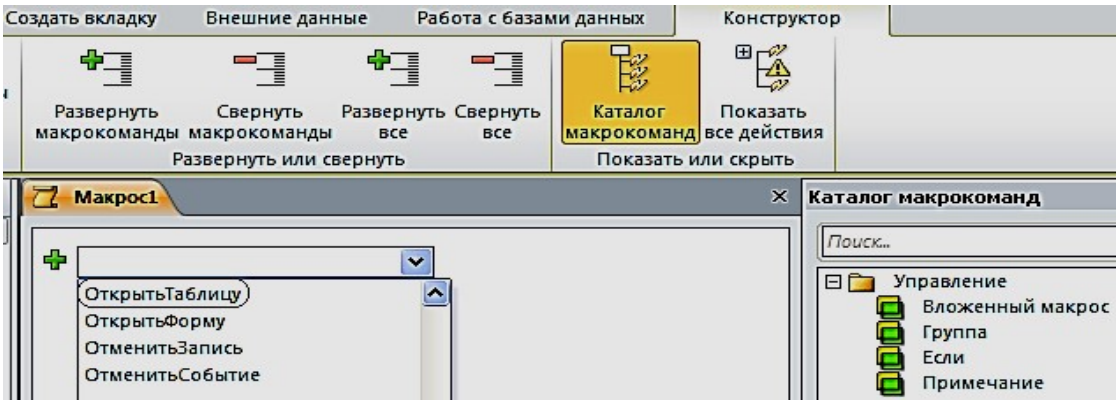


Рис. 6.3. Окно конструирования макроса с Каталогом макрокоманд

3. Создадим первый макрос **Таблицы**, при выполнении которого откроются четыре таблицы: «Продажи», «Склады», «Товары» и «Фирмы». Сохраним его под именем **Таблицы** (рис. 6.4).

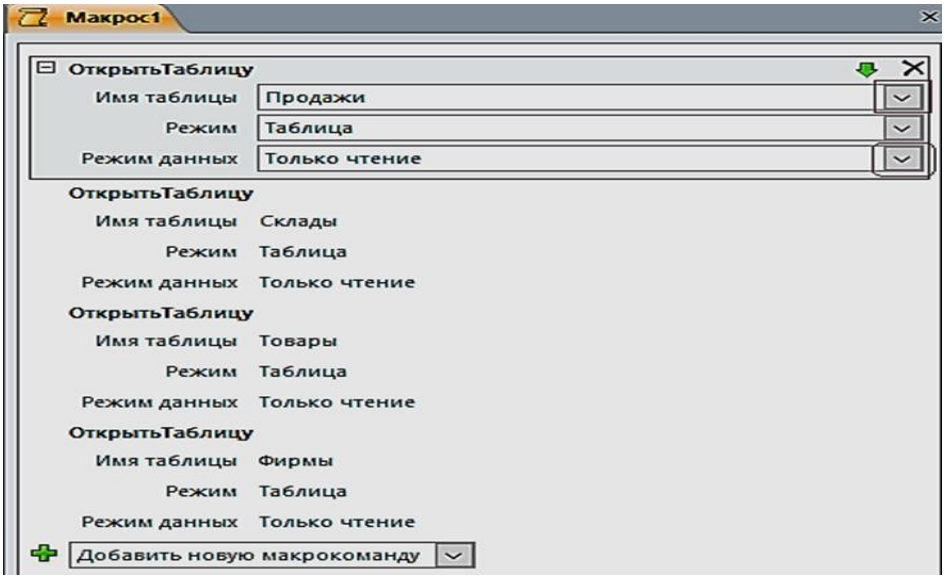


Рис. 6.4. Блок конструирования Макроса «**Таблицы**»

4. Создадим второй макрос, при выполнении которого откроется отчет «Продажи товаров» (рис. 6.5). Сохраним его под именем **Отчет**.

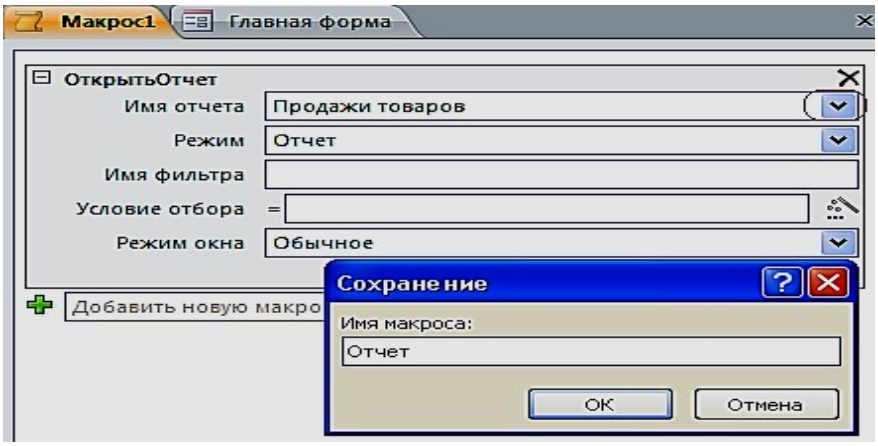


Рис. 6.5. Создание макроса **ОткрытьОтчет**

5. Создадим третий макрос, при выполнении которого откроется отчет «Продажи товаров» (рис. 6.6). Сохраним под именем **Выход**.



Рис. 6.6. Создание макроса **ЗакрытьБазуДанных**

Создание управляющих кнопок на экране

1. Создадим кнопки: **Таблицы**, **Отчет** и **Выход из БД.** Расположим в области **Главной формы** три кнопки с ранее созданными макросами. Для размещения кнопок предусмотрим, чтобы все действия осуществлялись при нажатой кнопке **«Использовать мастера»**. Переместим элемент управления **Кнопка** на форму, появится окно для создания кнопок. Выберем категорию: **Разное**, затем – действия: **Выполнить макрос,** нажмем кнопку **Далее** (рис. 6.7).

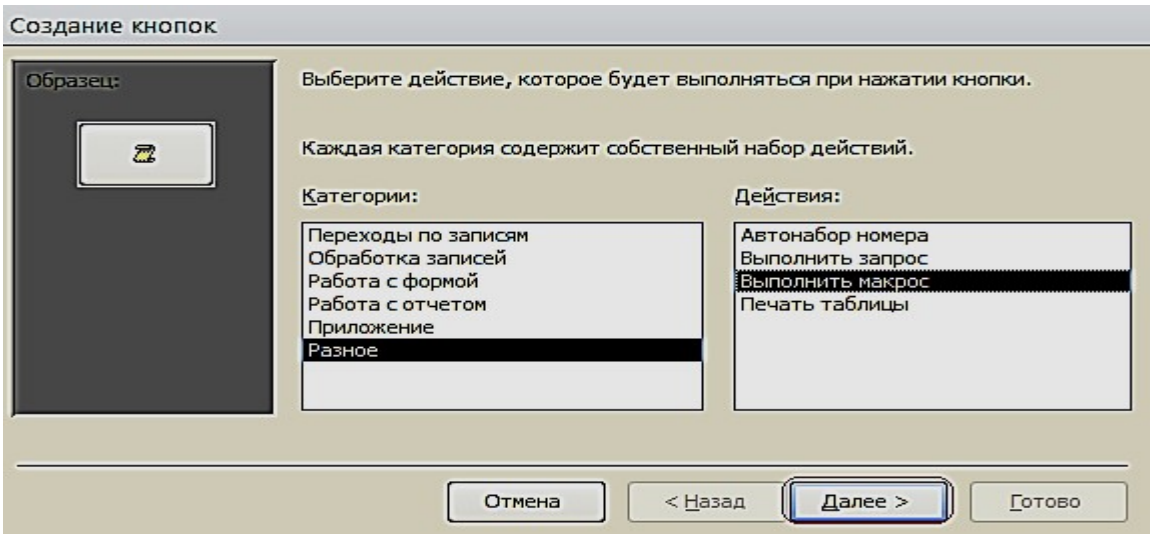


Рис. 6.7. Окно создания кнопок при работе с **Макросами**

2. Выберем соответствующий макрос (рис. 6.8). Разместим текст на кнопке.

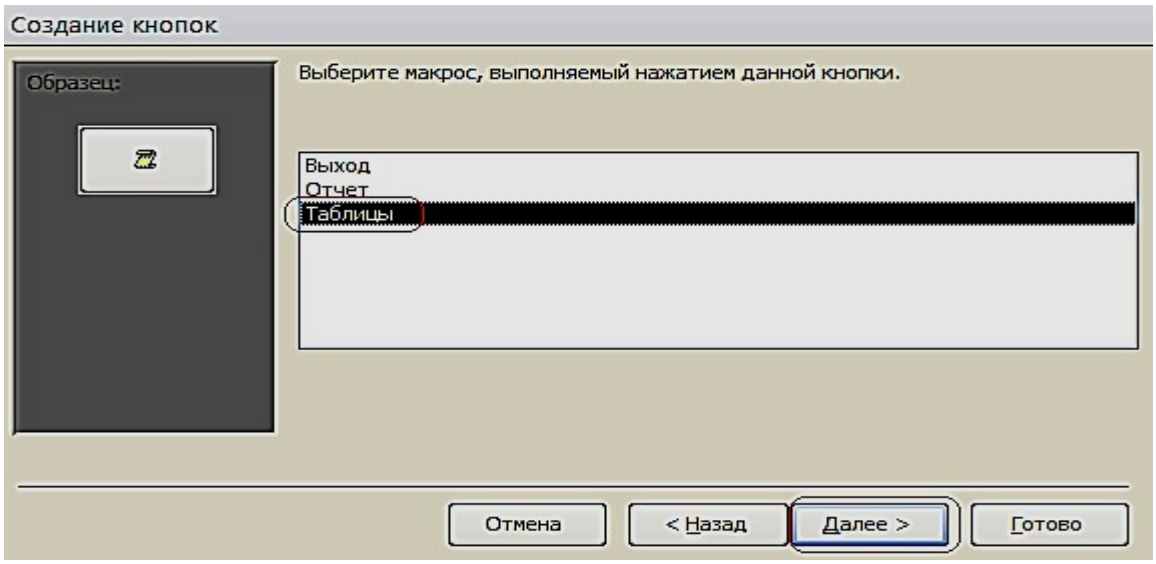


Рис. 6.8. Окно выбора макроса

3. В тексте напишем название **Таблицы** и выполним действия, указанные по кнопке **Далее** (рис. 6.9).

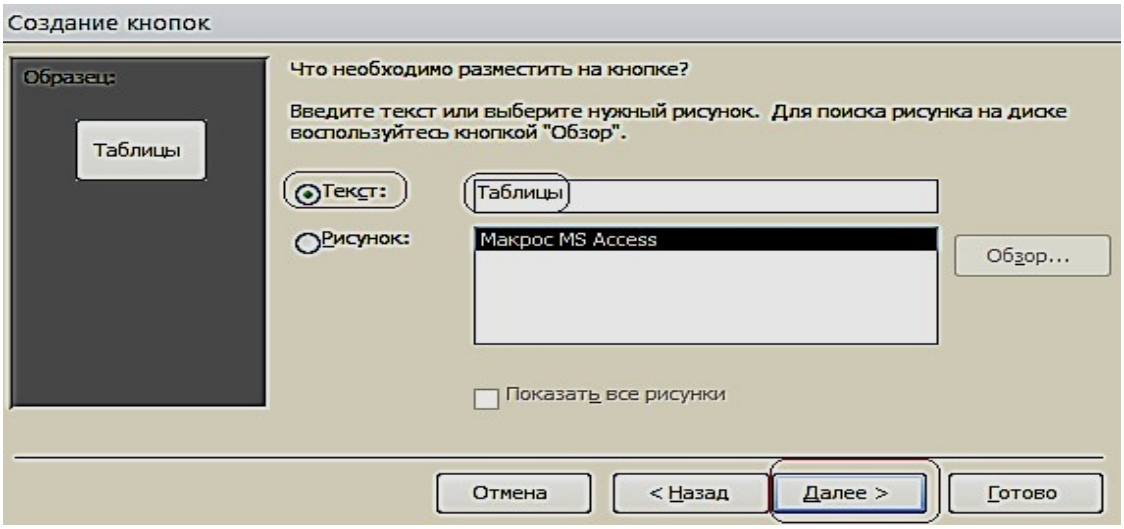


Рис. 6.9. Размещение текста на кнопке

4. Таким образом, создадим все кнопки, которые будут открываться с помощью макросов (рис. 6.10).

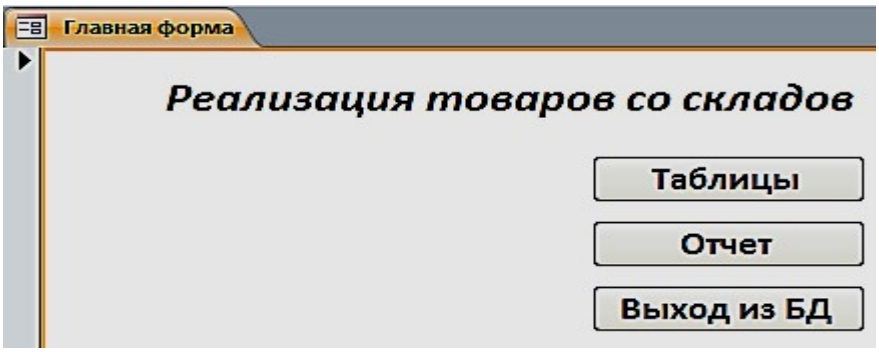


Рис. 6.10. Главная форма в режиме Макета

5. Расположим в области **Главной формы** три кнопки: **Составная форма**, **Общие данные** и **Гистограмма**. Переместим элемент управления **Кнопка** на форму, появится окно для создания кнопок. Выберем категорию: **Работа с формой**, действия: **Открыть форму,** нажмем кнопку **Далее** (рис. 6.11).

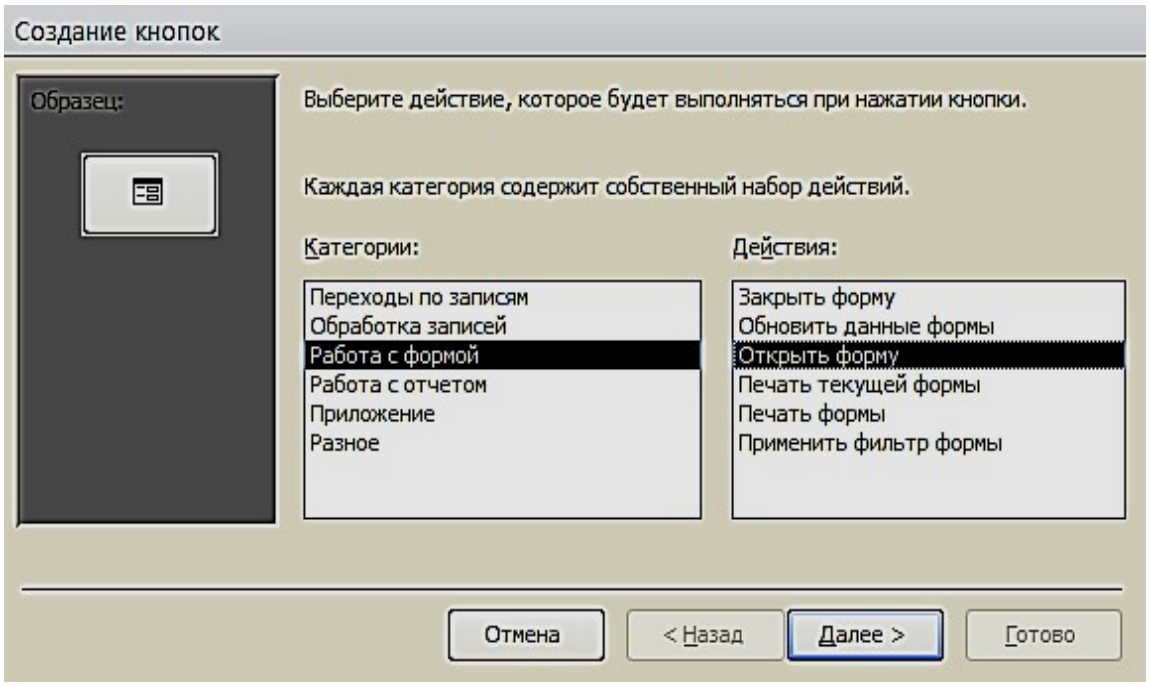


Рис. 6.11. Окно создания кнопок при работе с формами

6. Выберем соответствующую форму (рис. 6.12).

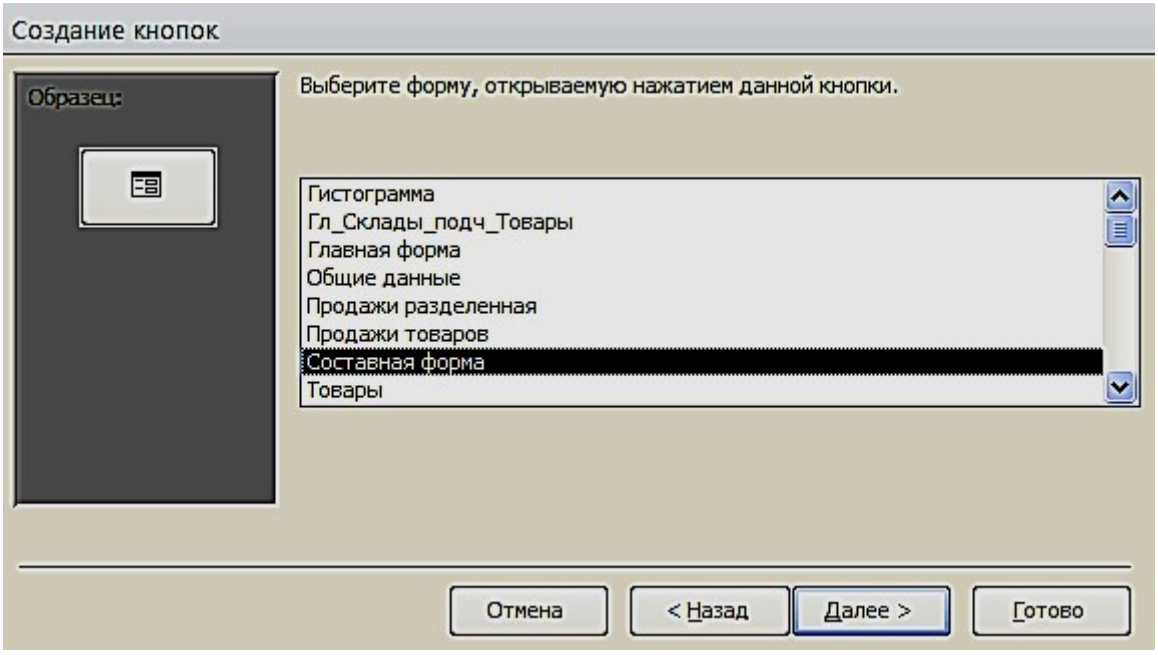


Рис. 6.12. Окно выбора формы

Поместим текст на кнопке (рис. 6.13). В тексте напишем название **Гистограмма** и выполним действия, указанные по кнопке **Далее**. Таким образом, создадим все кнопки, которые будут открываться с помощью Форм.

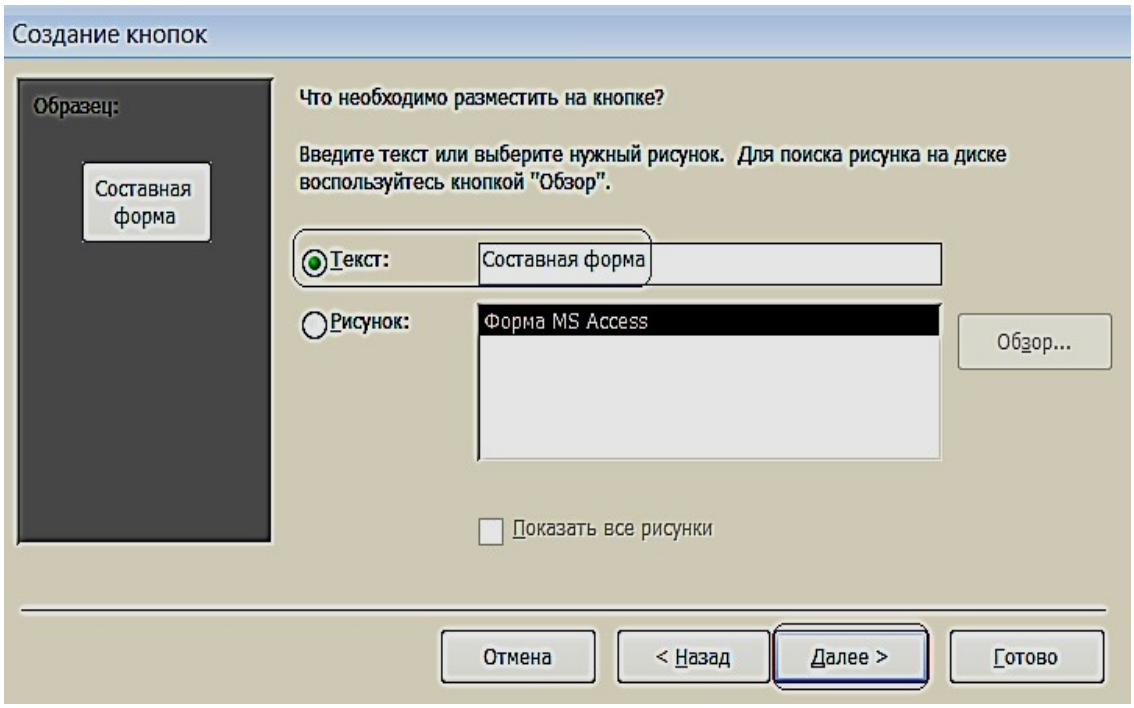


Рис. 6.13. Размещение текста на кнопке

7. Для создания картинки воспользуемся элементом управления «**Рисунок**».

8. По завершению разработки приложения, сохраним и закроем форму. Затем откроем и проверим работоспособность всех её элементов (рис. 6.14).

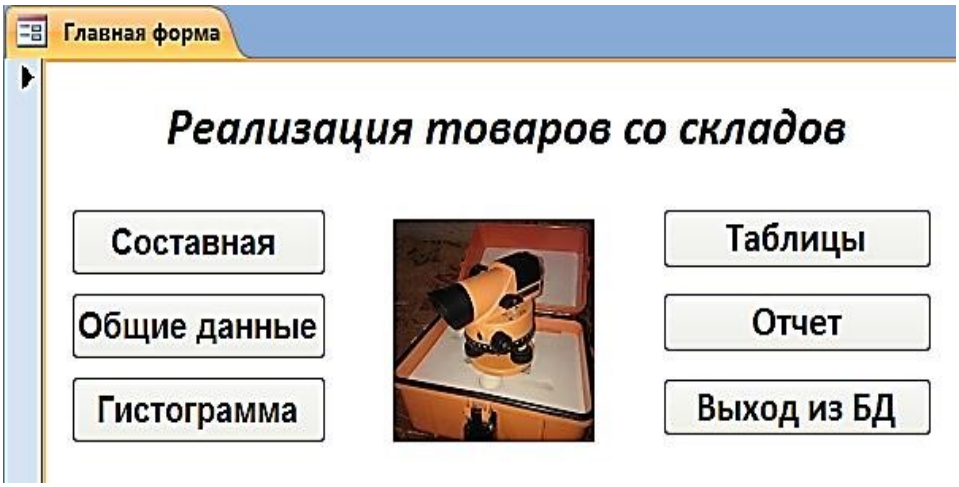


Рис. 6.14. Управляющая форма в режиме «**Формы**»

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Указания к выполнению работы

- Создать логическую модель базы данных: для заданной предметной области, представленной в виде перечня реквизитов, сформировать таблицы, определить в них ключевые поля, описать имена, типы и свойства полей и создать связи между таблицами.
- Создать формы для ввода данных в таблицы (простая и сложная формы). Заполнить таблицы. Каждая таблица должна содержать не менее 7 строк.
- Создать запросы по пунктам вариантов задания.
- Создать кнопочную форму для вызова созданных объектов.

Варианты заданий

Вариант № 1

Исходные данные:

- ***Рабочие***: табельный номер, фамилия, имя, отчество, дата рождения.
- ***Цеха:*** наименование цеха, категория производства (основное, управление, вспомогательное).
- ***Движение по службе***: должность, оклад, тип работы (штатный, совместитель, почасовик). ○*Вычислить* общую сумму выплат за месяц по выбранному цеху, а

  также среднемесячный заработок этого цеха.

  ○ *Создать* ведомость для начисления заработной платы рабочих этого цеха.

Вариант № 2*Исходные*

данные:

- ***Сотрудники:*** фамилия, имя, отчество, дата рождения, дата поступления на работу
- ***Оплата труда:*** должность, оклад
- ***Отделы:*** номер отдела, фамилия сотрудника *Определить:* ○ возраст сотрудников (количество полных лет) при поступлении

на работу и на текущее время; ○ количество сотрудников заданного отдела младше 30 лет; ○ минимальный размер оклада.

- ***Создать таблицу,*** которая содержит сведения о 5-и самых высокооплачиваемых сотрудниках фирмы.

Вариант № 3

Исходные данные:

Работники: фамилия, имя, отчество, цех.

- ***Изделия:*** наименование изделия, категория изделия (A, B, C), стоимость изготовления.
- ***Итоги:*** шифр сборщика, количество изготовленных изделий по категориям.

Рассчитать: ○ общее количество изделий каждой категории;

○ общее количество изделий, собранных всеми рабочими заданного цеха;

- *Создать ведомость* для начисления заработной платы рабочих заданного цеха. Определить средний размер заработной платы работников этого цеха.

Вариант № 4

Исходные данные:

- ***Абоненты:*** фамилия, имя, отчество, телефон, дата установки.
- ***Расценки:*** тип заказа (по городу, область, Украина, Европа, …), цена 1 мин. разговора.
- ***Заказ:*** телефон вызова, вызываемый пункт, время в минутах.

○ *Рассчитать* общее количество телефонов, установленных начиная с заданного года по сегодняшний день. Выдавать по вводимой фамилии абонента номер его телефона. ○ *Создать таблицу*, которая содержит фамилии задолжников и их телефоны.

Вариант № 5

Исходные данные:

- ***Поставка:*** поставщик, дата поставки, объем поставки.
- ***Игрушки:*** артикул, наименование, цена, нижняя и верхняя возрастные границы.
- ***Чеки: номер чека, дата продажи, сумма.***

- *Определить* стоимость наиболее дорогой игрушки и ее наименование. По введенному значению *A, B* и *X*, выводить названия игрушек, которые по стоимости не превышают *X* и подходят ребенку от *A* до *B* лет. *Создать таблицу*, которая содержит следующую информацию:

наименование игрушек, которые подходят детям от *1* до *3* лет и их цены.

Вариант № 6 *Исходные данные:*

- ***Студенты:*** фамилия, имя отчество студента; код группы, дата рождения.
- ***Предметы:*** наименование предмета, категория предмета (фундаментальный, профессионально-ориентированный, на выбор), тип аттестации (зачет, экзамен).

Журнал: оценки по 5 экзаменам, признак участия в общественной работе. *Определить* общее число активистов в списке.

- *Создать таблицу*, которая содержит сведения о начислении стипендии студентам заданной группы. Рассчитать размер стипендии по следующему алгоритму: студенту, который получил все оценки «*5*» и активно принимает участие в общественной работе, назначается повышенная стипендия – доплата 50 %; студенту, который получил «*4*» и «*5*», назначается обычная стипендия – ее необходимо задать; студенту, который получил одну оценку «*3*», но активно занимается общественной работой, также назначается обычная стипендия; другим студентам стипендия не назначается.

Вариант № 7

Исходные данные:

- ***Авторы:*** фамилия, имя отчество, название книги.
- ***Книги:*** год издания, количество экземпляров.
- ***Местоположение:*** шифр книги, номер стеллажа, номер шкафа, номер полки. *Определить* общее количество книг в коллекции, а также число книг заданного года издания. По заданному автору и названию книги выдать информацию о местонахождении книги. *Создать таблицу*, которая содержит информацию о книгах за-

данного автора, которые находятся в коллекции.

Вариант № 8

Исходные данные:

- ***Группа:*** факультет, шифр группы, фамилия куратора, должность.
- *Студент*. Фамилия студента, шифр группы, номер зачетной книжки, дата рождения, дата поступления.
- ***Результаты сессии:*** оценки по *5*-и экзаменам и результаты сдачи 5 зачетов («З» – зачет, «Н» – незачет). ○*Вычислить* средний балл, полученный каждым студентом за-

данной группы, и средний балл этой группы по каждому предмету. Определить общее количество задолженностей (по экзаменам и зачетам в сумме) каждого студента заданной группы и общее число студентов-должников той же группы.

- *Создать таблицу*, которая содержит сведения о неуспевающих студентах: группу, фамилия и количество задолженностей.

Вариант № 9*Исходные данные:*

- ***Рейсы:*** номер рейса, пункт назначения, время вылета, время прибытия, стоимость билета.

Самолеты: шифр самолета, марка, количество посадочных мест, срок службы.

- ***Билеты:*** дата вылета, количество свободных мест в самолете.

Определить: ○ номера рейсов и время отправления самолетов в заданный го-

род; ○ по заданному городу и времени отправления наличие свободных мест на рейс; ○общее количество рейсов через сутки в заданный город. □*Создать таблицу,* которая содержит номера рейсов и время отправления самолетов в заданный город.

Вариант № 10*Исходные данные:*

- ***Поставка:*** артикул обуви (артикул начинается с буквы *Ж* – для женской обуви, *М* – для мужской, *Д* – для детской обуви, например: *Д0321*), наименование, объем поставки.
- ***Обувь:*** цвет, стоимость.
- *Наличие*: размер, количество*.*

Определить:

- стоимость обуви заданного артикула, и какие размеры есть в

наличии; ○ общее количество пар детской обуви, имеющейся в магазине, и

ее суммарную стоимость.

- *Создать таблицу*, которая содержит информацию обо всех моделях женской обуви.

Вариант №

11*Исходные данные:*

- ***Игроки:*** фамилия, имя, отчество, год рождения, название футбольного клуба.
- ***Футбольный клуб:*** название клуба, фамилия директора, фамилия главного тренера.
- ***Результаты:*** шифр игрока, число заброшенных им шайб, число сделанных им голевых передач, заработанное штрафное время.○*Вычислить* общее число шайб, забитых хоккеистами каждой ко-

манды, и суммарное штрафное время. ○*Создать таблицу*, которая содержит фамилии шести лучших

игроков, и сумму очков каждого игрока (голы + передачи).

Вариант № 12

Исходные данные:

- ***Студенты:*** фамилия, имя, дата рождения дата поступления.

Выбор дисциплины: код студента, наименование пяти дисциплин (выбираемая дисциплина отмечается символом «*1*», иначе – *пробел*).

- ***Успеваемость:*** средний балл, наличие задолженности.

○ *Вычислить* количество слушателей каждой дисциплины. Определить число слушателей заданной дисциплины, у которых средний балл превышает заданный. ○*Создать таблицу*, которая содержит фамилию, группу и сред-

ний балл всех слушателей заданной дисциплины. Если число их превысит заданное, то отобрать студентов, которые имеют более высокий средний балл успеваемости.

Вариант № 13 Исход-

ные данные:

- ***Рейсы:*** номер поезда, станция назначения, время отправления, время прибытия, стоимость билета в вагоны каждого вида отдельно.

- ***Поезда:*** количество посадочных мест в купейных вагонах, плацкартных, количество мест в вагоны повышенной комфортности.
- ***Билеты:*** дата отправления, номер поезда, наличие билетов в вагоны каждого вида отдельно.

Определить:

- количество свободных мест в купейные вагоны поезда с заданным номером; ○ количество поездов, которые отправляются к заданной станции

назначения.

- *Создать таблицу**,*** содержащую информацию о поездах, которые отправляются к заданной станции в заданном интервале времени (временной интервал задать двумя значениями, например, *13:00* и *18:30*).

Вариант №

14*Исходные данные:*

- ***Сотрудники:*** табельный номер фамилия, имя, отчество, дата рождения, дата поступления на работу.
- ***Отделы:*** номер отдела, количество сотрудников, фамилия начальника.
- ***Движение по службе***: должность, оклад, тип работы (штатный, совместитель, почасовик). ○*Рассчитать* стаж работы всех сотрудников; средний стаж работы сотрудников заданного отдела; количество сотрудников с окладом ниже заданного. ○*Создать таблицу*, которая содержит список сотрудников пен-

сионного возраста (на сегодняшний день) с указанием стажа работы.

○*Определить разницу* в стаже работы женщин и мужнин пенсионного возраста.

Вариант №

15*Исходные данные:*

- ***Пациенты:*** фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, местожительство (город).
- ***Палата:*** количество мест в палате.
- ***Учет:*** дата поступления, диагноз поступления, уточненный диагноз, дата выписки, если выписался).

Определить: ○ количество иногородних граждан, прибывших в клинику; ○ количество пациентов с заданным диагнозом; ○ количество пациентов пенсионного возраста.

- *Создать таблицу*, которая содержит список пациентов старше заданного возраста с заданным диагнозом.

Вариант № 16

Исходные данные:

- ***Пассажир:*** фамилия, шифр багажа.
- ***Багаж:*** количество вещей, вес.
- ***Учет:*** дата сдачи, время сдачи, номер секции, номер стойки.

Определить: ○ общий средний вес одной вещи;

○ багаж, у которого средний вес одной вещи отличается не больше чем на 0,3 кг от общего среднего веса одной вещи; ○количество пассажиров, которые имеют больше 2 вещей. □*Создать таблицу,* содержащую информацию о багаже, вес которого превышает заданный.

Вариант №

17*Исходные данные:*

- ***Компания:*** наименование компании, дата создания компании, фамилия директора, номинал акции.
- ***Курс:*** дата, продажа, покупка.
- ***Учет:*** количество проданных акций, количество купленных акций.

Определить: ○среднее количество проданных и купленных акций; ○максимальное различие между курсом продажи и покупки акций; ○суммарное количество акций, проданных всеми фирмами, и общую сумму, на которую они проданы.

- *Создать таблицу*, которая содержит наименование фирмы и стоимость проданных акций.

Вариант № 18

Исходные данные:

- ***Заказчик:*** фамилия, адрес, телефон.
- ***Ремонт:*** номер заказа, наименование оборудования, вид ремонта, стоимость.
- ***Учет:*** фамилия мастера, дата начала ремонта, дата окончания ремонта.

Определить: ○ суммарную стоимость всех заказов; ○ количество заказов на ремонт заданного вида; ○ минимальная стоимость ремонта.

- *Создать таблицу*, которая содержит сведения о продолжительности ремонта заказов, оформленных весной: номер заказа, фамилия заказчика, наименование оборудования, продолжительность заказа.

Вариант № 19

Исходные данные:

- ***Абоненты:*** фамилия, имя, отчество, телефон, дата установки.
- ***Расценки:*** код города, стоимость *1* минуты разговора.
- ***Заказ:*** дата разговора, телефон вызова, вызываемый пункт, продолжительность в минутах. *Определить:* ○максимальную стоимость разговора; ○суммарную стоимость всех разговоров; ○общее количество разговоров в город с заданным кодом. □*Создать таблицу*, которая содержит сведения о стоимости разговоров, которые состоялись в интервале между двумя заданными датами.

Вариант №

20*Исходные данные:*

- ***Товары:*** шифр товара, наименование товара, категория (*A, B, C*), страна-производитель.
- ***Поставка:*** дата поставки, поставщик (наименование фирмы), объем, оптовая цена.
- ***Учет:*** дата продажи, розничная цена, количество проданного товара.

○ По заданному шифру товара выдавать информацию о нем.

Определить: ○ суммарную прибыль от продажи всех товаров;

○ наименование товаров, продаваемых по наивысшей и наиболее низкой цене.

- *Создать таблицу*, которая содержит наименование товара и суммарную выручку.

Вариант №

21*Исходные данные:*

- ***Продукция***: номер цеха изготовителя, наименование изделия
- ***Стоимость:*** код изделия, себестоимость
- ***Учет:*** дата изготовления, количество изготовленных изделий, цена.

Определить: ○ суммарное различие между себестоимостью и ценой всех изготовленных изделий; ○общее количество изделий, изготовленных до заданной даты; ○цену изделия по заданному наименованию.

- *Создать таблицу*, которая содержит сведения о товарах, изготовленных в заданном цехе.

Вариант №

22*Исходные данные:*

- ***Рабочие:*** фамилия, имя, отчество, дата рождения, дата поступления на работу, номер цеха.
- ***Расценки:*** разряд, стоимость одного часа.
- ***Учет:*** дата, количество отработанных часов.

Определить: ○ среднее количество часов, отработанных за день; ○ максимальную стоимость одного часа; ○ по заданной дате количество отработанных часов.

- *Создать таблицу*, которая содержит следующие сведения о работниках заданного цеха: ○ фамилия работника; ○ суммарная стоимость отработанного им времени.

Вариант № 23

Исходные данные:

- ***Клиенты:*** фамилия, адрес, телефон**.**
- ***Заказ:*** номер заказа, наименование изделия, фамилия мастера.
- ***Учет:*** дата приема, дата выполнения заказа, стоимость заказа.

Определить: ○ количество заказов, выполненных мастером с заданной фамилией; ○ стоимость самого дорого заказа; ○ среднюю стоимость заказов.

- *Создать таблицу*, которая содержит фамилию клиента, номер заказа и продолжительность его выполнения.

Вариант № 24

Исходные данные:

- ***Импортеры:*** фирма-импортер, страна, наименование товара.
- ***Поставка:*** шифр товара, объем партии в штуках, стоимость *1* штуки в условных единицах.
- ***Учет:*** дата поставки, дата получения, подтверждение приема партии. *Определить:* ○суммарный объем товаров, импортированных заданной страной;
  - ○ суммарную стоимость партии товара по заданному шифру; ○ минимальную стоимость товара.
- *Создать таблицу,* которая содержит сведения о стоимости товаров, импортированных заданной страной. Таблица должна содержать наименование товара и суммарную стоимость партии.

Вариант №

25*Исходные данные:*

- ***Рабочие:*** фамилия, имя, отчество, дата рождения, дата поступления на работу, номер цеха.
- ***Оплата:*** разряд, оплата за изготовление одной качественной детали.
- ***Учет:*** дата, количество изготовленных деталей, количество бракованных деталей. Определить: ○общее количество бракованных деталей, изготовленных всеми мастерами заданного цеха; ○сумму штрафа за каждую бракованную деталь, которая составляет 20 % от оплаты за качественную работу; ○фамилию мастера, который изготовил максимальное количество качественных деталей.
- *Создать таблицу*, которая содержит сведения об оплате труда рабочих. Таблица должна содержать фамилию рабочего, номер цеха и сумму к выплате с учетом штрафа и налога (налог составляет 15 % от стоимости оплаты).

Вариант №

26*Исходные данные:*

- ***Отделение:*** номер отделения, фамилию заведующего, номер корпуса, этаж.

- ***Лечение:*** шифр болезни, продолжительность.
- ***Оплата:*** диагностика, стоимость *1* дня лечения, затраты на лекарство.
- ***Суммарная стоимость:*** отработанного им времени.

Определить: ○ по названию болезни затраты на лекарство; ○ среднюю стоимость *1* дня лечения;

○ рассчитать суммарную стоимость лечения каждой болезни, включая затраты на лекарство.

- *Создать таблицу*, которая содержит сведения о стоимости лечения в заданном отделении.

Вариант № 27

Исходные данные:

- ***Книги:*** наименование книги, фамилия автора, издательство, год издания, тираж.
- ***Магазины:*** шифр книги, номер магазина, цена.
- ***Учет продаж:*** код продажи, продано, остаток.

Определить: ○ количество проданных книг в данном магазине; ○ суммарную стоимость всех непроданных книг; ○ среднюю цену одной книги.

- *Создать таблицу,* которая содержит суммарную стоимость книг, проданных каждым магазином.

Вариант №

28*Исходные данные:*

- ***Детали:*** наименование детали, цех-изготовитель
- ***Изготовление:*** шифр материала, шифр детали, затрата материала на *1* деталь.
- ***Учет:*** дата изготовления, количество изготовленных деталей, количество брака.

Определить: ○ для всех деталей суммарные затраты материала на брак; ○ количество качественных деталей; ○ деталь, на которую тратится более всего материала. □ *Создать таблицу*, которая содержит шифр детали и процент брака.

Вариант №

29*Исходные данные:*

- ***Лекарство:*** название лекарства, категория (антибиотик, жаропонижающее, витамины, противовоспалительное, антидепрессант), дата изготовления, дата истечения срока.
- ***Стоимость:*** шифр лекарства, код аптеки, цена за *1* упаковку.
- ***Продажа:*** количество проданных упаковок, остаток.

Определить: ○ суммарное количество упаковок лекарства, проданных всеми

аптеками и принадлежащее заданной категории.

- ○ стоимость всех непроданных упаковок;
- ○ среднюю стоимость лекарства.

- *Создать таблицу*, которая содержит информацию о просроченных лекарствах: номер аптеки, название, категория и дату истечения срока.

Вариант № 30

Исходные данные:

- ***Продавцы:*** табельный номер, фамилия, имя, отчество, дата рождения.
- ***Товары:*** шифр товара, тип товара, сложность продажи (средняя, высокая);
- ***Журнал регистрации:*** количество проданных товаров по дням недели

(понедельник, вторник, ..., суббота);*Определить:* ○общее количество товаров, проданных каждым продавцом; ○фамилия продавца, который продал наибольшее число товаров, и определить день, когда он достиг наивысшей производительности труда.

- *Создать таблицу,* которая содержит следующую информацию: фамилия продавца и общее количество товаров, проданное им за неделю.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. *Бекаревич Ю. Б., Пушкина Н. В.* СПб.: БХВ - Петербург, 2016. 464 с. (Самоучитель Microsoft Access 2013).
2. *Гурвиц Г.* Microsoft Access 2013. Разработка приложений на реальном примере:
M., 2012. 258 с.
3. *Одиночкина С. В.* Разработка баз данных в Microsoft Access 2010, НИУ ИТМО, 2012. 81 с.

Дополнительная литература:

1. *Домострой А.* MS Access 2013. Создание базы данных. Урок 1. Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=uCenTUX1QcQhttps://www.youtube.com/watch?v=uCenTUX1QcQ
2. *Домострой А.* MS Access 2013. Таблицы. Урок 2. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=VDuyue8ra2Qhttps://www.youtube.com/watch?v=VDuyue8ra2Q
3. *Домострой А.* MS Access 2013. Запросы. Урок 3. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=nSIHUvfBy34https://www.youtube.com/watch?v=nSIHUvfBy34
4. *Домострой А.* MS Access 2013. Формы. Урок 4. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=54ZZhSYrz8shttps://www.youtube.com/watch?v=54ZZhSYrz8s
5. *Домострой А.* MS Access 2013. Многотабличные формы. Урок 5. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=ou-1q4Q6NjYhttps://www.youtube.com/watch?v=ou-1q4Q6NjY
6. *Домострой А.* MS Access 2013. Создание отчетов. Урок 6. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=PrH-S8r0nlEhttps://www.youtube.com/watch?v=PrH-S8r0nlE
7. *Домострой А.* MS Access 2013. Главная Кнопочная форма Урок 7. Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=Ou0HJtzypOUhttps://www.youtube.com/watch?v=Ou0HJtzypOU
8. *Макарова Н. В.* Информатика: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. СПб: Питер, 2011. 576 с.: ил.

МІНІСТЕРСТВО НАУКІ І ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНІЯ
РОССІЙСКОЙ ФЕДЕРАЦІІІ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.13 ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: *очная, заочная*

Год набора: **2022**

Автор: Дружинин А. В., доцент, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Информатики	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
к.т.н., доц. Дружинин А. В.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ЧАСТЬ I. ПОНЯТИЕ ППП.....3
Тема 1.1 Введение в предмет. Понятие ППП.....4
Тема 1.2 Структура и основные компоненты ППП.....10
Тема 1.3 Эволюция ППП. Примеры современных ППП.....13
ЧАСТЬ II. ПППMSOFFICE.....22
Тема 2.1 Структура и состав MS Office. Основные приложения 23
Тема 2.2 Введение в офисное программирование.....29
Тема 2.3 Макросы. Использование макрорекордера.....34
Тема 2.4 Среда разработки
VBA.....38

ЧАСТЬ I. ПОНЯТИЕ ППП
ТЕМА 1.1 ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ. ПОНЯТИЕ ППП

Цели и задачи дисциплины

- Изучение основных принципов, используемых в разработке интегрированных программных продуктов.
- Изучение структуры, состава и назначения компонентов интегрированного ПО, а также средств организации взаимодействия между компонентами и инструментальных средств расширения функциональности.
- Формирование навыков работы со средствами автоматизации решения прикладных задач.
- Формирование навыков использования встроенных средств разработки.
- Требования к уровню освоения дисциплины
- В результате изучения дисциплины студенты должны:
- знать принципы построения прикладных информационных систем
- уметь использовать современные программные средства для обработки разнородной информации;
- уметь автоматизировать процесс решения прикладных задач с помощью встроенных языков программирования;
- иметь представление о современном состоянии и тенденциях развития рынка прикладного ПО.

Основные понятия и определения

Информационная система (ИС) - организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы. Информационные системы предназначены для хранения, обработки, поиска, распространения, передачи и представления информации.

Автоматизированная (информационная) система (АС) - совокупность программных и аппаратных средств, предназначенных для хранения и/или управления данными и ин-

формацией и производства вычислений и управляемая человеком-оператором (в этом главное отличие автоматизированной системы от автоматической).

Многоуровневое представление ИС - модель представления информационной системы в виде совокупности взаимосвязанных уровней, разделенных по функциональному назначению (рис. 1).



Рис. 1. Многоуровневое представление информационных систем.

Аппаратное обеспечение ИС - комплекс электронных, электрических и механических устройств, входящих в состав информационной системы или сети.

Программное обеспечение (ПО) — совокупность программ и данных, предназначенных для решения определенного круга задач и хранящиеся на машинных носителях.

Программа — последовательность формализованных инструкций, представляющих алгоритм решения некоторой задачи и предназначенная для исполнения устройством управления вычислительной машины. Инструкции программы записываются при помощи машинного кода или специальных языков программирования. В зависимости от контекста термин «программа» может относится к исходным текстам, при помощи которых записывается алгоритм, или к исполняемому машинному коду.

Программист - специалист, занимающийся разработкой и проверкой программ. Различают системных и прикладных программистов.

Пользователь - человек, принимающий участие в управлении объектами и система ми некоторой предметной области и являющийся составным элементом автоматизированной системы.

Прикладное программное обеспечение - программное обеспечение, ориентированное на конечного пользователя и предназначенное для решения пользовательских задач.

Прикладное ПО состоит из:

- отдельных прикладных программ и пакетов прикладных программ, предназначенных для решения различных задач пользователей;
- автоматизированных систем, созданных на основе этих пакетов.

Пакет прикладных программ - комплект программ, предназначенных для решения задач из определенной проблемной области. Обычно применение пакета прикладных программ предполагает наличие специальной документации: лицензионного свидетельства, паспорта, инструкции пользователя и т.п.

Классификация программного обеспечения

Любая классификация подразумевает выбор некоторого группировочного признака (или нескольких), на основании которого и производится отнесение объектов к тому или иному классу. Так, при классификации программного обеспечения по способу распространения можно выделить следующие категории список не полный):

- Commercial Software - коммерческое (с ограниченными лицензией возможностями на использование), разрабатываемое для получения прибыли.
- Freeware - свободное ПО, распространяемое без ограничений на использование, модификацию и распространение.
- Shareware - условно-бесплатное ПО, с частичными ограничениями при работе в ознакомительном режиме (например, определенное количество запусков программы).
- Abandonware - «заброшенное» ПО, поддержка которого непосредственным разработчиком прекращена, но продолжается третьими лицами (например, партнерами или энтузиастами).
- Adware - ПО, в код которого включены рекламные материалы. Такое ПО распространяется бесплатно, но для отключения рекламных блоков необходима оплата.
- Careware - «благотворительное» ПО, оплату за которое разработчик (или распро странитель) просит переводить на благотворительные нужды.

При классификации программного обеспечения по назначению в качестве критерия используют уровень представления ИС, на который ориентирована та или иная программа.

Соответственно выделяют следующие классы ПО:

1. Системное ПО - решает задачи общего управления и поддержания работоспособности системы в целом. К этому классу относят операционные системы, менеджеры загрузки, драйверы устройств, программные кодеки, утилиты и программные средства защиты информации.
2. Инструментальное ПО включает средства разработки (трансляторы, отладчики, интегрированные среды, различные SDK и т.п.) и системы управления базами данных (СУБД).
3. Прикладное ПО - предназначено для решения прикладных задач конечными пользователями.

Прикладное ПО - самый обширный класс программ, в рамках которого возможна дальнейшая классификация, например, по предметным областям. В этом случае группировочным признаком является класс задач, решаемых программой. Приведем несколько примеров:

- Офисные приложения - предназначены для автоматизации офисной деятельности (текстовые редакторы и процессоры, электронные таблицы, редакторы презентаций и т.п.)
- Корпоративные информационные системы - бухгалтерские программы, системы корпоративного управления, системы управления проектами (Project Management), инструменты автоматизации документооборота (EDM-системы) и управления архивами документов (DWM-системы)
- Системы проектирования и производства - системы автоматизированного проектирования (САПР, CAD/CAM-системы), системы управления технологическими (SCADA) и производственными (MES) процессами
- Научное ПО - системы математического и статистического расчета, анализа и моделирования
- Геоинформационные системы (ГИС)
- Системы поддержки принятия решений (СППР)
- Клиенты доступа к сетевым сервисам (электронная почта, веб-браузеры, передача сообщений, чат-каналы, клиенты файлообменных сетей и т.п.)
- Мультимедийное ПО - компьютерные игры, средства просмотра и редактирования аудио- и видеоинформации, графические редакторы и вьюеры, анимационные редакторы и т.п.

С точки зрения конечного пользователя такая классификация оправданна и наглядна, для разработчика же более значимым фактором является структура прикладной программы, в общем случае состоящей из нескольких компонентов. Назначение этих компонентов, связи между ними и способность к взаимодействию определяют интеграцию прикладного ПО. Чем теснее связаны программные компоненты, тем выше степень интеграции.

В зависимости от степени интеграции многочисленные прикладные программные средства можно классифицировать следующим образом[1]:

1. отдельные прикладные программы;
2. библиотеки прикладных программ;
3. пакеты прикладных программ;
4. интегрированные программные системы.

Отдельная прикладная программа пишется, как правило, на некотором высокоуровневом языке программирования (Pascal, Basic и т.п.) и предназначается для решения конкретной прикладной задачи. Такая программа может быть реализована в виде набора модулей, каждый из которых выполняет некоторую самостоятельную функцию (например, модуль пользовательского интерфейса, модуль обработки ошибок, модуль печати и т.п.).
При этом доступ к функциям модулей из внешних программ невозможен.

Библиотека представляет собой набор отдельных программ, каждая из которых решает некоторую прикладную задачу или выполняет определенные вспомогательные функции (управление памятью, обмен с внешними устройствами и т.п.). Библиотеки программ зарекомендовали себя эффективным средством решения вычислительных задач. Они интенсивно используются при решении научных и инженерных задач с помощью ЭВМ.
Условно их можно разделить на библиотеки общего назначения и специализированные библиотеки.

Пакет прикладных программ (ППП) - это комплекс взаимосвязанных программ, ориентированный на решение определенного класса задач. Формально такое определение не исключает из числа пакетов и библиотеки программ, однако у ППП, как отдельной категории, есть ряд особенностей, среди которых: ориентация на решение классов задач, унифицированный интерфейс, наличие языковых средств.

[1] Следует отметить отсутствие безусловных границ между перечисленными формами прикладного программного обеспечения

Интегрированная программная система - это комплекс программ, элементами которого являются различные пакеты и библиотеки программ. Примером служат системы автоматизированного проектирования, имеющие в своем составе несколько ППП различного назначения. Часто в подобной системе решаются задачи, относящиеся к различным классам или даже к различным предметным областям.

Понятие пакета прикладных программ

Итак, пакет прикладных программ (ППП) – это комплекс взаимосвязанных программ для решения определенного класса задач из конкретной предметной области. На текущем этапе развития информационных технологий именно ППП являются наиболее востребованным видом прикладного ПО. Это связано с упомянутыми ранее особенностями ППП. Рассмотрим их подробней:

- Ориентация на решение класса задач. Одной из главных особенностей является ориентация ППП не на отдельную задачу, а на некоторый класс задач, в том числе и специфичных, из определенной предметной области. Так, например, офисные пакеты ориентированы на офисную деятельность, одна из задач которой - подготовка документов (в общем случае включающих не только текстовую информацию, но и таблицы, диаграммы, изображения). Следовательно, офисный пакет должен реализовывать функции обработки текста, представлять средства обработки табличной информации, средства построения диаграмм разного вида и первичные средства редактирования растровой и векторной графики.
- Наличие языковых средств. Другой особенностью ППП является наличие в его составе специализированных языковых средств, позволяющих расширить число задач, решаемых пакетом или адаптировать пакет под конкретные нужды. Пакет может представлять поддержку нескольких входных языков, поддерживающих различные парадигмы. Поддерживаемые языки могут быть использованы для формализации исходной задачи, описания алгоритма решения и начальных данных, организации доступа к внешним источникам данных, разработки программных модулей, описания модели предметной области, управления процессом решения в диалоговом режиме и других целей. Примерами входных языков ППП являются VBA в пакете MS Office, AutoLISP/VisualLISP в Autodesk AutoCAD, StarBasic в OpenOffice.org

- Единообразие работы с компонентами пакета. Еще одна особенность ППП состоит в наличии специальных системных средств, обеспечивавших унифицированную работу с компонентами. К их числу относятся специализированные банки данных, средства информационного обеспечения, средства взаимодействия пакета с операционной системой, типовой пользовательский интерфейс и т.п.
-

ТЕМА 1.2 СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ППП

Несмотря на разнообразие конкретных пакетных разработок, их обобщенную внутреннюю структуру можно представить в виде трех взаимосвязанных элементов1 (рис. 2):

1. входной язык (макроязык, язык управления) - представляет средство общения пользователя с пакетом;
2. предметное обеспечение (функциональное наполнение) - реализует особенности конкретной предметной области;
3. системное обеспечение (системное наполнение) - представляет низкоуровневые средства, например, доступ к функциям операционной системы.

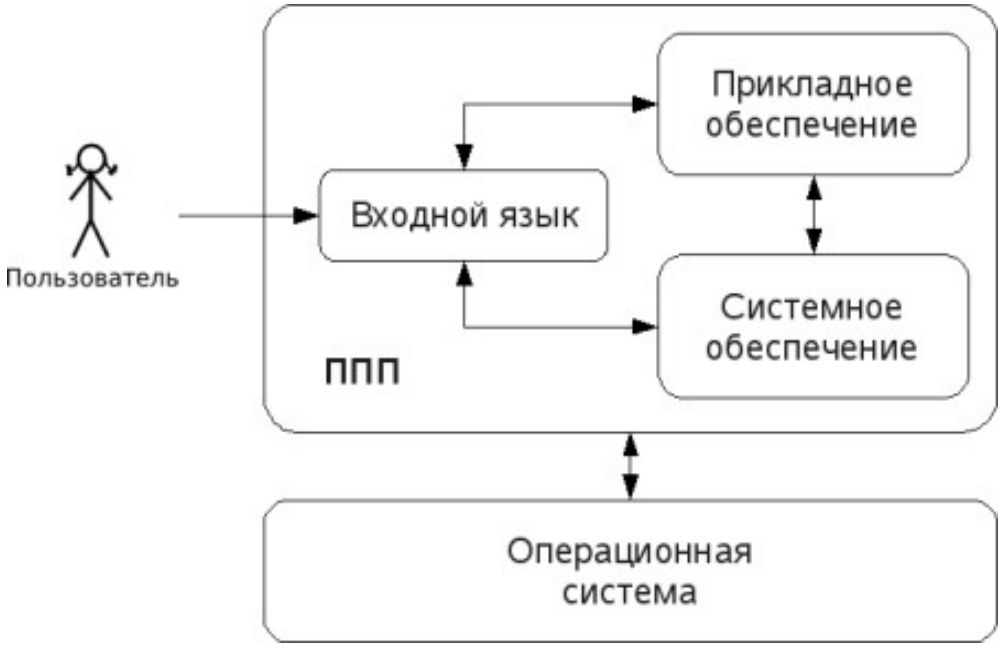


Рис. 2. Структура ППП.

Входной язык - основной инструмент при работе пользователя с пакетом прикладных программ. В качестве входного языка могут использоваться как универсальные (Pascal, Basic и

т.п.), так и специализированные, проблемно-ориентированные языки программирования (Cobol - для бизнес-приложений, Lisp - списочные структуры данных, Fortran и MathLAB - математические задачи и т.п.).

Развитый пакет может обладать несколькими входными языками, предназначенными для выполнения различных функций в рамках решаемого класса задач. Так, например, в пакете OpenOffice.org поддерживаются языки StarBasic, Python, JavaScript и Java. StarBasic является основным входным языком, предназначенным для автоматизации работы с пакетом, для этого языка имеется интегрированная среда разработки и встроенный отладчик. Скрипты на языках Python и JavaScript загружаются и исполняются из внешних файлов. На Java (через SDK и функции API OpenOffice) можно создавать модули расширения и полнофункциональные приложения-компоненты.

Входные языки отражают объем и качество предоставляемых пакетом возможностей, а также удобство их использования. Таким образом, именно входной язык является основным показателем возможностей ППП. Однако стоит отметить, что в современных пакетах обращение пользователя к языковым средствам обычно происходит косвенно, через графический интерфейс.

Предметное обеспечение отражает особенности решаемого класса задач из конкретной предметной области и включает:

- программные модули, реализующие алгоритмы (или их отдельные фрагменты) прикладных задач;
- средства сборки программ из отдельных модулей.

Наиболее распространено в настоящее время оформление программных модулей в виде библиотек, подключаемых статически или динамически. В зависимости от использованного разработчиками подхода к проектированию и реализации ППП такие библиотеки содержат встроенные классы и описания их интерфейсов (при использовании объектно-ориентированного программирования). При использовании парадигмы структурного программирования в библиотечных модулях содержатся процедуры и функции, предназначенные для решения некоторых самостоятельных задач. В обоих случаях библиотеки связаны с другими модулями пакета лишь входной и выходной информацией.

Системное обеспечение представляет собой совокупность низкоуровневых средств (программы, файлы, таблицы и т.д.), обеспечивающих определенную дисциплину работы

пользователя при решении прикладных задач и формирующих окружение пакета. К системному обеспечению ППП относят следующие компоненты:

- монитор - программа, управляющая взаимодействием всех компонентов ППП;
- транслятор(ы) с входных языков - для ППП характерно использование интерпретируемых языков;
- средства доступа к данным - драйверы баз данных и/или компоненты, представляющие доступ через унифицированные интерфейсы (ODBC, JDBC, ADO, BDE и т.п.);
- информационно-справочный модуль - предоставляет функции поддержки, среди которых информационные сообщения, встроенная справочная системы и т.п.

различные служебные программы, выполняющие низкоуровневые операции (автосохранение, синхронизация совместно используемых файлов и т.д.)

Приведенная логическая структура ППП достаточна условна и в конкретном ППП может отсутствовать четкое разделение программ на предметное и системное обеспечение. Например, программа планирования вычислений, относящаяся к прикладному обеспечению, может одновременно выполнять и ряд служебных функций (информационное обеспечение, связь с операционной системой и т.п.).

Кроме того, одни и те же программы в одном пакете могут относиться к предметному обеспечению, а в другом - к системному. Так, программы построения диаграмм в рамках специализированного пакета машинной графики естественно отнести к предметному обеспечению. Однако те же программы следует считать вспомогательными и относящимися к системному обеспечению, например, в пакете решения вычислительных задач.

ТЕМА 1.3 ЭВОЛЮЦИЯ ППП. ПРИМЕРЫ СОВРЕМЕННЫХ ППП

Этапы развития ППП

Первые ППП представляли собой простые тематические подборки программ для решения отдельных задач в той или иной прикладной области, обращение к ним выполнялось с помощью средств оболочки ОС или из других программ. Современный пакет является сложной программной системой, включающей специализированные системные и языковые средства. В относительно короткой истории развития вычислительных ППП можно выделить *4 основных поколения* (класса) пакетов. Каждый из этих: классов характеризуется определенными

особенностями входящих состав ППП компонентов - входных языков, предметного и системного обеспечения.

Первое поколение

В качестве входных языков ППП первого поколения использовались универсальные языки программирования (Фортран, Алгол-60 и т.п.) или языки управления заданиями соответствующих операционных систем. Проблемная ориентация входных языков достигалась за счет соответствующей мнемоники в идентификаторах. Составление заданий на таком языке практически не отличалось от написания программ на алгоритмическом языке.

Предметное обеспечение первых ППП, как правило, было организовано в форме библиотек программ, т.е. в виде наборов (пакетов) независимых программ на некотором базовом языке программирования (отсюда впервые возник и сам термин «пакет»). Такие ППП иногда называют *пакетами библиотечного типа*, или *пакетами простой структуры*.

В качестве системного обеспечения пакетов первого поколения обычно использовались штатные компоненты программного обеспечения ЭВМ: компиляторы с алгоритмических языков, редакторы текстов, средства организации библиотек программ, архивные системы и т.д. Эти пакеты не требовали сколько-нибудь развитой системной поддержки, и для их функционирования вполне хватало указанных системных средств общего назначения. В большинстве случаев разработчиками таких пакетов были прикладные программисты, которые пытались приспособить универсальные языки программирования к своим нуждам.

Второе поколение

Разработка ППП второго поколения осуществлялась уже с участием системных программистов. Это привело к появлению специализированных входных языков на базе универсальных языков программирования. Проблемная ориентация таких языков достигалась не только за счет использования определенной мнемоники, но также применением соответствующих языковых конструкций, которые упрощали формулировку задачи и делали ее более наглядной. Транслятор с такого языка представлял собой препроцессор (чаще всего макропроцессор) к транслятору соответствующего алгоритмического языка.

В качестве модулей в пакетах этого класса стали использоваться не только программные единицы (т.е. законченные программы на том или ином языке программирования), но и такие объекты, как последовательность операторов языка программирования, совокупность данных, схема счета и др.

Существенные изменения претерпели также принципы организации системного обеспечения ППП. В достаточно развитых пакетах второго поколения уже можно выделить элементы системного обеспечения, характерные для современных пакетов: монитор, трансляторы с входных языков, специализированные банки данных, средства описания модели предметной области и планирования вычислений и др.

Третье поколение

Третий этап развития ППП характеризуется появлением самостоятельных входных языков, ориентированных на пользователей-непрограммистов. Особое внимание в таких ППП уделяется системным компонентам, обеспечивающим простоту и удобство. Это достигается главным образом за счет специализации входных языков и включения в состав пакета средств автоматизированного планирования вычислений.

Четвертое поколение

Четвертый этап характеризуется созданием ППП, эксплуатируемых в интерактивном режиме работы. Основным преимуществом диалогового взаимодействия с ЭВМ является возможность активной обратной связи с пользователем в процессе постановки задачи, ее решения и анализа полученных результатов. Появление и интенсивное развитие различных форм диалогового общения обусловлено прежде всего прогрессом в области технических средств (графическая подсистема ЭВМ и средства мультимедиа, сетевые средства). Развитие аппаратного обеспечения повлекло за собой создание разнообразных программных средств поддержки диалогового режима работы (диалоговые операционные системы, диалоговые пакеты программ различного назначения и т. д.).

Прикладная система состоит из *диалогового монитора* - набора универсальных программ, обеспечивающих ведение диалога и обмен данными, и базы знаний об области. Информация о структуре, целях и форма диалога задает сценарий, в соответствии с который монитор управляет ходом диалога. Носителями процедурных знаний о предметной области являются прикладные модули, реализующие функции собственной системы. Таким образом, создание прикладной системы сводится к настройке диалогового монитора на конкретный диалог, путем заполнения базы знаний. При этом программировать в традиционном смысле этого слова приходится лишь прикладные модули, знания о диалоге вводятся в систему с помощью набора соответствующих средств - редактора сценариев. Логично требовать, чтобы редактор сценариев также представлял собой диалоговую программу, отвечавшую

рассмотренным выше требованиям. Благодаря готовому универсальному монитору программист может сосредоточиться на решении чисто прикладных задач, выделение же знаний о диалоге в сценарий обеспечивает в значительной степени необходимая гибкость программного продукта.

Большое внимание в настоящее время уделяется проблеме создания *«интеллектуальных ППП»*. Такой пакет позволяет конечному пользователю лишь сформулировать свою задачу в содержательных терминах, не указывая алгоритма ее решения. Синтез решения и сборка целевой программы производятся автоматически. При этом детали вычислений скрыты от пользователя, и компьютер становится интеллектуальным партнером человека, способным понимать его задачи. Предметное обеспечение подобного ППП представляет собой некоторую базу знаний, содержащую как процедурные, так и описательные знания. Такой способ решения иногда называют концептуальным программированием, характерными особенностями которого является программирование в терминах предметной области использование ЭВМ уже на этапе постановки задач, автоматический синтез программ решения задачи, накопление знаний о решаемых задачах в базе знаний.

Краткий обзор некоторых ППП

Для иллюстрации ранее рассмотренных материалов приведем несколько примеров современных пакетов прикладных программ из различных предметных областей. Учитывая, что постоянно появляются новые версии программных продуктов, здесь будут рассматриваться не возможности конкретных версий, а лишь основные структурные компоненты, входящие в состав того или иного пакета.

Autodesk AutoCAD

Основное назначение ППП AutoCAD - создание чертежей и проектной документации. Современные версии этого пакета представляют существенно большие возможности, среди которых построение трехмерных твердотельных моделей, инженерно-технические расчеты и многое другое.

Первые версии системы AutoCAD, разрабатываемой американской фирмой Autodesk, появились еще в начале 80-х годов двадцатого века, и сразу же привлекли к себе внимание своим оригинальным оформлением и удобством для пользователя. Постоянное развитие системы, учет замечаний, интеграция с новыми продуктами других ведущих фирм сделали

AutoCAD мировым лидером на рынке программного обеспечения для автоматизированного проектирования.

Языковые средства

В основе языковых средств ППП AutoCAD - технология Visual LISP, базирующаяся на языке AutoLISP (подмножество языка LISP) и используемая для создания приложений и управления в AutoCAD. Visual LISP представляет полное окружение, включающее:

- Интегрированную среду разработки, облегчающую написание, отладку и сопровождение приложений на AutoLISP
- Доступ к объектам ActiveX и обработчикам событий
- Защиту исходного кода
- Доступ к файловым функциям операционной системы
- Расширенные функции языка LISP для обработки списочных структур данных.

Для разработчиков совместимых приложений в AutoCAD включена поддержка ObjectARX. Это программное окружение представляет объектно-ориентированный интерфейс для приложений на языках C++, C# и VB.NET и обеспечивает прямой доступ к структурам БД, графической подсистеме и встроенным командам пакета.

Кроме того, в AutoCAD имеется поддержка языка Visual Basic for Applications (VBA), что позволяет использовать этот пакет совместно с другими приложениями, в частности, из семейства Microsoft Office.

Предметное обеспечение

К предметному обеспечению пакета в первую очередь относятся функции построения примитивов - различных элементов чертежа. Простые примитивы - это такие объекты как точка, отрезок, круг (окружность) и т.д. К сложным примитивам относятся: полилиния, мультилиния, мультитекст (многострочный текст), размер, выноска, допуск, штриховка, вхождение блока или внешней ссылки, атрибут, растровое изображение. Кроме того, есть пространственные примитивы, видовые экраны и пр. Операции построения *большей части* примитивов могут быть выполнены через пользовательский интерфейс, *все* - через команды языка.

Высокоуровневые средства представлены расширениями и приложениями AutoCAD для конкретных предметных областей. Например в машиностроении используется Autodesk

Mechanical Desktop - предназначенный для сложного трехмерного моделирования, в том числе валов и пружин. Для проектирования деталей из листовых материалов предназначена система Copra Sheet Metal Bender Desktop (разработчик - Data-M Software GmbH). Моделирование динамики работы механизмов может выполняться в системе Dynamic Designer (Mechanical Dynamics). В числе известных архитектурных и строительных приложений можно отметить системы АРКО (АПИО-Центр), СПДС GraphiCS (Consistent Software), ArchiCAD. Для проектирования промышленных объектов может использоваться система PLANT-4D (CEA Technology). Это лишь некоторые из областей использования AutoCAD.

Системное обеспечение

Среди системного обеспечения следует отметить основной формат файлов AutoCAD .dwg, который стал стандартом «де факто» для прочих САПР.

К системному же обеспечению относятся типовые и специализированные библиотеки деталей и шаблонов, использование которых позволяет существенно ускорить процесс проектирования. Здесь же упомянем требования отраслевых и государственных стандартов, которым должны соответствовать чертежи и спецификации.

Конфигурация и настройки различных режимов AutoCAD устанавливаются через т.н. системные переменные. Изменяя их значения можно задавать пути к файлам, точность вычислений, формат вывода и многое другое.

Adobe Flash

Adobe (ранее Macromedia) Flash - это технология и инструментарий разработки интерактивного содержания с большими функциональными возможностями для цифровых, веб- и мобильных платформ. Она позволяет создавать компактные, масштабируемые анимированные приложения (ролики), которые можно использовать как отдельно, так и встраивая в различное окружение (в частности, в веб-страницы). Эти возможности обеспечиваются следующими компонентами технологии: языком Action Script, векторным форматом .swf и видеоформатом .flv, всевозможными flash-плейерами для просмотра и редакторами для создания.

Рассмотрим интегрированную среду Adobe Flash как основное средство создания flash-приложений. При этом отметим, что языковые и системные средства относятся не только к этому пакету, а к технологии в целом.

Язык ActionScript

ActionScript — объектно-ориентированный язык программирования, который добавляет интерактивность, обработку данных и многое другое в содержимое Flash-приложений. Синтаксис ActionScript основан на спецификации ECMAScript (сюда же относятся языки JavaScript и JScript). Библиотека классов ActionScript, написанная на C++, представляет доступ к графическим примитивам, фильтрам, принтерам, геометрическим функциям и пр.

ActionScript как язык появился с выходом 5 версии Adobe (тогда еще Macromedia) Flash, которая стала первой программируемой на ActionScript средой. Первый релиз языка назывался ActionScript 1.0. Flash 6 (MX). В 2004 году Macromedia представила новую версию ActionScript 2.0 вместе с выходом Flash 7 (MX 2004), в которой было введено строгое определение типов, основанное на классах программирование: наследование, интерфейсы и т. д. Также Macromedia была выпущена модификация языка Flash Lite для программирования под мобильные телефоны. ActionScript 2.0 является не более чем надстройкой над ActionScript 1.0, то есть на этапе компиляции ActionScript 2.0 осуществляет некую проверку и превращает классы, методы ActionScript 2.0 в прежние прототипы и функции ActionScript 1.0.

В 2005 году вышел ActionScript 3.0 в среде программирования Adobe Flex, а позже в Adobe Flash 9.

ActionScript 3.0 (текущая версия на момент подготовки этого материала) представляет, по сравнению с ActionScript 2.0 качественное изменение, он использует новую виртуальную машину AVM 2.0 и дает взамен прежнего формального синтаксиса классов настоящее классовое (class-based) Объектно-ориентированное программирование. ActionScript 3.0 существенно производительней предыдущих версий и по скорости приблизился к таким языкам программирования, как Java и C++.

С помощью ActionScript можно создавать интерактивные мультимедиа-приложения, игры, веб-сайты и многое другое.

Системное обеспечение

ActionScript исполняется виртуальной машиной (ActionScript Virtual Machine), которая является составной частью Flash Player. ActionScript компилируется в байткод, который включается в SWF-файл.

SWF-файлы исполняются Flash Player-ом. Flash Player существует в виде плагина к веб-браузеру, а также как самостоятельное исполняемое приложение. Во втором случае возможно создание исполняемых exe-файлов, когда swf-файл включается во Flash Player.

Для создания и просмотра видеофайлов в формате flv используются программные кодеки, поддерживающие этот формат.

Прикладное обеспечение

К прикладному обеспечению в рамках технологии Flash относятся средства создания роликов в форматах .swf, .flv и .exe. Основным инструментом является среда среда Adode Flash, включающая различные средства для создания и редактирования мультимедийного содержания, в т.ч. видео- и аудиофайлов, интегрированную среду разработки на ActionScript и множество дополнительных функций упрощения процесса создания роликов.

Пакет MatLab

MatLab (сокращение от англ. «Matrix Laboratory») — пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений, и язык программирования, используемый в этом пакете. По данным фирмы-разработчика, более 1000000 инженерных и научных работников используют этот пакет, который работает на большинстве современных операционных систем, включая GNU/Linux, Mac OS, Solaris и Microsoft Windows.

Язык MatLab

MATLAB как язык программирования был разработан Кливом Моулером (англ. Cleve Moler) в конце 1970-х годов. Целью разработки служила задача использования программных математических библиотек Linpack и EISPACK без необходимости изучения языка Фортран. Акцент был сделан на матричные алгоритмы.

Программы, написанные на MATLAB, бывают двух типов — функции и скрипты. Функции имеют входные и выходные аргументы, а также собственное рабочее пространство для хранения промежуточных результатов вычислений и переменных. Скрипты же используют общее рабочее пространство. Как скрипты, так и функции не компилируются в машинный код, а сохраняются в виде текстовых файлов. Существует также возможность сохранять так называемые pre-parsed программы — функции и скрипты, приведенные в вид, удобный для машинного исполнения и, как следствие, более быстрые по сравнению с обычными.

Системное обеспечение

Язык MATLAB является высокоуровневым интерпретируемым языком программирования, включающим основанные на матрицах структуры данных, широкий спектр функций, интегрированную среду разработки, объектно-ориентированные возможности и интерфейсы к программам, написанным на других языках программирования. Имеются интерфейсы для получения доступа к внешним данным, клиентам и серверам, общающимся через технологии Component Object Model (COM) или Dynamic Data Exchange (DDE), а также периферийным устройствам, которые взаимодействуют напрямую с MATLAB. Многие из этих возможностей известны под названием MATLAB API.

Встроенная среда разработки позволяет создавать графические интерфейсы пользователя с различными элементами управления, такими как кнопки, поля ввода и другими. С помощью компонента MATLAB Compiler эти графические интерфейсы могут быть преобразованы в самостоятельные приложения.

Для MATLAB имеется возможность создавать специальные наборы инструментов (англ. toolbox), расширяющие его функциональность. Наборы инструментов представляют собой коллекции функций, написанных на языке MATLAB для решения определенного класса задач.

Прикладное обеспечение

MATLAB предоставляет удобные средства для разработки алгоритмов, включая высокоуровневые с использованием концепций объектно-ориентированного программирования. В нем имеются все необходимые средства интегрированной среды разработки, включая отладчик и профайлер.

MATLAB предоставляет пользователю большое количество (несколько сотен) функций для анализа данных, покрывающие практически все области математики, в частности:

- Матрицы и линейная алгебра — алгебра матриц, линейные уравнения, собственные значения и вектора, сингулярности, факторизация матриц и другие.
- Многочлены и интерполяция — корни многочленов, операции над многочленами и их дифференцирование, интерполяция и экстраполяция кривых и другие.
- Математическая статистика и анализ данных — статистические функции, статистическая регрессия, цифровая фильтрация, быстрое преобразование Фурье и другие.
- Обработка данных — набор специальных функций, включая построение графиков, оптимизацию, поиск нулей, численное интегрирование (в квадратурах) и другие.

- Дифференциальные уравнения — решение дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений с запаздыванием, уравнений с ограничениями, уравнений в частных производных и другие.
- Разреженные матрицы — специальный класс данных пакета MATLAB, использующийся в специализированных приложениях.

В составе пакета имеется большое количество функций для построения графиков, в том числе трехмерных, визуального анализа данных и создания анимированных роликов, функции для создания алгоритмов для микроконтроллеров и других приложений.

ЧАСТЬ II. ППП MSOFFICE

ТЕМА 2.1 СТРУКТУРА И СОСТАВ MS OFFICE. ОСНОВНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Структура MS Office и назначение компонентов

ППП Microsoft Office - это совокупность программных средств автоматизации офисной деятельности. В состав пакета входит множество приложений, каждое из которых предназначено для выполнения определенных функций и может быть использовано автономно и независимо от остальных. Весь набор офисных приложений можно разделить на *основные* и *дополнительные*.

Основные компоненты Microsoft Office

Список и назначение основных компонентов, входящих в состав Microsoft Office приведен в таб. 1.

Таблица 1. Основные компоненты Microsoft Office

Название приложения	Функциональное назначение приложения
Microsoft Word	Текстовый процессор
Microsoft Excel	Табличный процессор
Microsoft PowerPoint	Система подготовки презентаций
Outlook	Система управления персональной информацией
Microsoft Access	Система управления базами данных
Microsoft Binder	Система управления подшивками

Microsoft FrontPage	Система управления Web-узлами
Microsoft PhotoDraw	Графический редактор
Microsoft Publisher	Настольная издательская система
Microsoft Project	Система управления проектами
Microsoft Team Manager	Система управления персоналом

Дополнительные компоненты MS Office

Кроме основных компонентов, в семейство Microsoft Office входит большое количество вспомогательных приложений, которые устанавливаются (или не устанавливаются) вместе с основными. Ими можно воспользоваться из основных приложений или вызвать независимо. В таб. 2 перечислены некоторые из вспомогательных приложений.

Таблица 2. Некоторые вспомогательные приложения Microsoft Office

Название приложения	**Функциональное назначение приложения**
Microsoft Query	Интерпретатор запросов к внешним базам данных
Microsoft Organization Chart	Программа рисования блок-схем
Microsoft WordArt	Программа создания фигурных текстов
Microsoft Equation	Редактор математических формул
Microsoft Map	Программа отображения данных на географических картах
Microsoft Graph	Программа построения диаграмм
Microsoft Photo Editor	Графический редактор
Microsoft Draw	Средство рисования
Microsoft Find Fast	Служба индексации документов
Microsoft Extended Finder	Средство поиска документов в папках файловой системы и электронной почты
Microsoft Script Editor	Редактор сценариев
Microsoft ClipArt	Коллекция картинок и клипов
Панель Microsoft Office	Средство быстрого доступа к приложениям Office

Кроме основных и вспомогательных приложений, могут быть установлены и использованы различные расширения (надстройки). Их можно условно разделить на три группы:

1. *Самостоятельные приложения*, разработанные фирмой Microsoft, которые являются компонентами семейства Microsoft Office, но формально не входят в состав пакета. Примерами являются приложения Microsoft Project и Microsoft Team Manager.
2. *Надстройки* над компонентами Microsoft Office, разработанные фирмой Microsoft и представляющие собой дополнительные функции. Как правило, надстройки оформляются не в виде готовых к выполнению программ, а в виде документов специального типа: шаблонов, рабочих книг, библиотек динамической компоновки (DLL) и т.п.
3. *Приложения третьих фирм*, разработанные для пользователей Microsoft Office. В этот класс попадают как продукты сторонних фирм, так и собственные разработки пользователей. Сюда можно отнести средства распознавания текстов (OCR), автоматического перевода текста, средства управления большими массивами документов (перечисленные задачи не реализованы или слабо развиты в самом пакете MS
   Office).

Приведенный перечень основных компонентов носит условный характер, поскольку состав пакета зависит от следующих факторов:

1. *Устанавливаемый комплект (или редакция) пакета*. Пакет выпускается в нескольких редакциях, и состав приложений в разных редакциях различен.
2. *Источник установки. Установка* может быть выполнена с компакт-диска или с сетевого сервера. Наборы файлов, которые устанавливаются на компьютер, существенно различаются.
3. *Операционная система*. Microsoft Office может работать под управлением различных ОС: MS Windows и Mac OS. Эти операционные системы могут иметь разные версии и модификации, что также влияет на состав устанавливаемых компонентов.

4. *Наличие на компьютере в момент установки предшествующих версий*. Некоторые компоненты старых версий автоматически включаются в состав обновляемой версии Microsoft Office (если они уже установлены на компьютере).
5. *Параметры, заданные при установке*. В случае так называемой выборочной (т.е. по выбору пользователя) установки, можно указать несколько десятков независимых параметров, влияющих на состав пакета.

Несмотря на большое число различных приложений в составе пакета, все они в совокупности образуют единое целое. Для каждого из приложений MS Office характерно наличие следующих отличительных признаков:

1. совместимость по данным;
2. унифицированный интерфейс;
3. единые средства программирования.

Документы Microsoft Office

Единица данных самого верхнего уровня структуризации в Microsoft Office называется **документом**.

Документы классифицируются по типам в зависимости от того, какого сорта информация в них хранится. Как правило, документы разных типов обрабатываются разными приложениями Microsoft Office. Основные типы документов, с которыми работают программы Microsoft Office, перечислены в таб. 3.

Таблица 3. Основные типы документов Microsoft Office

Название	Расширение	Приложение	Краткое описание
Документ	.doc	Word	Основной тип документов Word. Содержит форматированный текст, т.е. текст с дополнительной информацией о шрифтах, отступах, интервалах и т.п., а также рисунки, таблицы и другие элементы
Рабочая книга	.xls	Excel	Основной тип документов Excel. Содержит данные различных типов: формулы, диаграммы и макросы
База данных	.mdb	Access	Основной тип документов Access. Содержит как собственно базу данных, то есть совокупность таблиц, так и соответствующие запросы, макросы, модули, формы и отчеты

Презентация	.ppt	PowerPoint	Основной тип документов PowerPoint. Содержит презентацию, состоящую из набора слайдов, заметок выступающего, раздаточных материалов и другой информации
Публикация	.pub	Publisher	Основной тип документов Publisher. Как и Word, содержит форматированный текст, рисунки, таблицы и т.п.
План проекта	.mpp	Project	Основной тип документов Project. Содержит календарный план проекта, описание задач, ресурсов и их взаимосвязи

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующий вывод: входящие в состав пакета MS Office приложения способны тесно взаимодействовать при решении прикладных задач; они создают единую информационную среду и позволяют обмениваться объектами. Документы Microsoft Office являются частными примерами объектов. Поэтому Microsoft Office является *документо-ориентированным пакетом* (средой).

Программная среда

Основным средством разработки приложений в MS Office является комплексное решение на основе языка Visual Basic, а именно - Visual Basic for Application (VBA). Эта технология включает макрорекордер, интерпретатор Visual Basic, интегрированную среду разработки с встроенным отладчиком, библиотеки времени выполнения (runtime library) и библиотеки типов, представляющие объекты пакета. Эти средства позволяют расширять функциональность пакета и адаптировать его к решению специализированных задач.

Интерфейс MS Office

Приложения Microsoft Office имеют унифицированный интерфейс, суть которого заключается в следующем: сходные функции имеют одинаковое обозначение (название команды или значок на кнопке), а несходные функции имеют различные обозначения.

В большей степени унификация коснулась интерфейсов таких приложений, как Microsoft Word, Microsoft Excel и Microsoft PowerPoint.

Одним из достоинств пакета Microsoft Office является последовательное использование графического интерфейса пользователя (Graphical User Interface, GUI), представляемого операционной системой и различных элементов управления. Как

правило, отдельные элементы группируются в более крупные конструкции, такие как окна, панели инструментов, меню. Рассмотрим характеристику каждой из этих групп.

Оконный интерфейс

Оконный интерфейс - такой способ организации пользовательского интерфейса программы, когда каждая интегральная часть располагается в *окне* — собственном субэкранном пространстве, находящемся в произвольном месте «над» основным экраном. Несколько окон одновременно располагающихся на экране могут перекрываться, находясь
«выше» или «ниже» друг относительно друг

В MS Office использует окна четырех типов:

- окно приложения;
- окно документа; • диалоговое окно;
- форма.

Панели инструментов

Панели инструментов - это элементы пользовательского интерфейса, на которых могут располагаются такие элементы управления, как кнопки быстрого вызова и раскрывающиеся списки. Панели инструментов разных приложений могут содержать кнопки, сходные по функциям и внешнему виду, что упрощает освоение интерфейса Microsoft Office.

Панели инструментов могут быть:

- пристыкованными вдоль границы окна приложения;
- плавающими, т.е. находится в любой части окна приложения;
- представленными в отдельных окнах; в этом случае форму и размеры панели инструментов можно менять произвольно.

Меню

Меню представляет доступ к иерархическим спискам доступных команд. Результатом выбора команды из меню может быть:

- непосредственное выполнение некоторого действия;
- раскрытие еще одного меню;

- раскрытие диалогового окна или формы.

Меню интерфейса Microsoft Office, кроме строки меню любого приложения, можно разделить (по способу перехода к ним) на раскрывающиеся и контекстные (или всплывающие).

Элементы управления

Элементы управления - это объекты оконного интерфейса, реализующие типовые операции с интерфейсом: щелчок мышью, выбор из списка, выбор вариантов, прокрутка и т.п. К элементам управления относятся следующие: кнопки, текстовые поля (или поля ввода), флажки, переключатели, списки и раскрывающиеся списки, полосы прокрутки, палитры, счетчики и прочие, специфичные для некоторых приложений или условий.

ТЕМА 2.2 ВВЕДЕНИЕ В ОФИСНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Офисное программирование — это процесс разработки приложений, предназначенных для автоматизации офисной деятельности с использованием специализированных пакетов (MS Office, OpenOffice.org или подобных).

Офисное программирование имеет ряд особенностей, отличающих его от программирования в общем смысле:

- цели разработки;
- область применения;
- макроязык;
- среда разработки;
- поддержка объектно-ориентированного программирования.

Рассмотрим эти особенности на примере MS Office.

Цели разработки

В офисной среде *программный проект неразрывно связан с документом*, хранится как часть документа и не может существовать независимо от него. *Документ, а не программа, является целью разработки.*

Стандартные возможности среды по работе с документами велики. Однако возможность изменить типовой документ, снабдив его дополнительными функциями – это одна из важнейших задач офисного программирования. Для ее решения офисная среда представляет совокупность библиотек классов, которые составляют каркас (Framework)

текстовых документов, электронных таблиц, презентаций, баз данных и приложений на основе этих документов. Всякий раз, когда создается новый документ, его каркас составляют объекты библиотек, заданные по умолчанию. Этот каркас можно существенно изменить, добавив в документ новые свойства. Расширение каркаса не требует от программиста значительных усилий – достаточно включить в него необходимые библиотеки классов.

Область применения

Область применения офисного программирования широка – от настройки отдельных документов до решения задач автоматизации офисной деятельности масштаба предприятия, в т.ч. ориентированных на совместную работу в глобальной сети.

Visual Basic for Application

Visual Basic для приложений (Visual Basic for Application, VBA) – это инструмент разработки приложений, который позволяет создавать программные продукты, решающие практически все задачи, встречающиеся в среде Windows. Эти продукты можно использовать, например, для оформления документов (подготовки текстов) или анализа данных таблиц (электронных таблиц). VBA – уникальное приложение, поскольку оно встраивается в другое приложение и расширяет его функциональные возможности.

Visual Basic for Application (VBA) - стандартный макроязык пакета Microsoft Office, предназначенный для расширения функциональных возможностей приложения в котором используется.

С помощью VBA можно:

- создать собственное диалоговое окно и придать ему требуемый внешний вид;
- создать макросы, расширяющие функциональные возможности приложения, в которое встроен VBA;
- изменить меню приложения Microsoft Office;
- управлять другим приложением Microsoft Office или принадлежащими ему данными;
- объединить данные из нескольких приложений Microsoft Office в одном документе;
- автоматически создавать или изменять страницы Web, совместно используя приложения Microsoft Office и VBA.

Для разработчика доступны следующие инструменты и средства, которые используются при создании проекта VBA:

- отладка приложений без предварительной компиляции;
- средства Win32 API;
- SQL и объекты доступа к данным для управления данными и извлечения их из внешних источников данных, таких как Microsoft SQL Server;
- построение и проверка элементов интерфейса непосредственно в среде разработки VBA (Integrated Development Environment, IDE);
- связывание программ и процедур с событиями, которые возникают в приложениях VBA.

Среда разработки

Среда приложений Office ориентирована в первую очередь на пользователей, а не на программистов и в ней можно создавать документы без всякого программирования. Поэтому программист обычно начинает работать с документами не на пустом месте, а с их заготовками, созданными пользователями, т.е. и сам программист может выступать в роли пользователя. Средства совместной работы над документами Office обеспечивают одновременную работу программистов и пользователей.

Среда MS Office предлагает два способа создания программ, отличающихся подходом к процессу: использование макрорекордера и ручное кодирование (на языке VBA). Эти подходы ориентированы на разные категории: непосредственно пользователей и программистов соответственно.

Макрорекордер (MacroRecorder) – это программный инструмент, записывающий действия пользователя при работе с документами и приложениями, с сохранением записи в виде макроса -исходного кода на языке VBA. При вызове сохраненного макроса воспроизводится вся сохраненная последовательность действий.

Макрорекордер представляет возможность создания программного проекта или, по крайней мере, его отдельных компонентов автоматически, без программирования. Для записи и воспроизведения макроса не требуется специальных знаний, поэтому пользователь может самостоятельно создавать программы (макросы), в общем случае даже не представляя себе, как они работают.

Для программиста макрорекордер полезен тем, что позволяет создавать фрагменты программы автоматически, тем самым увеличивая скорость разработки и уменьшая время отладки.

Интегрированная среда разработки на VBA (Visual Basic Environment, VBA) - встроенное в MS Office средство для написания, тестирования и отладки приложений на VBA. Среда VBA представляет все возможности для создания законченных офисных приложений, включая средства визуального проектирования пользовательского интерфейса. VBA ориентирована на использование программистами для разработки офисных приложений (это отнюдь не означает, что пользователи не могут применять VBA).

Поддержка ООП

Разработка приложений для MS Office тесно связана с парадигмой объектно-ориентированного программирования. Все документы (более того, сами компоненты пакета) в MS Office - суть объекты, наделенные собственными наборами свойств (характеристик объекта), методов (подпрограмм управления свойствами) и событий (подпрограмм, обрабатывающих изменения состояния объекта в результате некоторых действий). Соответственно, для обеспечения более полной интеграции с пакетом, входной язык (VBA) также поддерживает ООП.

Все объекты приложения MS Office образуют иерархическую структуру, которая определяет связь между ними и способ доступа. Такая структура называется объектной моделью (object model). За рамки объектной модели выходят, но также могут использоваться в офисных приложениях, внешние объекты, поддерживающие технологии DDE, OLE/ActiveX и ряд других.

В объектно-ориентированную концепцию удачно вписывается технология *визуального программирования*. Все отображаемые элементы графического интерфейса, такие как формы, элементы управления, меню и панели инструментов являются объектами, наделенными набором свойств и методов и способными реагировать на события (например, щелчки мыши, нажатия клавиш и т.п.). При визуальном подходе не требуется программного задания (хотя это и возможно) их основных свойств (например, ширина или высота, цвет фона и т.п.). Эти свойства можно задать при помощи мыши (например, ширину и высоту формы путем операции "перетаскивания" маркеров) или

установить их в окне свойств (название формы, цвет фона формы и т. д.). Таким образом, визуальное программирование делает проектирование интерфейса программы более наглядным и быстрым. При этом сохраняется возможность управлять всеми объектами и программно.

Преимущества офисного программирования

Преимущества, которые получает конечный пользователь, использующий программируемые офисные документы:

- Пользователь получает документы, обладающие новыми функциями и способные решать задачи, характерные для проблемной области пользователя.
- Пользователь находится в единой офисной среде независимо от того, с каким документом он работает в данный момент и какой программист разрабатывал этот документ.
- Большинство доступных при работе с документами функций являются общими для всех документов, поскольку их предоставляет сама офисная среда. Единый стиль интерфейса разных документов облегчает работу с ними.
- Пользователь сам, не будучи программистом, способен создавать простые виды программируемых офисных документов, постепенно совершенствуясь в этой деятельности.

Преимущества, которые получает программист, работающий в Office:

- В распоряжении программиста находится мощная интегрированная среда. Для него эта среда представлена в виде совокупности хорошо организованных объектов, доступных в языке программирования и по принципу работы ничем не отличающихся от встроенных объектов языка или объектов, создаваемых самим программистом.
- Большинство повседневных задач становятся для него простыми, – чтобы их решить, зачастую достаточно стандартных средств.
- Там, где стандартных средств не хватает, где у документа должны появиться новые функциональные возможности, где необходимо создать документ по заказу, вступает в силу язык программирования – VBA, существенная особенность которого – возможность работы с объектами любого из приложений Office.

- Офисное программирование позволяет применять на практике идеи компонентного программирования. Компонентный подход предполагает взаимодействие компонентов, создаваемых в разных программных средах, на разных языках, на разных платформах и находящихся на разных машинах. Работа с компонентами (DLL, ActiveX, AddIns, ComAddIns) является неотъемлемой частью офисного программирования.

ТЕМА 2.3 МАКРОСЫ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРОРЕКОРДЕРА

Макросы

Независимо от используемых операционной системы и программных приложений MS Office пользователь часто выполняет одни и те же последовательности команд для многих рутинных задач. Вместо повторения последовательности команд каждый раз, когда необходимо выполнить какую-либо задачу, можно создать макрос (macro), который вместо пользователя будет выполнять эту последовательность. Термин macro произошел от греческого слова, означающего расширенный или растянутый.

Макрос – это программа (в контексте офисного программирования - созданная автоматически), состоящая из списка команд, которые должны быть выполнены приложением.

Основными преимуществами использования макросов являются:

- повышение точности и скорости работы, поскольку компьютеры лучше приспособлены для выполнения повторяющихся задач, чем человек;
- при выполнении макросов обычно нет необходимости в присутствии человека-оператора; в случае, если макрос очень длинный и выполняет операции, требующие значительного времени (например, поиск в базе данных и сортировка), пользователь может переключиться на другое приложение.

Макрос служит для объединения нескольких различных действий в одну процедуру, которую можно легко вызвать. Этот список команд состоит в основном из макрокоманд, которые тесно связаны с приложением, в котором создается макрос – т.е. с командами Word, Excel или других приложений Microsoft Office.

Можно выделить *три основные разновидности макросов*:

1. *Командные макросы* – это наиболее распространенные макросы, обычно состоящие из операторов, эквивалентным тем или иным командам меню или параметрам диалоговых окон. Основным предназначением такого макроса является выполнение действий, аналогичных командам меню – т.е. изменение окружения и основных объектов приложения.
2. *Пользовательские функции* – работают аналогично встроенным функциям приложения. Отличие этих функций от командных макросов состоит в том, что они используют значения передаваемых им аргументов, производят некоторые вычисления и возвращают результат в точку вызова, но не изменяют среды приложения.
3. *Макрофункции* – представляют сочетание командных макросов и пользовательских функций. Они могут использовать аргументы и возвращать результат, подобно пользовательским функциям, а также могут изменять среду приложения, как и командные макросы. Чаще всего эти макросы вызываются из других макросов, и активно используются для модульного программирования.

Поддержка макросов позволяет порой обойтись вообще безо всякого программирования: достаточно включить автоматическую запись выполняемых пользователем действий и в результате получить готовый макрос, а затем назначить ему кнопку на панели инструментов или новую команду меню, которые будут использоваться для вызова. Простые макросы удается создавать, не написав вручную ни одной строки программного кода.

Для разработки же серьезных приложений приходится программировать.

Таким образом, различают 2 способа разработки макроса:

- автоматическое создание, с использованием макрорекордера;
- написание макроса "с нуля", используя язык программирования VBA.

Отметим, что возможен и комбинированный подход: фрагменты будущей программы записываются автоматически, а затем они корректируются и дополняются "рукописным" кодом.

Для записи макросов из приложений Microsoft Office используется **макрорекордер**. Это встроенный инструмент, который фиксирует все действия пользователя, включая ошибки и неправильные запуски. При выполнении макроса интерпретируется каждая

записанная макрорекордером команда точно в такой последовательности, в которой пользователь выполнял их во время записи.

Для **записи макроса** в приложении Microsoft Office можно использовать меню "Сервис/Макрос/Начать запись" или выбрать кнопку "Записать макрос" на панели инструментов Visual Basic. До начала записи нужно указать имя макроса и определить, где он будет храниться и как будет доступен. Затем выполнить действия, которые требуется сохранить в макросе. Для завершения записи нужно на панели инструментов "Остановка записи" щелкнуть кнопку "Остановить запись".

Для **выполнения макроса** необходимо:

1. Установить курсор в место вставки выполнения макроса.
2. Выбрать пункт меню "Сервис/Макрос/Макросы".
3. В появившемся диалоговом окне "Макрос" выбрать имя нужного макроса и выбрать "Выполнить".

Чтобы **просмотреть код** записанного макроса, надо выбрать меню "Сервис/Макрос/Макросы". В появившемся диалоговом окне выбрать имя нужного макроса и щелкнуть кнопку "Изменить". Исходный код указанного макроса будет загружен в окно редактора Visual Basic.

Структура записанного макроса

Макросы, создаваемые макрорекордером MS Office, сохраняются в специальной части файла данных, называемой *модулем*. Модуль VBA содержит исходный код программы на языке VBA. Фактически макрос является подпрограммой (а точнее, процедурой) VBA. Записанный макрос имеет строго определенную структуру. Ниже представлен исходный код простого макроса, созданного в Microsoft Word.

Листинг 1. Пример макроса

```
Sub Hello()
' Макрос изменяет размер, начертание шрифта, выравнивание абзаца и
' выводит надпись в активный документ MS Word
'
    Selection.Font.Size = 24
    Selection.Font.Bold = wdToggle
    Selection.ParagraphFormat.Alignment = wdAlignParagraphCenter
```

```
    Selection.TypeText Text:="Hello, World!"
End Sub
```

В общем виде структуру кода макроса можно представить следующим образом[2]:

```
Sub имяМакроса ()
' текст комментария
    Оператор1
    Оператор2 ...
    ОператорN
End Sub
```

Каждый макрос VBA начинается с ключевого слова Sub, за которым следует имя макроса. Строку, содержащую ключевое слово Sub и имя макроса, называют *строкой объявления (declaration)* макроса. За именем макроса всегда следуют пустые круглые скобки (т.к. макрос является процедурой VBA без параметров).

За строкой объявления макроса следуют строки комментариев. *Комментарий (comment)* – это строка в макросе VBA, которая не содержит инструкций, являющихся частью этого макроса. Каждая строка комментария начинается с символа апострофа ('). Комментарии содержат имя макроса и текст, который был введен пользователем в текстовое поле "Описание" ("Description") диалогового окна "Запись макроса" ("Record Macro") в момент записи этого макроса.

Сразу за объявлением макроса следует *тело макроса (body)*. Каждая строка в теле макроса состоит из одного или более операторов VBA. *Оператор VBA (statement)* – это последовательность ключевых слов и других символов, которые вместе составляют одну полную инструкцию для VBA. Макрос VBA состоит из одного или нескольких операторов.

Конец макроса выделяется ключевой строкой End Sub, завершающей тело макроса.

ТЕМА 2.4 СРЕДА РАЗРАБОТКИ VBA

Visual Basic for Application (VBA) – это система программирования, которая используется как единое средство программирования во всех приложениях Microsoft

[2] Локализованные версии пакета MS Office позволяют использовать в макросах символы национальных алфавитов (например, в идентификаторах). Однако не следует пользоваться этой сомнительной возможностью во избежании сложностей с отладкой и портированием приложений на VBA.

Office. Всякая система программирования включает в себя, по меньшей мере, три составные части:

1. Язык (или языки) программирования.
2. Среду разработки, т.е. набор инструментов для написания программ, редактирования, отладки и т.п.
3. Библиотеку (или библиотеки) стандартных программ, т.е. набор готовых программ (процедур, функций, объектов и т.д.), которые можно использовать как готовые элементы при построении новых программ.

Для создания офисных приложений в MS Office имеется *интегрированная среда разработки* (Integrated Development Environment, *IDE*) с унифицированным интерфейсом. VBA IDE – это набор инструментов разработки программного обеспечения, таких как редактор Visual Basic (Visual Basic Editor, VBA), средства отладки, средства управления проектом и т.д.

Вызов VBA IDE из любого приложения выполняется через комбинацию клавиш Alt+F11 или меню "Сервис/Макрос/Редактор Visual Basic".

Структура VBA

VBA – это стандартное интерфейсное окно, содержащее меню, панели инструментов, другие окна и элементы, которые применяются при создании проектов VBA. Общий вид окна редактора Visual Basic представлен на рис. 3.

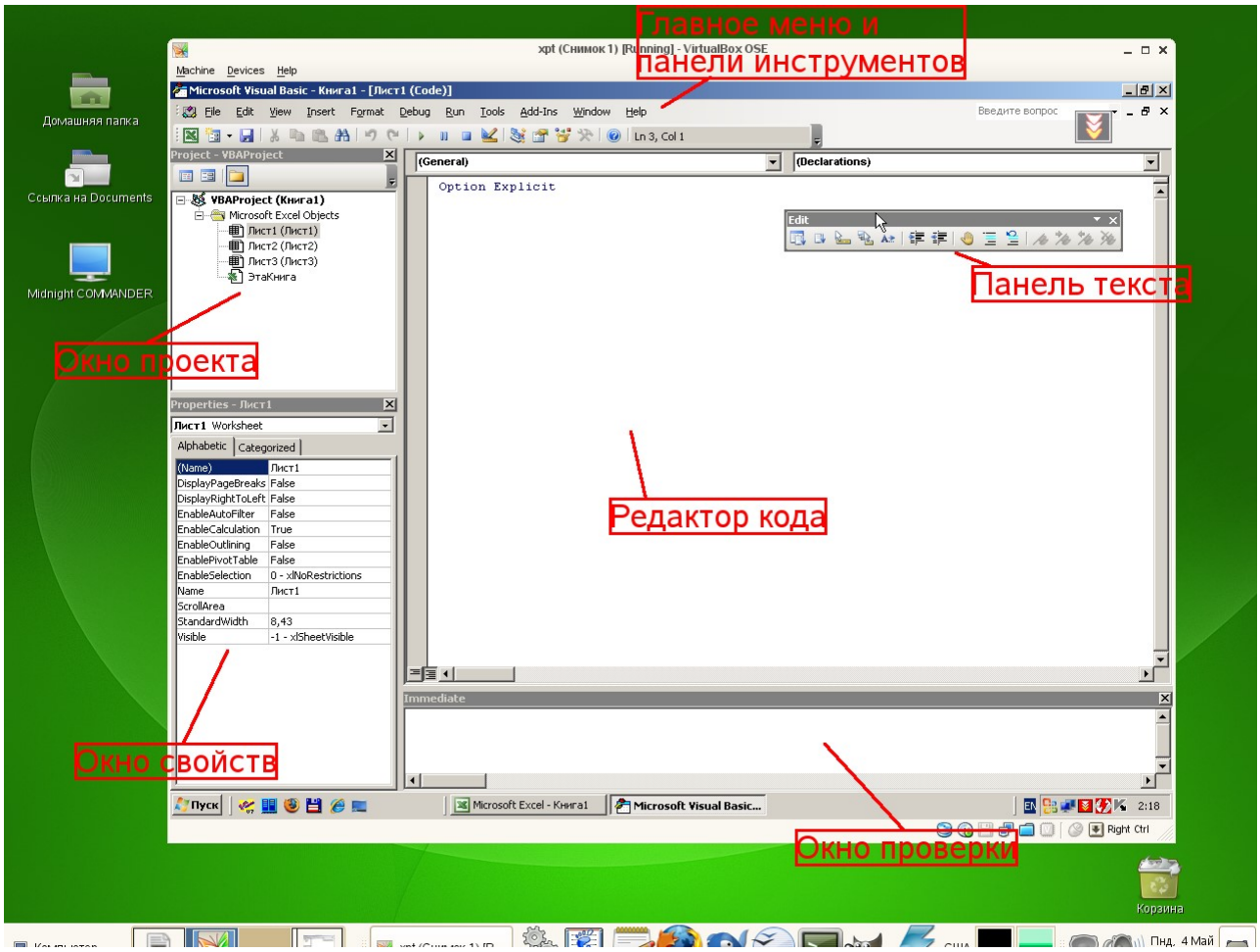


Рисунок 3. Окно редактора Visual Basic

Основными (открывающимися по умолчанию) являются три окна: окно проекта, окно свойств и окно редактирования кода. Краткое описание этих и некоторых других компонентов VBA приведено в таб. 4. Все они доступны через команды, представленные в меню "Вид".

Таблица 4. Назначение компонентов VBA

Наименование окна	**Описание**
Project (Проект)	Предназначено для отображения всех открытых проектов, а также их составляющих: модулей, форм и ссылок на другие проекты
Toolbox (Панель элементов)	Содержит элементы управления для конструирования форм
UserForm	Используется для создания форм путем размещения на них элементов

Наименование окна	Описание
	управления
Code (Программа)	Предназначено для просмотра, написания и редактирования программы на языке VBA. Поскольку среда разработки является многооконной, то для каждого модуля проекта можно открыть отдельное окно
Properties (Свойства)	Отображает свойства выделенных объектов. В этом окне можно задавать новые значения свойств формы и элементов управления
Object Browser (Просмотр объектов)	Отображает классы, свойства, методы, события и константы различных библиотек объектов. Используется для быстрого получения информации об объектах
Immediate (Проверка)	Предназначено для быстрого выполнения вводимых в него инструкций. В данном окне также выводятся результаты выполнения вводимых инструкций
Locals (Локальные переменные)	Автоматически показывает все переменные данной процедуры
Watches (Контрольные значения)	Применяется при отладке программ для просмотра значений выражений

Характеристики компонентов VBA

Окно проекта (Project)

Проект – это совокупность всех программных модулей, связанных с документом Microsoft Office. Окно *Project (Проект)* предназначено для быстрого получения информации о различных составляющих проекта.

Проект может содержать модули следующих видов:

- *Объекты основного приложения*. Проекты VBA выполняются совместно с другими приложениями. Приложение, в котором разрабатывается и выполняется проект VBA, называется основным.
- *Модули форм*. В VBA имеется возможность создавать пользовательские формы, предназначенные для ввода или вывода данных, а также процедуры обработки событий, возникающие в этих формах.

- *Модули кода*. Модульность - один из основных принципов парадигмы структурного программирования. Каждый модуль, как правило, содержит подпрограммы, сход-

  ные по назначению. Небольшие модули проще отлаживать и использовать повторно. В частности, в VBA имеются средства импорта/экспорта готового кода.
- *Модули классов*. VBA позволяет создавать и использовать собственные объекты. Описание объектов включается в модули класса. Каждый модуль класса содержит полную информацию об одном типе объекта.

С помощью окна проекта можно добавить или удалить какой-либо объект из проекта. Модули кода добавляются в проект командой "Вставить/Модуль". Формы создаются командой "Вставить/UserForm", а модули класса командой "Вставить/Модуль класса".

Окно проекта можно использовать также для быстрой навигации по формам проекта и программному коду. Для этого необходимо выбрать в контекстном меню соответственно команды "Объект" или "Программа".

Окно свойств (Properties)

Список свойств выделенного объекта выводится в окне Properties (Свойства). Для того чтобы выделить объект, необходимо с помощью окна проекта выбрать форму и перейти в режим конструктора, используя команду "View Object". Свойства объекта можно упорядочить в алфавитном порядке (Alphabetic (По алфавиту)) или по категориям (Categorized (По категориям)), выбрав соответствующую вкладку. Предусмотрена также возможность получения быстрой справки по какому-либо свойству объекта. Для этого достаточно установить курсор на нужное свойство и нажать клавишу F1.

Окно просмотра объектов(Object Browser)

Окно Object Browser (Просмотр объектов) предназначено для просмотра объектов, доступных при создании программы. Точнее, в этом окне отображаются не сами объекты, а структура соответствующего класса объектов. Окно просмотра объектов может использоваться для поиска метода или свойства объекта.

Окно Code (Окно редактирования кода)

Окно Code (Программа) представляет собой текстовый редактор, предназначенный для написания и редактирования кода процедур приложения. Это окно появляется на экране, например, при создании нового модуля. Код внутри модуля организован в виде отдельных разделов для каждого объекта, программируемого в модуле. Переключение между разделами выполняется путем выбора значений из списка "Object" ("Объект"), который находится в левом верхнем углу окна. Каждый раздел может содержать несколько процедур, которые можно выбрать из списка "Procedure" ("Процедура") в правом верхнем углу.

Интеллектуальные возможности редактора кода:

1. При написании кода пользователю предлагается список компонентов, логически завершающих вводимую пользователем инструкцию.
2. На экране автоматически отображаются сведения о процедурах, функциях, свойствах и методах после набора их имени.
3. Автоматически проверяется синтаксис набранной строки кода сразу после нажатия клавиши Enter. В результате проверки выполняется выделение определенных фрагментов текста:
   - красным цветом – синтаксические ошибки; • синим цветом – зарезервированные ключевые слова;
   - зеленым цветом – комментарии.
4. Если курсор расположить на ключевом слове VBA, имени процедуры, функции, свойства или метода и нажать клавишу F1, то на экране появится окно со справочной информацией об этой функции.

Окно редактирования форм (UserForm)

Для создания диалоговых окон, разрабатываемых приложений VBA, используются формы. Редактор форм является одним из основных средств визуального программирования. При добавлении формы в проект (команда "Insert" – "UserForm" ("Вставить" – "UserForm")) на экран выводится незаполненная форма с панелью инструментов Toolbox (Панель элементов).

Используя панель инструментов Toolbox (Панель элементов) из незаполненной формы конструируется требуемое для приложения диалоговое окно. Размеры формы и

размещаемых на ней элементов управления можно изменять. Также окно редактирования форм поддерживает операции буфера обмена. Кроме того, команды меню "Format" ("Формат") автоматизируют и облегчают процесс выравнивания элементов управления как по их взаимному местоположению, так и по размерам.

Окна отладочной информации

Окно Immediate (Проверка) позволяет ввести инструкцию и выполнить ее. При этом инструкция должна быть записана в одну строку, директивы которой будут выполнены после нажатия клавиши Enter. Данное окно можно использовать для быстрой проверки действий, выполняемой той или иной инструкцией. Это позволяет не запускать всю процедуру, что удобно при отладке программ.

Окно Locals (Локальные переменные) автоматически отображает все объявленные переменные текущей процедуры и их значения.

Окно Watches (Контрольные значения) применяется при отладке программ для просмотра значений выражений.

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ГОСТ 2.301-68 — ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304—81, ГОСТ 2.305-68 — ГОСТ 2.307—68, ГОСТ 2.308—79, ГОСТ 2.309—73, ГОСТ 2.310—68, ГОСТ 2.311—68, ГОСТ 2.312—72, ГОСТ 2.313—82, ГОСТ 2.314-68 — ГОСТ 2.316-68, ГОСТ 2.317—69, ГОСТ 2.318—81, ГОСТ 2.320—82, ГОСТ 2.321—84

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

ЕДИНАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ГОСТ 2.301-68 — ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304—81,
ГОСТ 2.305-68 — ГОСТ 2.307—68, ГОСТ 2.308—79,
ГОСТ 2.309—73, ГОСТ 2.310—68, ГОСТ 2.311—68,
ГОСТ 2.312—72, ГОСТ 2.313—82, ГОСТ 2.314-68 — ГОСТ 2.316-68,
ГОСТ 2.317—69, ГОСТ 2.318—81, ГОСТ 2.320—82, ГОСТ 2.321—84

Издание официальное

Москва
2001

© ИПК Издательство стандартов, 2001

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ФОРМАТЫ

Unified system for design documentation.
Formats

ГОСТ 2.301—68*
Взамен
ГОСТ 3450—60

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

Срок введения установлен **с 01.01.71**

1. Настоящий стандарт устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1181—78, СТ СЭВ 6306—88.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

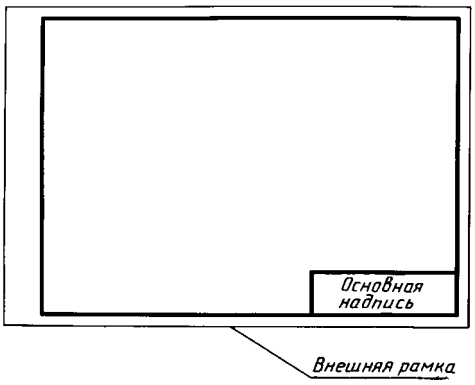
2. Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий (черт. 1).

3. Формат с размерами сторон 1189 × 841 мм, площадь которого равна 1 м^2, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.

4. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение формата	Размеры сторон формата,мм
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297



Черт. 1

При необходимости допускается применять формат А5 с размерами сторон 148 × 210 мм.

5. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать по табл. 2.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1980 г., марте 1989 г. (ИУС 3—81, 7—89)*

Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности согласно табл. 2, например, А0 × 2, А4 × 8 и т. д.

Таблица 2

мм

Кратность	Формат				
	А0	А1	А2	А3	А4
2	1189 × 1682	—	—	—	—
3	1189 × 2523	841 × 1783	594 × 1261	420 × 891	297 × 630
4	—	841 × 2378	594 × 1682	420 × 1189	297 × 841
5	—	—	594 × 2102	420 × 1486	297 × 1051
6	—	—	—	420 × 1783	297 × 1261
7	—	—	—	420 × 2080	297 × 1471
8	—	—	—	—	297 × 1682
9	—	—	—	—	297 × 1892

6. Предельные отклонения сторон форматов — по табл. 3.

Таблица 3

мм

Размеры сторон форматов	Предельные отклонения
до 150	±1,5
св. 150 до 600	±2,0
св. 600	±3,0

4—6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

7, 8. **(Исключены, Изм. № 1).**

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

МАСШТАБЫ

Unified system for design documentation.
Scales

ГОСТ 2.302—68*
Взамен
ГОСТ 3451—59

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

Срок введения установлен **с 01.01.71**

1. Настоящий стандарт устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт не распространяется на чертежи, полученные фотографированием, а также на иллюстрации в печатных изданиях и т. п.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2а. Внастоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

масштаб: Отношене линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре;

масштаб натуральной величины: Масштаб с отношением 1:1;

масштаб увеличения: Масштаб с отношением большим,чем 1:1 (2:1 и т.д.);

масштаб уменьшения: Масштаб с отношением меньшим,чем 1:1 (1:2 и т.д.).

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующего ряда:

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

3. При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

4. Внеобходимых случаях допускается применять масштабы увеличения $(100n):1$,где n — целое число.

5. Масштаб,указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа,должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д.

Изменение № 2 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 17 от 22.06.2000)

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1980 г., декабре 2000 г. (ИУС 4—80, 3—2001)*

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ЛИНИИ

Unified system for design documentation.
Lines

ГОСТ 2.303—68*

Взамен ГОСТ 3456—59

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г. Срок введения установлен

с 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Специальные назначения линий (изображение резьбы, шлицев, границы зон с различной шероховатостью и т.д.) определены в соответствующих стандартах Единой системы конструкторской документации.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 1178—78, СТ СЭВ 6306—88.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2. Наименование, начертание, толщина линий по отношению к толщине основной линии и основные назначения линий должны соответствовать указанным в табл. 1. Примеры применения линий показаны на черт. 1—9.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. Для сложных разрезов и сечений допускается концы разомкнутой линии соединить штрих-пунктирной тонкой линией.

4. В строительных чертежах в разрезах видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается выполнять сплошной тонкой линией (черт. 9).

5. Толщина сплошной основной линии *s* должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа.

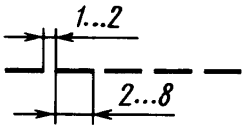
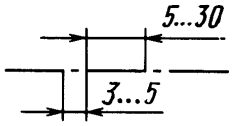
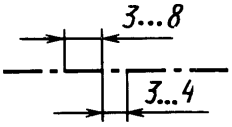
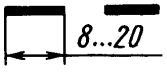
Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

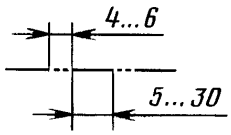
★

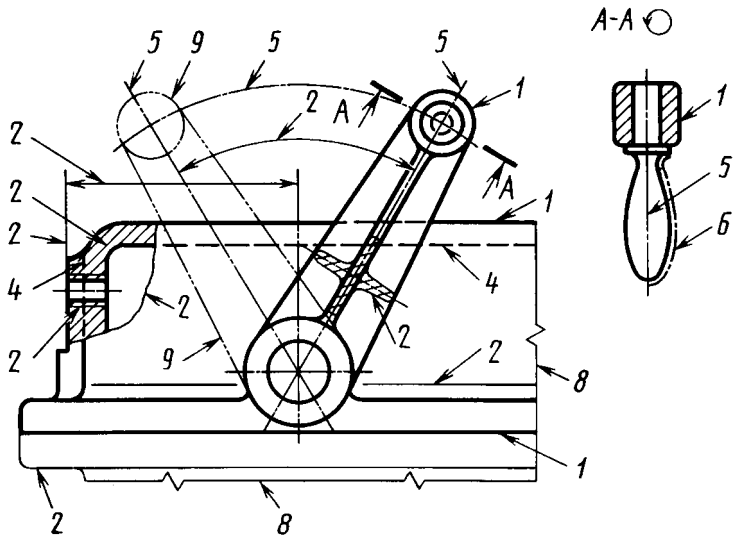
** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в феврале 1980 г., марте 1989 г. (ИУС 4—80, 7—89)*

Таблица 1

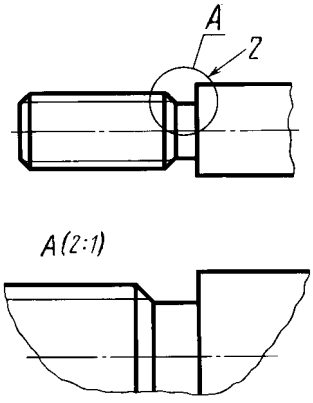
Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1. Сплошная толстая основная		s	Линии видимого контура Линии перехода видимые Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2. Сплошная тонкая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$	Линии контура наложенного сечения Линии размерные и выносные Линии штриховки Линии-выноски Полки линий-выносок и подчеркивание надписей Линии для изображения пограничных деталей («обстановка») Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях Линии перехода воображаемые Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях
3. Сплошная волнистая			Линии обрыва Линии разграничения вида и разреза
4. Штриховая			Линии невидимого контура Линии перехода невидимые
5. Штрихпунктирная тонкая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$	Линии осевые и центровые Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
6. Штрихпунктирная утолщенная		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{2}{3}s$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)
7. Разомкнутая		От s до $1\frac{1}{2}s$	Линии сечений

Окончание табл. 1

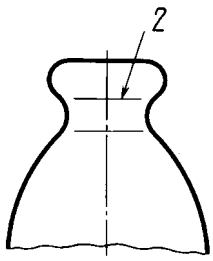
Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
8. Сплошная тонкая с изломами		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$	Длинные линии обрыва
9. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $\frac{s}{3}$ до $\frac{s}{2}$	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях. Линии для изображения развертки, совмещенной с видом



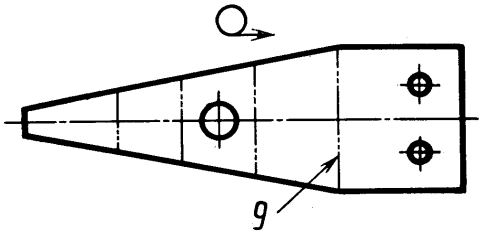
Черт.1



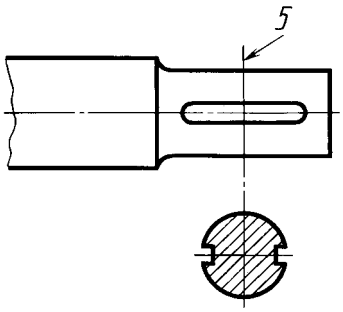
Черт.
2



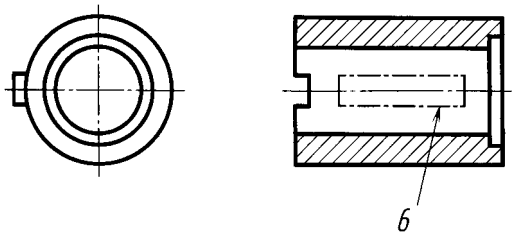
Черт.
3



Черт.4



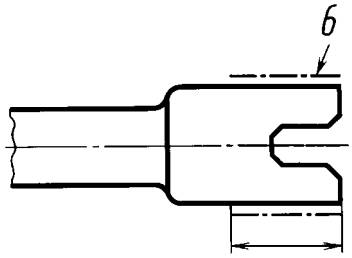
Черт.5



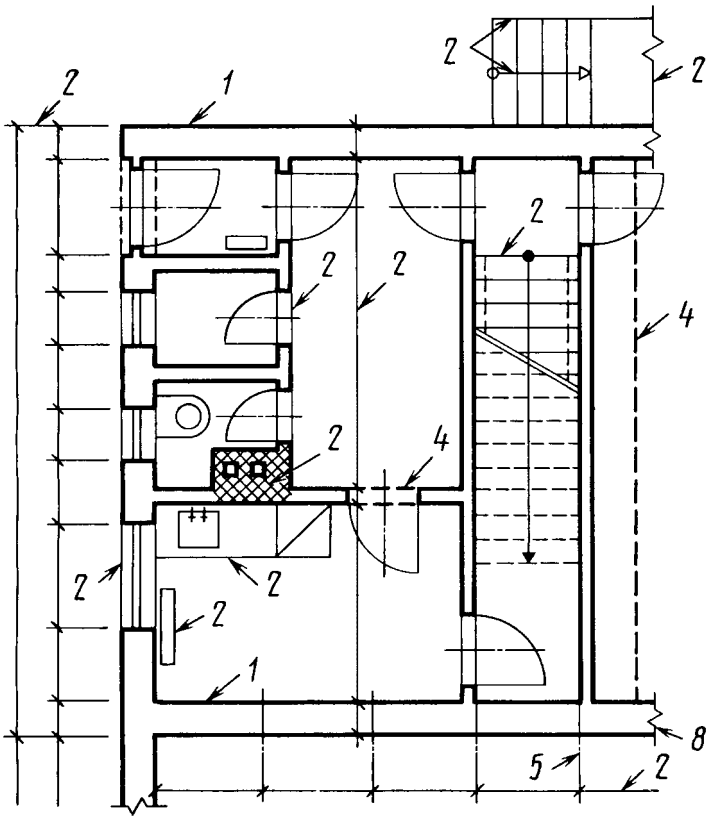
Черт.6



Черт.7



Черт.8



Черт.9

Примечание. Номера позиций на черт. 1—9 соответствуют номерам пунктов табл. 1.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. Наименьшая толщина линий и наименьшее расстояние между линиями в зависимости от формата чертежа должна соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Формат чертежа	Наименьшая толщина линий в мм, выполненных		Наименьшее расстояние между линиями в мм, выполненными	
	в туши	в карандаше	в туши	в карандаше
С размером большей стороны 841 мм и более	0,3		0,8	1,0
С размером большей стороны менее 841 мм	0,2	0,3	0,8	

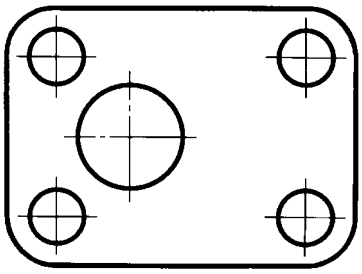
7. Длину штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях следует выбирать в зависимости от величины изображения.

8. Штрихи в линии должны быть приблизительно одинаковой длины.

9. Промежутки между штрихами в линии должны быть приблизительно одинаковой длины.

10. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами.

11. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм (черт. 10).



Черт.10

УДК 003.07:744:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ

ГОСТ 2.304—81

Unified system for design documentation.
Letters for drawings

Дата введения 01.01.82

Настоящий стандарт устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности и строительства.

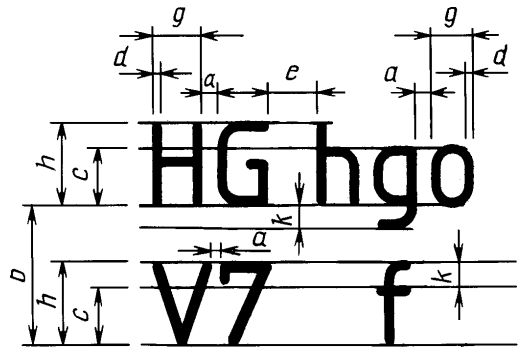
Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 851-78—СТ СЭВ 855-78, СТ СЭВ 6306—88.

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

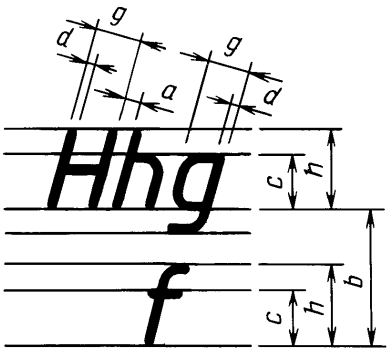
1.1. **Размер шрифта** *h* — величина, определенная высотой прописных букв в миллиметрах.

1.2. Высота прописных букв *h* измеряется перпендикулярно к основанию строки.

Высота строчных букв *c* определяется из отношения их высоты (без отростков *k*) к размеру шрифта *h*, например, $c = 7/10h$ (черт. 1 и 2).



Черт.1

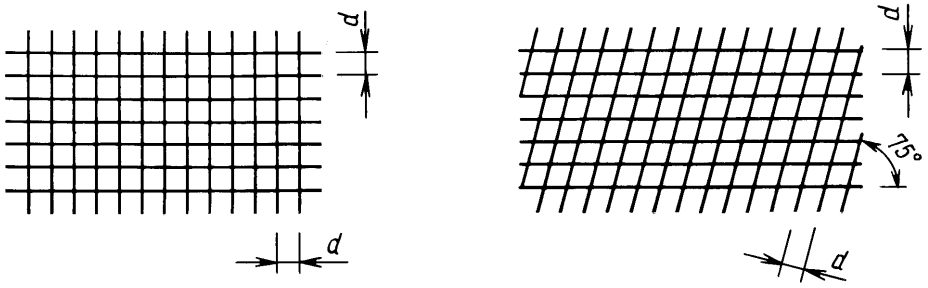


Черт.2

1.3. **Ширина буквы** *g* — наибольшая ширина буквы, измеренная в соответствии с черт. 1 и 2, определяется по отношению к размеру шрифта *h*, например, $g = 6/10h$, или по отношению к толщине линии шрифта *d*, например, $g = 6d$.

1.4. **Толщина линии шрифта** *d* — толщина, определяемая в зависимости от типа и высоты шрифта.

1.5. **Вспомогательная сетка** — сетка, образованная вспомогательными линиями, в которые вписываются буквы. Шаг вспомогательных линий сетки определяется в зависимости от толщины линий шрифта *d* (черт. 3).



Черт.3

2. ТИПЫ И РАЗМЕРЫ ШРИФТА

2.1. Устанавливаются следующие типы шрифта:
тип А без наклона ($d = 1/14\ h$) с параметрами, приведенными в табл. 1;
тип А с наклоном около 75° ($d = 1/14\ h$) с параметрами, приведенными в табл. 1;
тип Б без наклона ($d = 1/10\ h$) с параметрами, приведенными в табл. 2;
тип Б с наклоном около 75° ($d = 1/10\ h$) с параметрами, приведенными в табл. 2.

Таблица 1

Шрифт типа А ($d = h/14$)

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм						
Размер шрифта — высота прописных букв	*h*	$(14/14)\ h$	14 *d*	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
высота строчных букв	*c*	$(10/14)\ h$	10 *d*	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	*a*	$(2/14)\ h$	2 *d*	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	*b*	$(22/14)\ h$	22 *d*	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0	22,0	31,0
Минимальное расстояние между словами	*e*	$(6/14)\ h$	6 *d*	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4
Толщина линий шрифта	*d*	$(1/14)\ h$	*d*	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4

Таблица 2

Шрифт типа Б ($d = h/10$)

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм							
Размер шрифта — высота прописных букв	h	$(10/10)\,h$	$10\,d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
высота строчных букв	c	$(7/10)\,h$	$7\,d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0
Расстояние между буквами	a	$(2/10)\,h$	$2\,d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	$(17/10)\,h$	$17\,d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0	24,0	34,0
Минимальное расстояние между словами	e	$(6/10)\,h$	$6\,d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0
Толщина линий шрифта	d	$(1/10)\,h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0

Примечания:

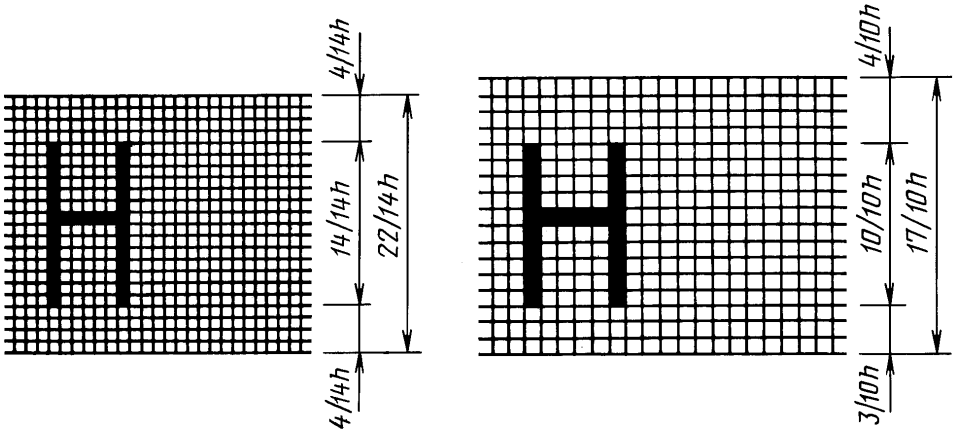
1. Расстояние a между буквами, соседние линии которых не параллельны между собой (например, *ГА, АТ*), может быть уменьшено наполовину, т.е. на толщину d линии шрифта.

2. Минимальным расстоянием между словами e, разделенными знаком препинания, является расстояние между знаком препинания и следующим за ним словом.

2.2. Устанавливаются следующие размеры шрифта: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

Примечание. Применение шрифта размером 1,8 не рекомендуется и допускается только для типа Б.

2.3. Построение шрифта во вспомогательной сетке показано на черт. 4.



Черт.4

2.4. Предельные отклонения размеров букв и цифр ±0,5 мм.

3. РУССКИЙ АЛФАВИТ (КИРИЛЛИЦА)

3.1. Шрифт типа А с наклоном приведен на черт. 5



Черт.

3.2. Шрифт типа А без наклона приведен на черт. 6.



Черт.6

3.3. Шрифт типа Б с наклоном приведен на черт. 7.



Черт.7

3.4. Шрифт типа Б без наклона приведен на черт. 8.



Черт.8

4. ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТ

4.1. Шрифт типа А с наклоном приведен на черт. 9.



Черт.9

4.2. Шрифт типа А без наклона приведен на черт. 10.



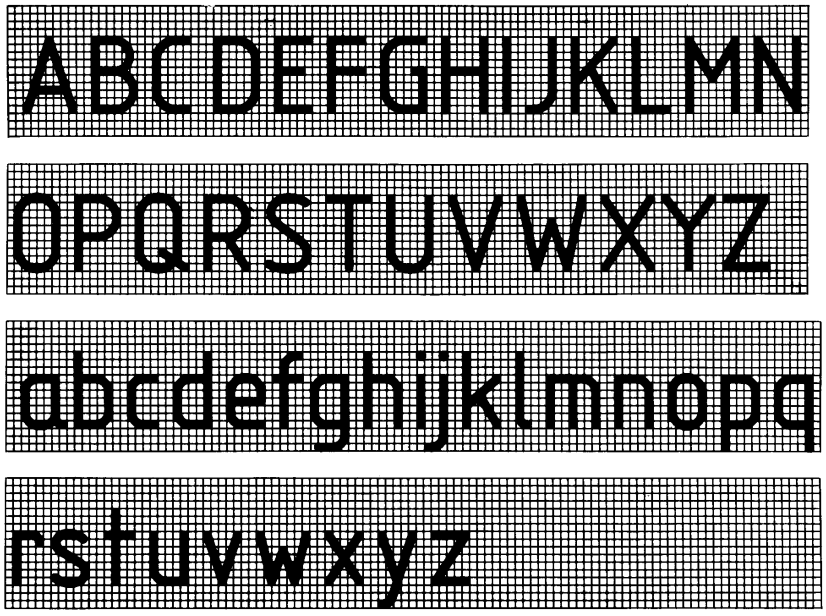
Черт.10

4.3. Шрифт типа Б с наклоном приведен на черт. 11.



Черт.11

4.4. Шрифт типа Б без наклона приведен на черт. 12.



Черт.12

4.5. Виды, форма и расположение диакритических знаков для шрифтов типов А и Б без наклона приведены в справочном приложении.

Диакритические знаки для шрифтов с наклоном следует выполнять по тем же правилам.

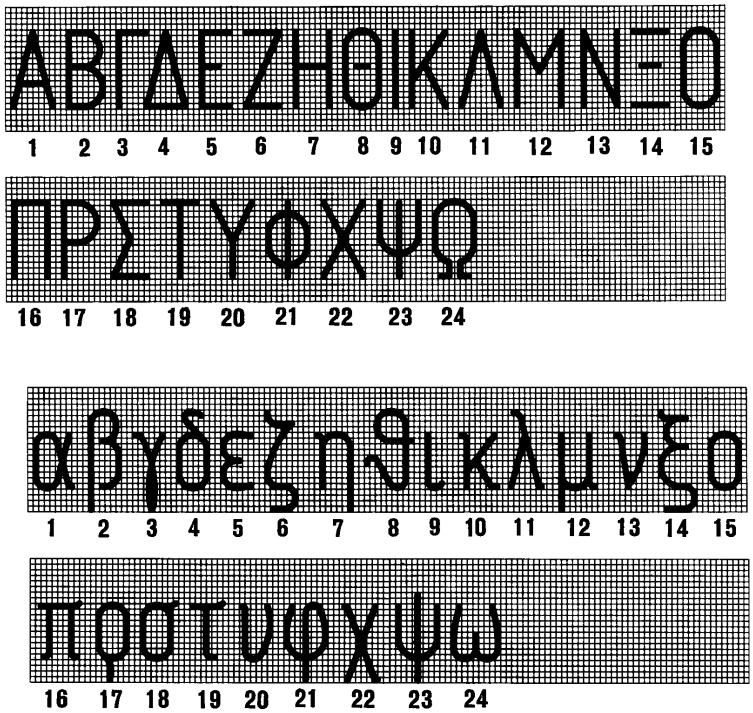
5. ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

5.1. Шрифт типа А с наклоном приведен на черт. 13.



Черт.13

5.2. Шрифт типа А без наклона приведен на черт. 14.



Черт.14

5.3. Шрифт типа Б с наклоном приведен на черт. 15.



Черт.15

5.4. Шрифт типа Б без наклона приведен на черт. 16.



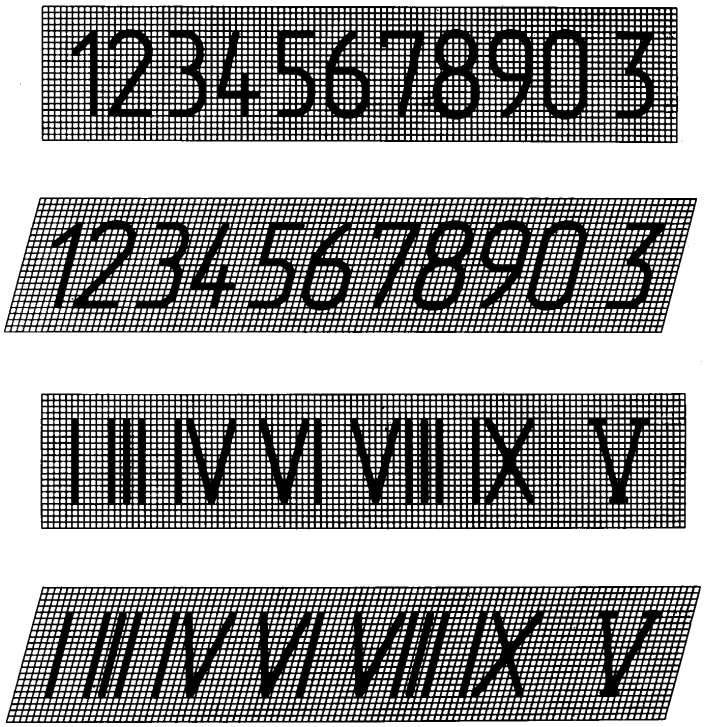
Черт.16

5.5. Наименование букв греческого алфавита, приведенных на черт. 13—16:

1 — альфа	9 — йота	17 — ро
2 — бета	10 — каппа	18 — сигма
3 — гамма	11 — ламбда	19 — тау
4 — дельта	12 — мю	20 — ипсилон
5 — эпсилон	13 — ню	21 — фи
6 — дзета	14 — кси	22 — хи
7 — эта	15 — омикрон	23 — пси
8 — тэта	16 — пи	24 — омега

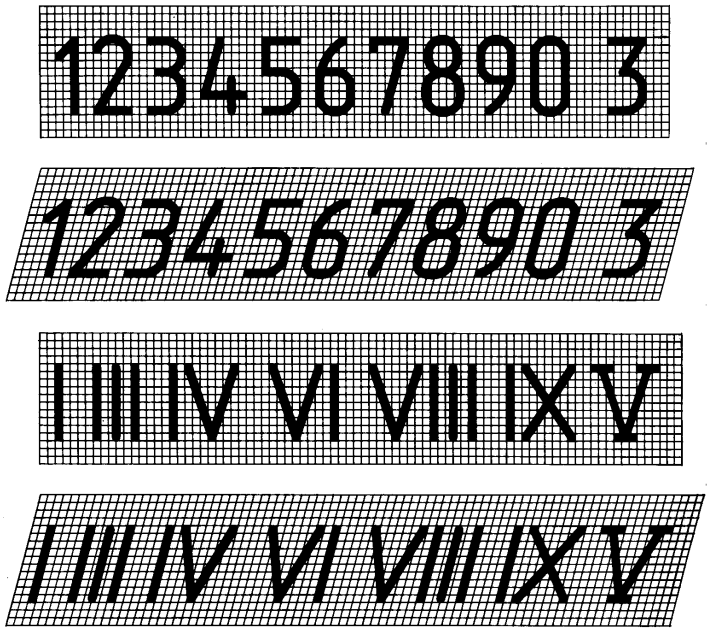
6. АРАБСКИЕ И РИМСКИЕ ЦИФРЫ

6.1. Шрифт типа А приведен на черт. 17.



Черт.17

6.2. Шрифт типа Б приведен на черт. 18.

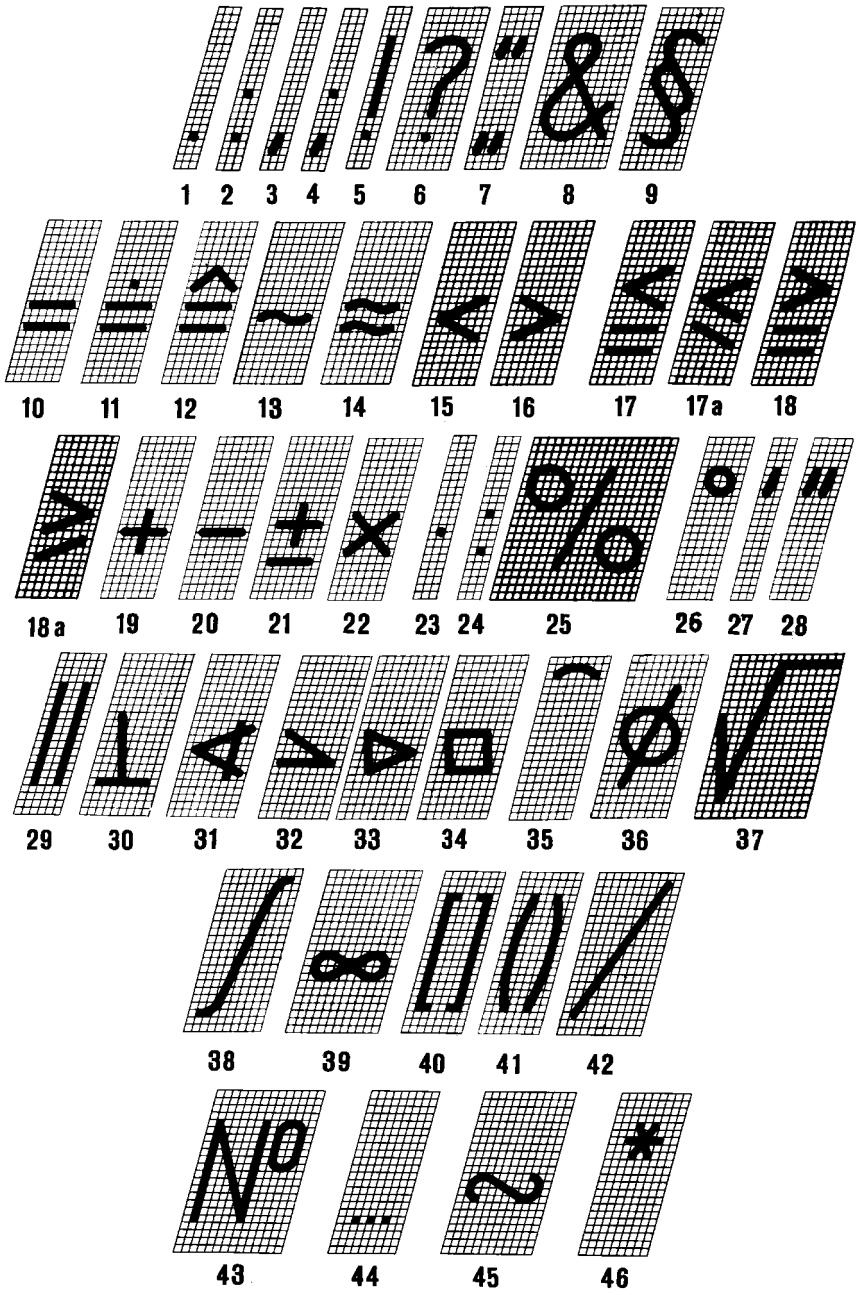


Черт.18

Примечания:
1. Римские цифры L, C, D, M следует выполнять по правилам латинского алфавита.
2. Римские цифры допускается ограничивать горизонтальными линиями.

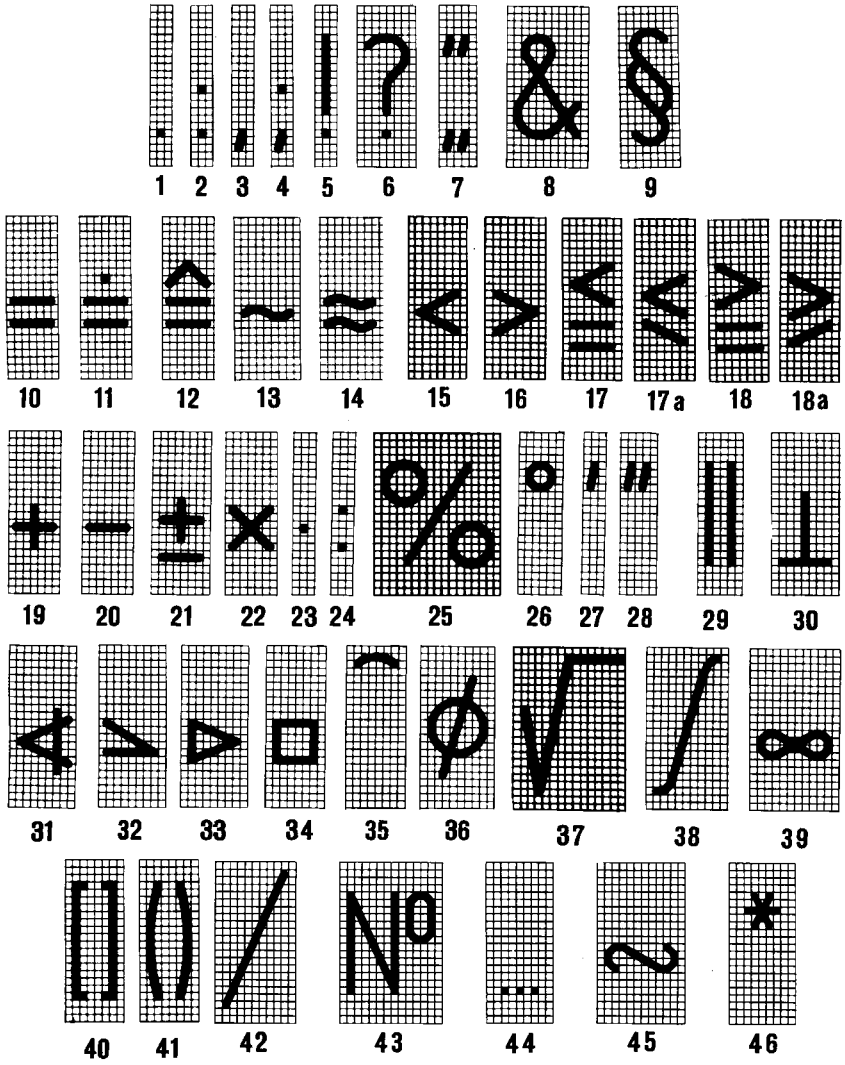
7. ЗНАКИ

7.1. Шрифт типа А с наклоном приведен на черт. 19.



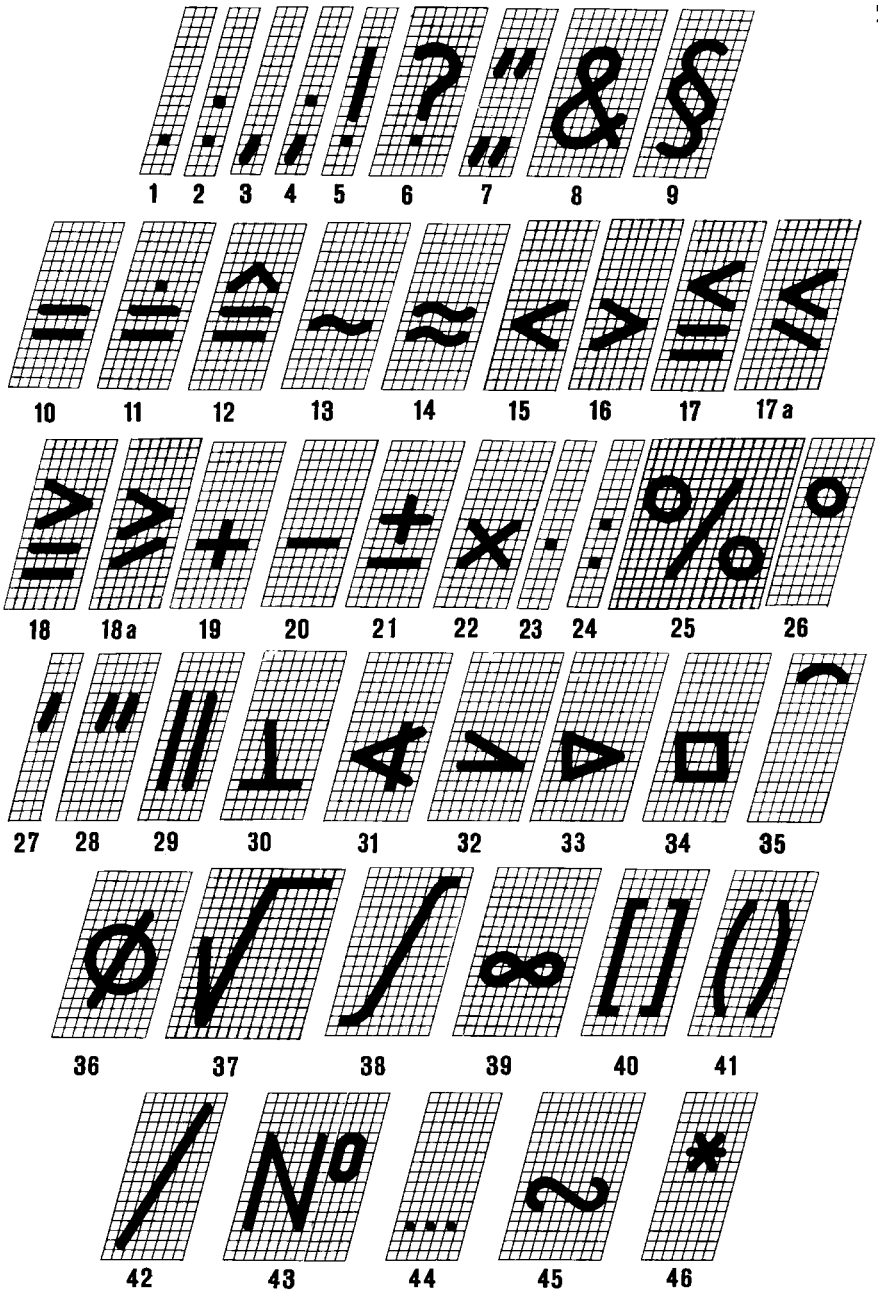
Черт.19

7.2. Шрифт типа А без наклона приведен на черт. 20.



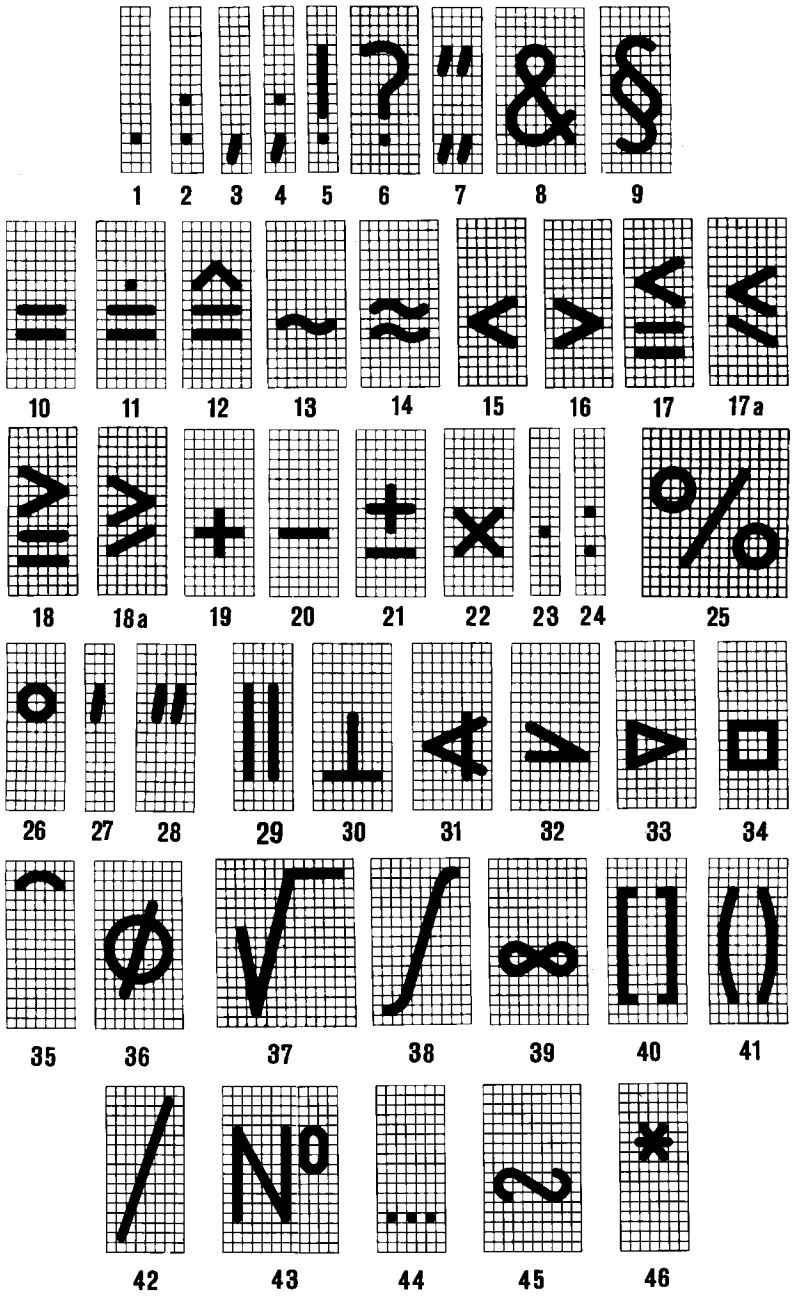
Черт.20

7.3. Шрифт типа Б с наклоном приведен на черт. 21.



Черт.21

7.4. Шрифт типа Б без наклона приведен на черт. 22.



Черт.22

7.5. Наименования знаков приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номера знаков на чертежах	Наименование знаков	Номера знаков на чертежах	Наименование знаков
1	Точка	25	Процент
2	Двоеточие	26	Градус
3	Запятая	27	Минута
4	Точка с запятой	28	Секунда
5	Восклицательный знак	29	Параллельно
6	Вопросительный знак	30	Перпендикулярно
7	Кавычки	31	Угол
8	И	32	Уклон
9	Параграф	33	Конусность
10	Равенство	34	Квадрат
11	Величина после округления	35	Дуга
12	Соответствует	36	Диаметр
13	Асимптотически равно	37	Радикал
14	Приблизительно равно	38	Интеграл
15	Меньше	39	Бесконечность
16	Больше	40	Квадратные скобки
17 и 17а	Меньше или равно	41	Круглые скобки
18 и 18а	Больше или равно	42	Черта дроби
19	Плюс	43	Номер
20	Минус, тире	44	От . . . до
21	Плюс—минус	45	Знак подобия
22, 23	Умножение	46	Звездочка
24	Деление		

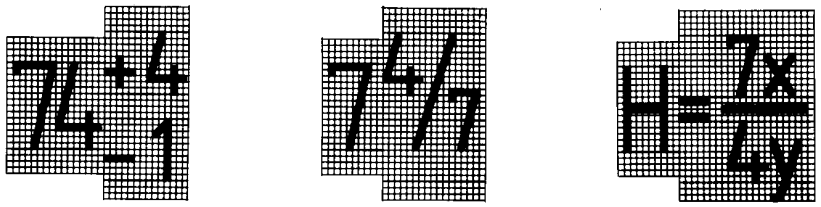
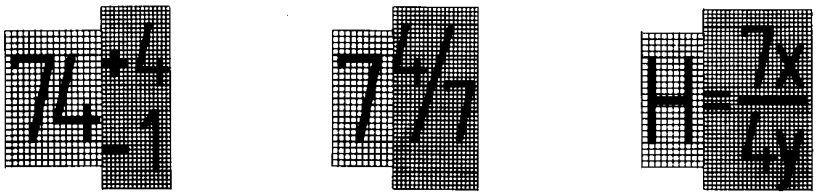
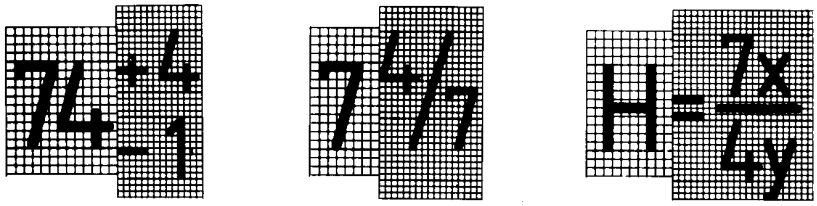
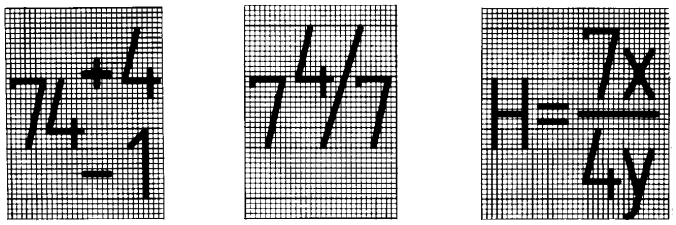
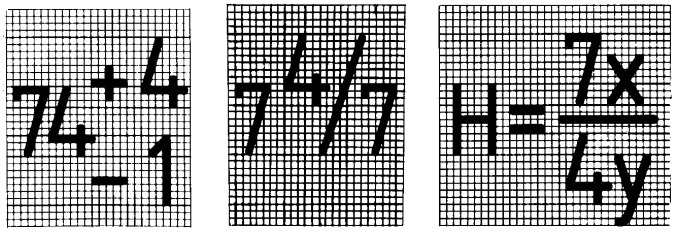
8. ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ ДРОБЕЙ, ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ИНДЕКСОВ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

8.1. Дроби, показатели, индексы и предельные отклонения выполняются в соответствии с табл. 4 размером шрифта:

на одну ступень меньшим, чем размер шрифта основной величины, к которой они приписываются;

одинакового размера с размером шрифта основной величины.

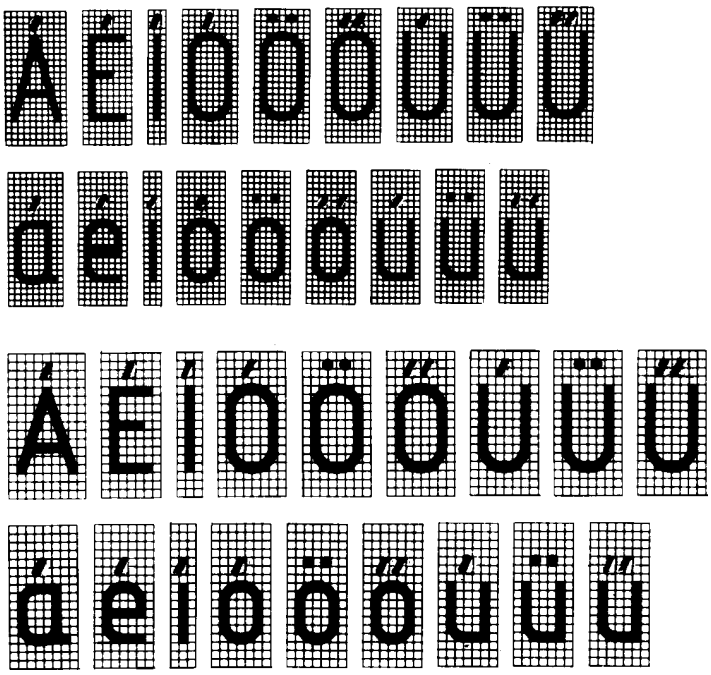
Таблица 4

Варианты выполнения	Шрифт		Примеры выполнения
	основные величины	дроби, показатели и т.п.	
Размер шрифта на одну ступень меньше, чем размер основной величины	Тип А	Тип Б	
	Тип А		
	Тип Б		
Размер шрифта такой же, как размер основной величины	Тип А		
	Тип Б		

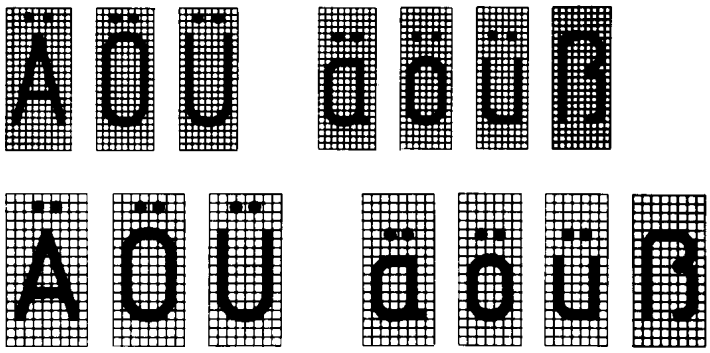
ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ДИАКРИТИЧЕСКИЕ ЗНАКИ

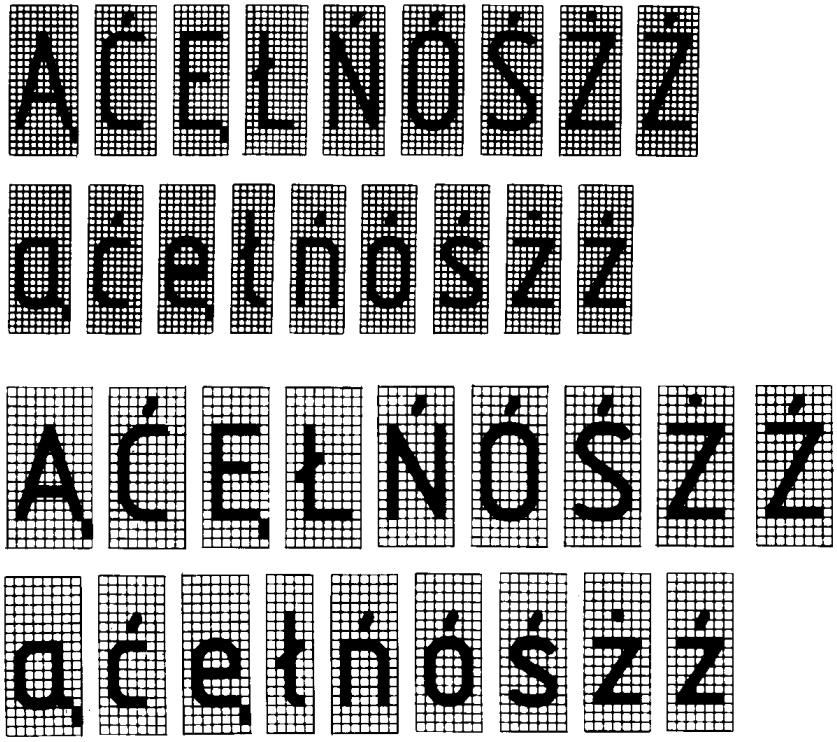
Венгерский язык



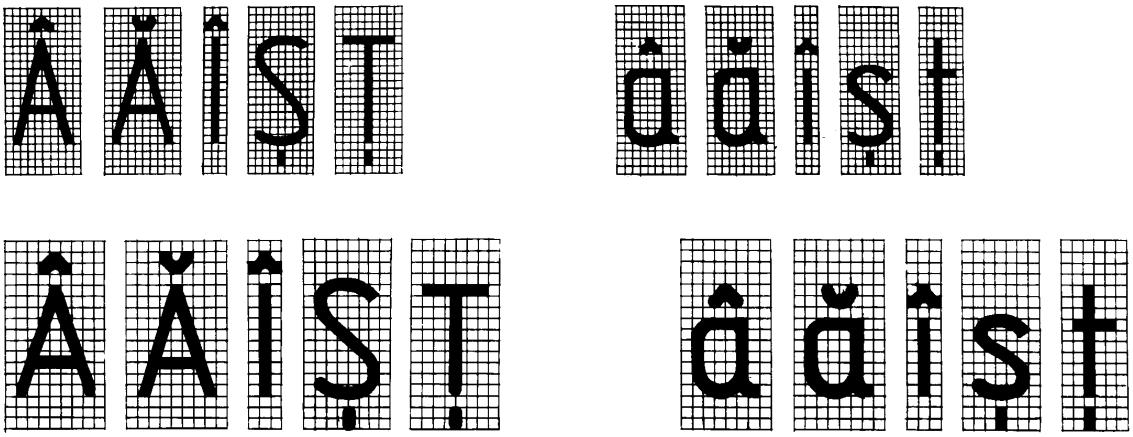
Немецкий язык



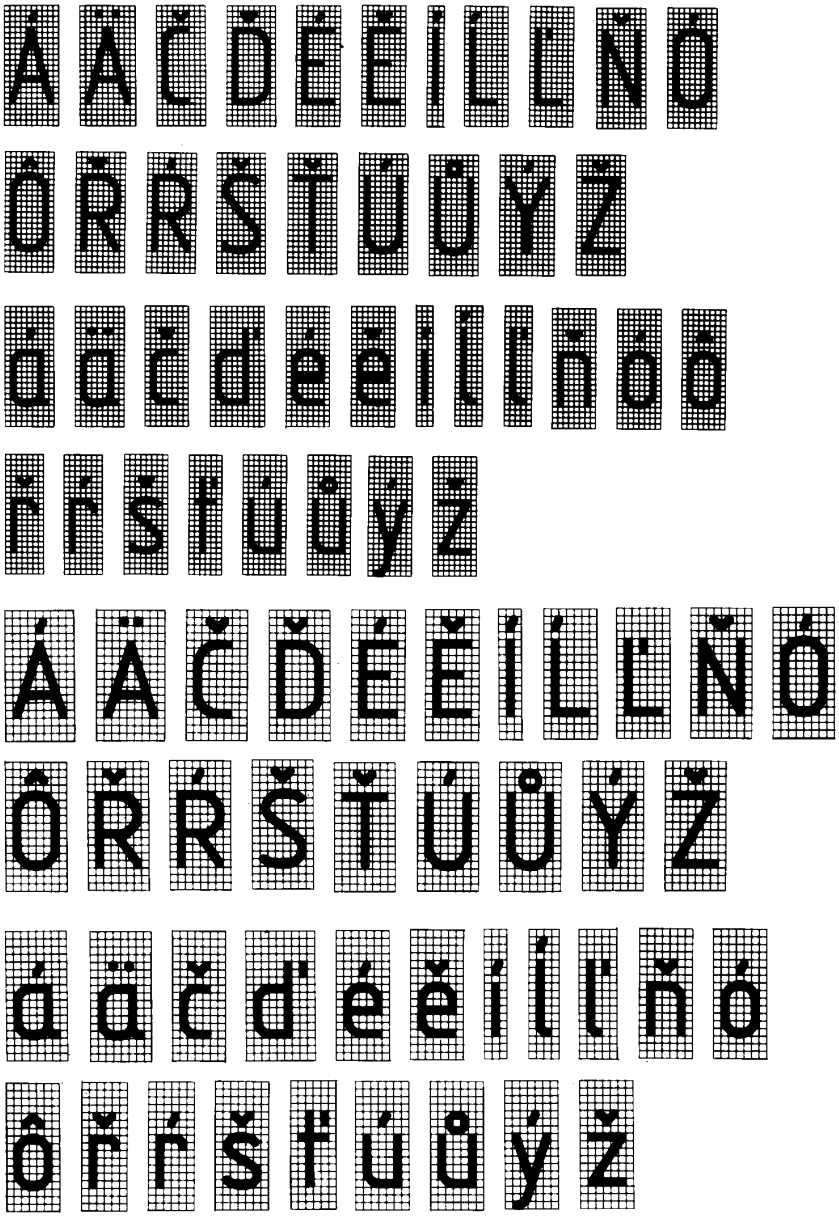
Польский язык



Румынский язык



Чешский и словацкий язык



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.03.81 № 1562**

3. **Стандарт содержит все требования СТ СЭВ 851-78—СТ СЭВ 855-78 и соответствует СТ СЭВ 6306—88 в части терминов и определений**

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 2.304—68**

5. **ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в марте 1989 г. (ИУС 7—89)**

УДК 62(084.11) : 006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ИЗОБРАЖЕНИЯ — ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ

ГОСТ 2.305—68

Unified system for design documentation.
Image — appearance, sections

Дата введения 01.01.71

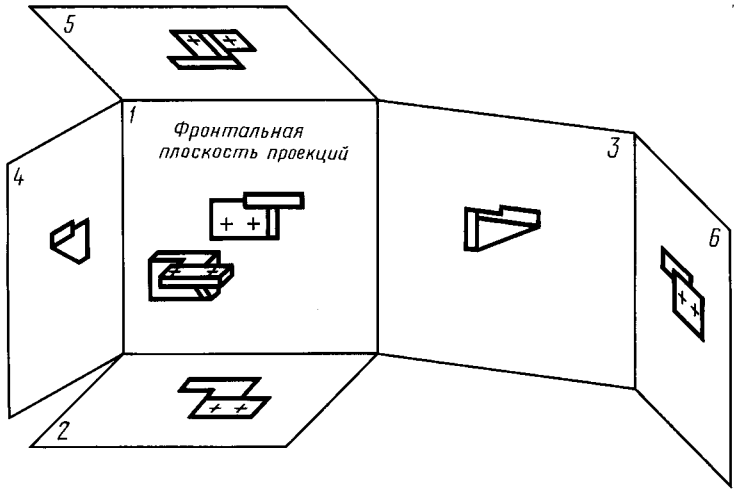
Настоящий стандарт устанавливает правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 363—88.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (черт. 1).



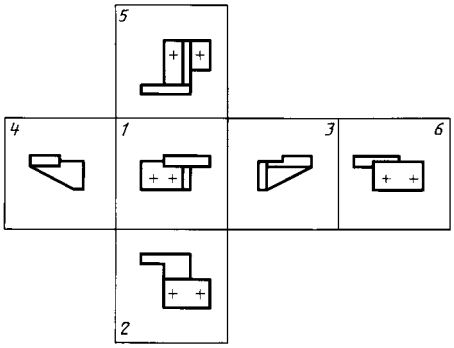
Черт. 1

1.2. За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба; грани совмещают с плоскостью, как показано на черт. 2. Грань *6* допускается располагать рядом с гранью *4*.

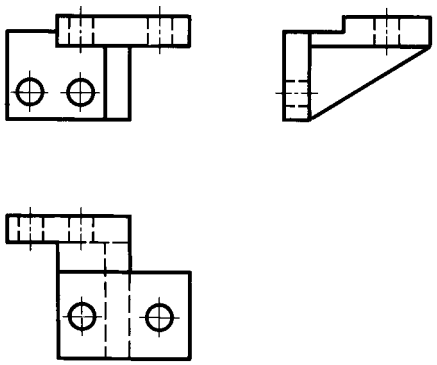
1.3 Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

1.4. Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы, сечения.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**



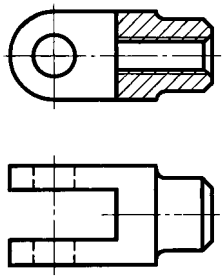
Черт. 2



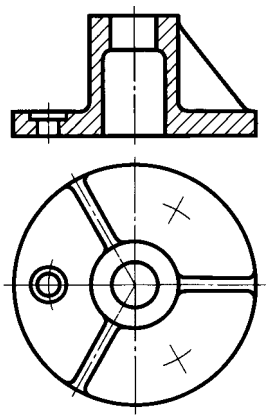
Черт. 3

1.5. В и д — изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий (черт. 3).

1.6 Р а з р е з — изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями, при этом мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней (черт. 4). Допускается изображать не все, что расположено за секущей плоскостью, если это не требуется для понимания конструкции предмета (черт. 5).



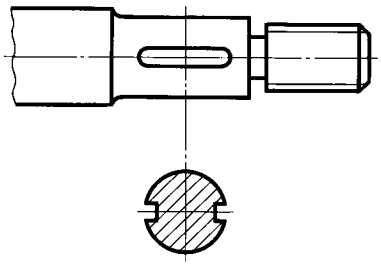
Черт. 4



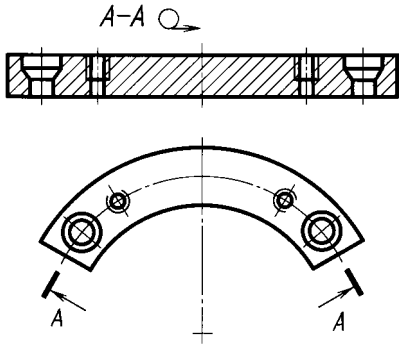
Черт. 5

1.7. С е ч е н и е — изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями (черт. 6). На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Допускается в качестве секущей применять цилиндрическую поверхность, развертываемую затем в плоскость (черт. 7).



Черт. 6



Черт. 7

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.8. Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть наименьшим, но обеспечивающим полное представление о предмете при применении установленных в соответствующих стандартах условных обозначений, знаков и надписей.

2. ВИДЫ

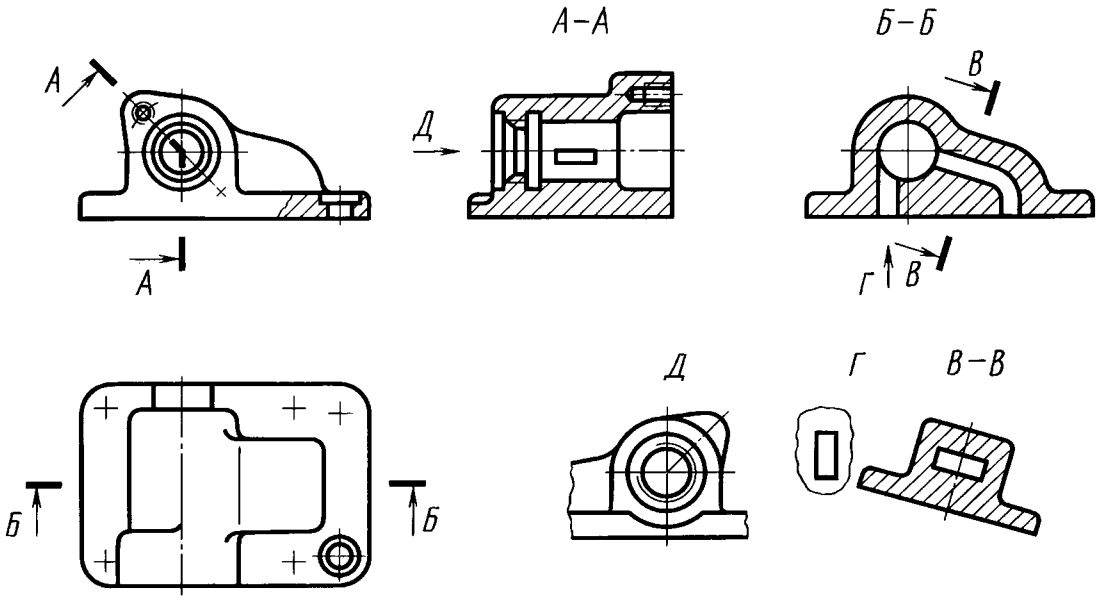
2.1. Устанавливаются следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций (основные виды, черт. 2):

1 — вид спереди (главный вид);
2 — вид сверху;
3 — вид слева;
4 — вид справа;
5 — вид снизу;
6 — вид сзади.

В строительных чертежах в необходимых случаях соответствующим видам могут присваиваться другие названия, например, «фасад».

Названия видов на чертежах надписывать не следует, за исключением случая, предусмотренного в п. 2.2. В строительных чертежах допускается надписывать название вида с присвоением ему буквенного, цифрового или другого обозначения.

2.2. Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций), то направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву (черт. 8).



Черт. 8

Чертежи оформляют так же, если перечисленные виды отделены от главного изображения другими изображениями или расположены не на одном листе с ним.

Когда отсутствует изображение, на котором может быть показано направление взгляда, название вида надписывают.

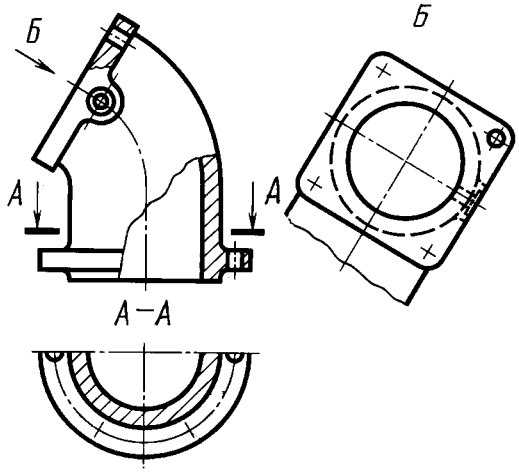
В строительных чертежах допускается направление взгляда указывать двумя стрелками (аналогично указанию положения секущих плоскостей в разрезах).

В строительных чертежах независимо от взаимного расположения видов допускается надписывать название и обозначение вида без указания направления взгляда стрелкой, если направление взгляда определяется названием или обозначением вида.

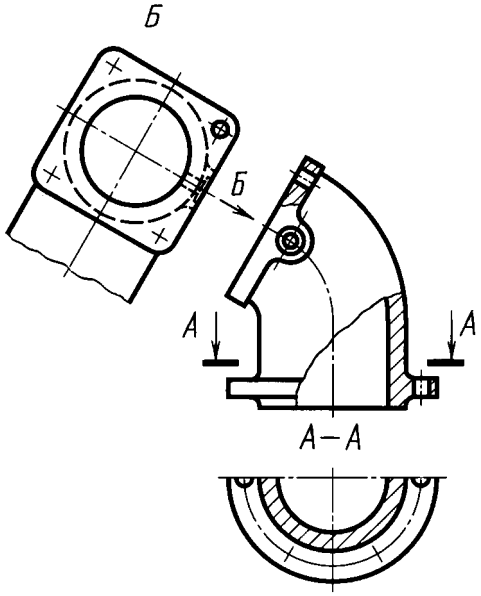
2.3. Если какую-либо часть предмета невозможно показать на перечисленных в п. 2.1 видах

без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций (черт. 9—11).

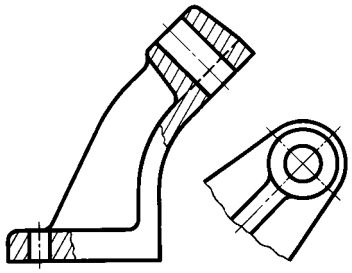
2.4. Дополнительный вид должен быть отмечен на чертеже прописной буквой (черт. 9, 10), а у связанного с дополнительным видом изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением (стрелка *Б*, черт. 9, 10).



Черт. 9



Черт. 10



Черт. 11

Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и обозначение вида не наносят (черт. 11).

2.2—2.4. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.5. Дополнительные виды располагают, как показано на черт. 9—11. Расположение дополнительных видов по черт. 9 и 11 предпочтительнее.

Дополнительный вид допускается повертывать, но с сохранением, как правило, положения, принятого для данного предмета на главном изображении, при этом обозначение вида должно быть дополнено условным графическим обозначением ↻. При необходимости указывают угол поворота (черт. 12).

Несколько одинаковых дополнительных видов, относящихся к одному предмету, обозначают одной буквой и вычерчивают один вид. Если при этом связанные с дополнительным видом части предмета расположены под различными углами, то к обозначению вида условное графическое обозначение ↻ не добавляют.

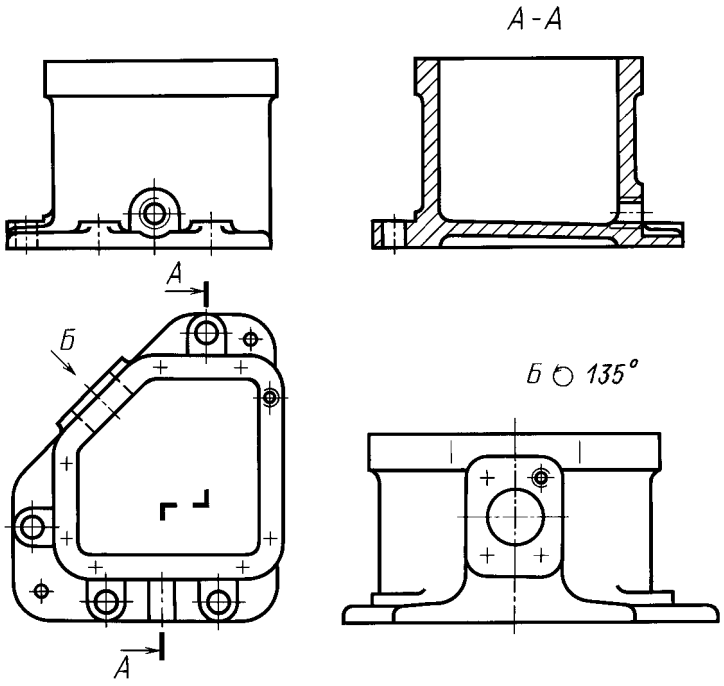
(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.6. Изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета называется местным видом (вид *Г*, черт. 8; вид *Д*, черт. 13).

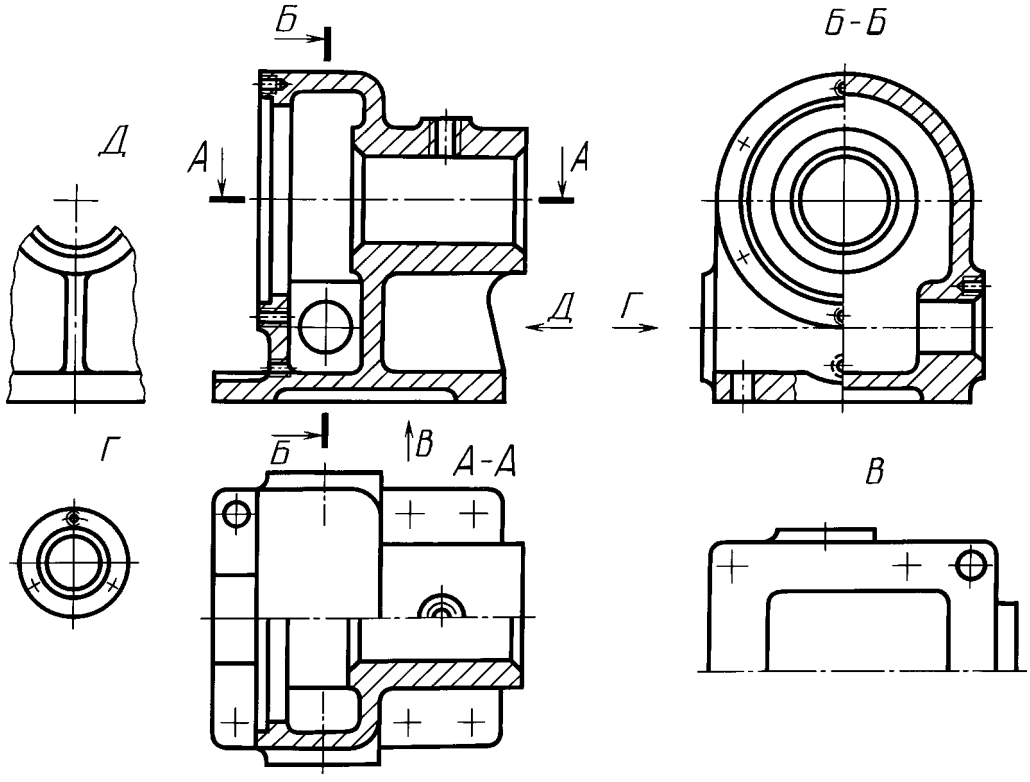
Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере (вид *Д*, черт. 13), или не ограничен (вид *Г*, черт. 13). Местный вид должен быть отмечен на чертеже подобно дополнительному виду.

2.7. Соотношение размеров стрелок, указывающих направление взгляда, должно соответствовать приведенным на черт. 14.

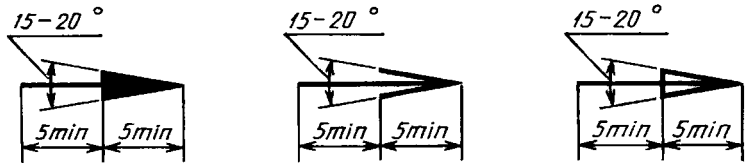
2.6, 2.7**. (Измененная редакция, Изм. № 2).**



Черт. 12



Черт. 13



Черт. 14

3. РАЗРЕЗЫ

3.1. Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций, на:

горизонтальные — секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций (например, разрез *А—А*, черт. 13; разрез *Б—Б*, черт. 15).

В строительных чертежах горизонтальным разрезам могут присваиваться другие названия, например, «план»;

вертикальные — секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций (например, разрез на месте главного вида, черт. 13; разрезы *А—А, В—В, Г—Г*, черт. 15);

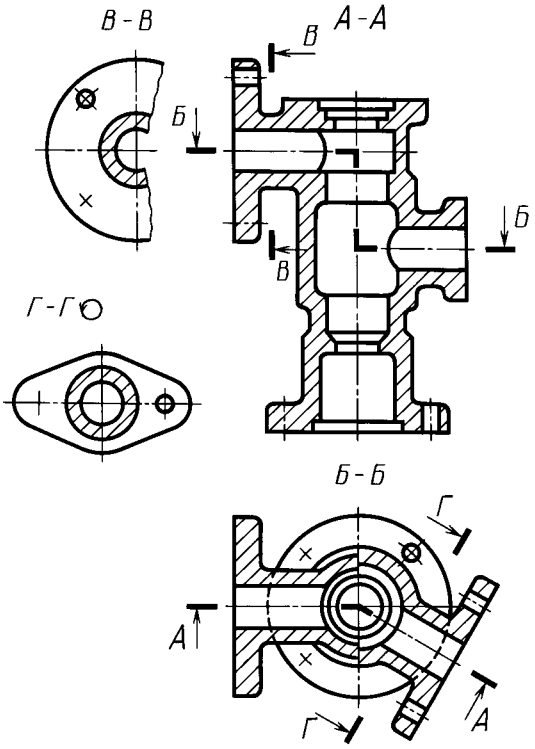
наклонные — секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого (например, разрез *В—В*, черт. 8).

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

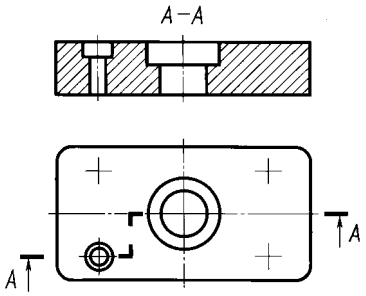
простые — при одной секущей плоскости (например, черт. 4, 5);

сложные — при нескольких секущих плоскостях (например, разрез *А—А*, черт. 8; разрез *Б—Б*, черт. 15).

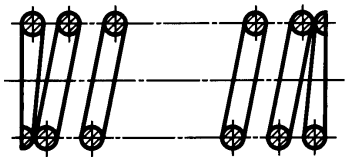
3.2. Вертикальный разрез называется фронтальным, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций (например, разрез, черт. 5; разрез *А—А*, черт. 16), и профильным, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций (например, разрез *Б—Б*, черт. 13).



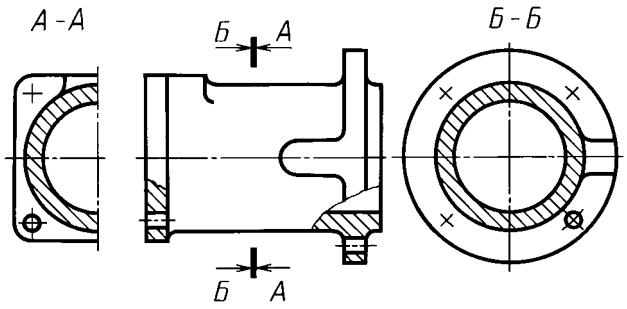
Черт. 15



Черт. 16



Черт. 17



Черт. 18

3.3. Сложные разрезы бывают ступенчатыми, если секущие плоскости параллельны (например, ступенчатый горизонтальный разрез *Б—Б*, черт. 15; ступенчатый фронтальный разрез *А—А*, черт. 16), и ломаными, если секущие плоскости пересекаются (например, разрезы *А—А*, черт. 8 и 15).

3.4. Разрезы называются продольными, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета (черт. 17), и поперечными, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета (например, разрезы *А—А* и *Б—Б*, черт. 18).

3.5. Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда (черт. 8—10, 13, 15); стрелки должны наноситься на расстоянии 2—3 мм от конца штриха.

Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения.

В случаях, подобных указанному на черт. 18, стрелки, указывающие направление взгляда, наносятся на одной линии.

3.1—3.5**. (Измененная редакция, Изм. № 2**).

3.6. У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, и в местах пересечения со стороны внешнего угла.

Разрез должен быть отмечен надписью по типу «*А—А*» (всегда двумя буквами через тире).

В строительных чертежах у линии сечения взамен букв допускается применять цифры, а также надписывать название разреза (плана) с присвоенным ему буквенным цифровым или другим обозначением.

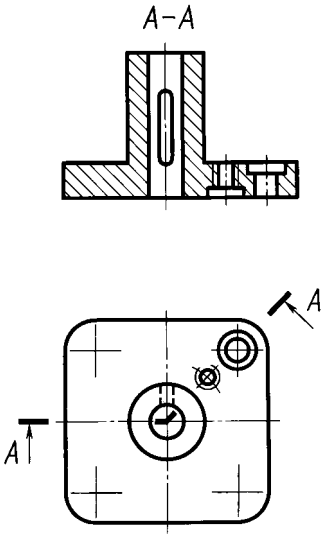
3.7. Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождают (например, разрез на месте главного вида, черт. 13).

3.8. Фронтальным и профильным разрезам, как правило, придают положение, соответствующее принятому для данного предмета на главном изображении чертежа (черт. 12).

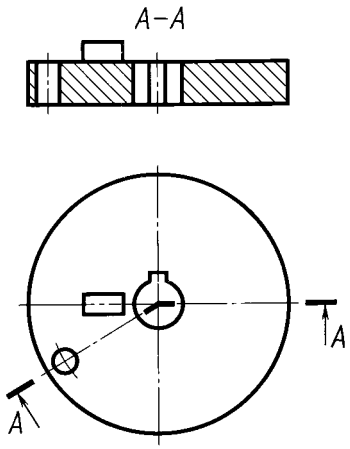
3.9. Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов (черт. 13).

3.10. Вертикальный разрез, когда секущая плоскость непараллельна фронтальной или профильной плоскостям проекций, а также наклонный разрез должны строиться и располагаться в соответствии с направлением, указанным стрелками на линии сечения.

Допускается располагать такие разрезы в любом месте чертежа (разрез *В—В*, черт. 8), а также с поворотом до положения, соответствующего принятому для данного предмета на главном изображении. В последнем случае к надписи должно быть добавлено условное графическое обозначение ↻ (разрез *Г—Г*, черт. 15).



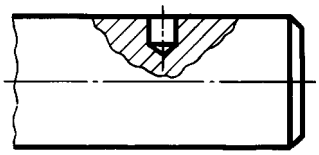
Черт. 19



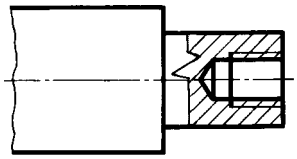
Черт. 20

3.11. При ломаных разрезах секущие плоскости условно повертывают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда (черт. 19).

Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида (разрезы *А—А*, черт. 8, 15). При повороте секущей плоскости элементы предмета, расположенные на ней, вычерчивают так, как они проецируются на соответствующую плоскость, с которой производится совмещение (черт. 20).



Черт. 21

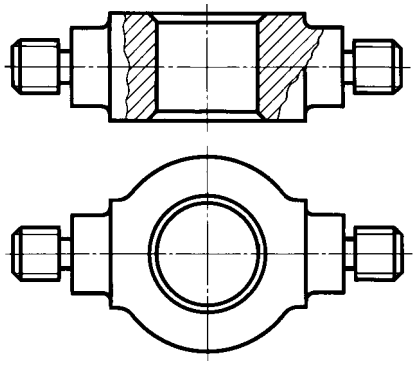


Черт. 22

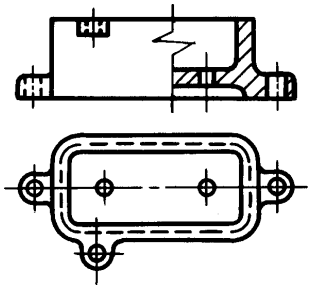
3.12. Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте, называется местным.

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией (черт. 21) или сплошной тонкой линией с изломом (черт. 22). Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

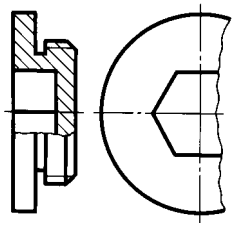
3.13. Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией или сплошной тонкой линией с изломом (черт. 23, 24, 25). Если при этом соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии (черт. 26). Допускается также разделение разреза и вида штрихпунктирной тонкой линией (черт. 27), совпадающей со следом плоскости симметрии не всего предмета, а лишь его части, если она представляет тело вращения.



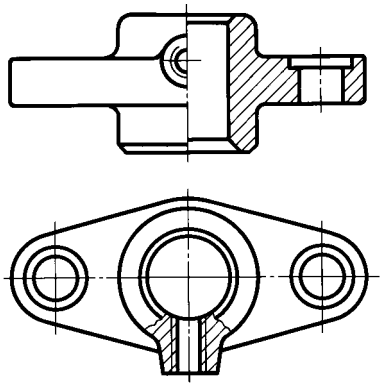
Черт. 23



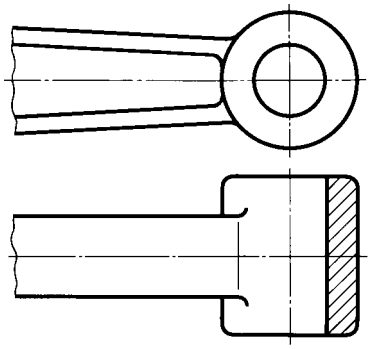
Черт. 24



Черт. 25



Черт. 26



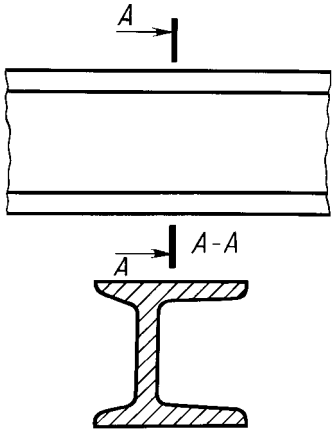
Черт. 27

3.10—3.13. (**Измененная редакция, Изм. № 2).**

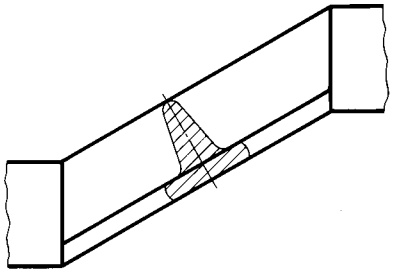
3.14. Допускается соединять четверть вида и четверти трех разрезов: четверть вида, четверть одного разреза и половину другого и т. п. при условии, что каждое из этих изображений в отдельности симметрично.

4. СЕЧЕНИЯ

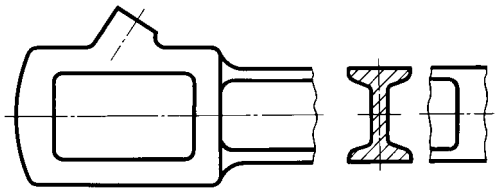
4.1. Сечения, не входящие в состав разреза, разделяют на:
вынесенные (черт. 6, 28);
наложенные (черт. 29).
Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрезе между частями одного и того же вида (черт. 30).



Черт. 28



Черт. 29



Черт. 30

(Измененная редакция, Изм. № 2).

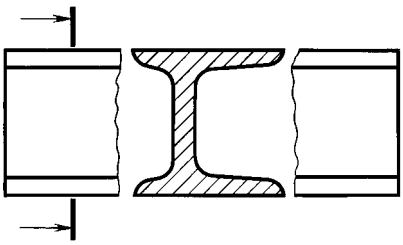
4.2. Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза, изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения — сплошными тонкими линиями, причем контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают (черт. 13, 28, 29).

4.3. Ось симметрии вынесенного или наложенного сечения (черт. 6, 29) указывают штрих-пунктирной тонкой линией без обозначения буквами и стрелками и линию сечения не проводят.

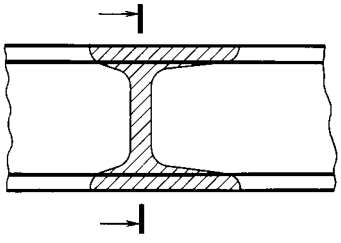
В случаях, подобных указанному на черт. 30, при симметричной фигуре сечения линию сечения не проводят.

Во всех остальных случаях для линии сечения применяют разомкнутую линию с указанием стрелками направления взгляда и обозначают ее одинаковыми прописными буквами русского алфавита (в строительных чертежах — прописными или строчными буквами русского алфавита или цифрами). Сечение сопровождают надписью по типу «*А—А*» (черт. 28). В строительных чертежах допускается надписывать название сечения.

Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве (черт. 31) или наложенных (черт. 32), линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают.



Черт. 31



Черт. 32

В строительных чертежах при симметричных сечениях применяют разомкнутую линию с обозначением ее, но без стрелок, указывающих направление взгляда.

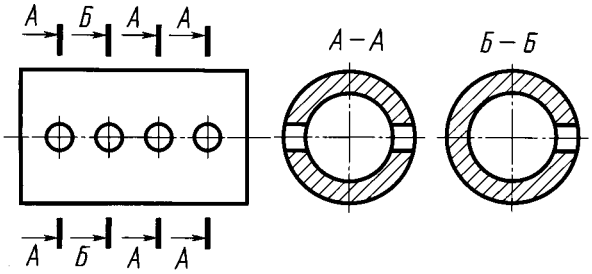
4.4. Сечение по построению и расположению должно соответствовать направлению, указанному стрелками (черт. 28). Допускается располагать сечение на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения .

4.5. Для нескольких одинаковых сечений, относящихся к одному предмету, линию сечения обозначают одной буквой и вычерчивают одно сечение (черт. 33, 34).

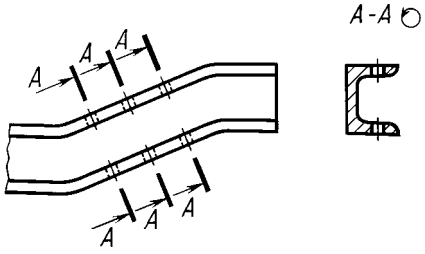
Если при этом секущие плоскости направлены под различными углами (черт. 35), то условное графическое обозначение не наносят.

Когда расположение одинаковых сечений точно определено изображением или размерами, допускается наносить одну линию сечения, а над изображением сечения указывать количество сечений.

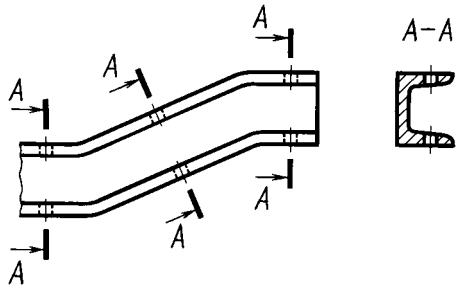
4.6 Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения (черт. 36).



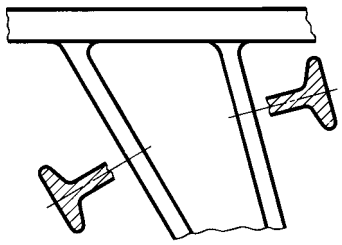
Черт. 33



Черт. 34



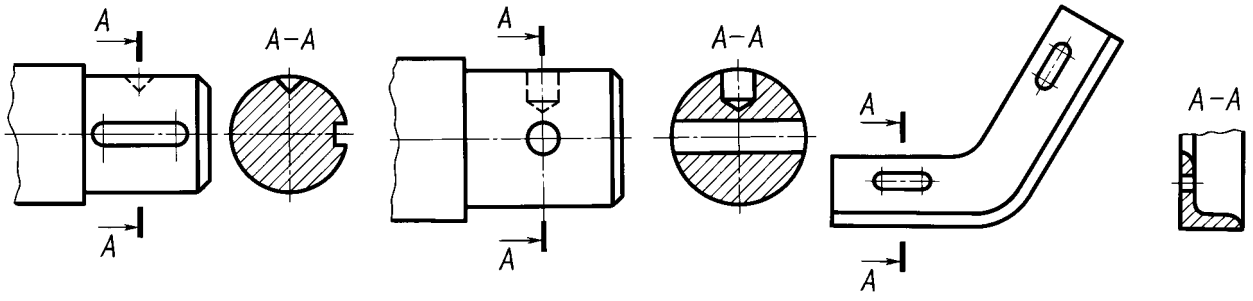
Черт. 35



Черт. 36

4.7. Если секущая плоскость проходит через ось поверхности вращения, ограничивающей отверстие или углубление, то контур отверстия или углубления в сечении показывают полностью (черт. 37).

4.8. Если сечение получается состоящим из отдельных самостоятельных частей, то следует применять разрезы (черт. 38).



Черт. 37

Черт. 38

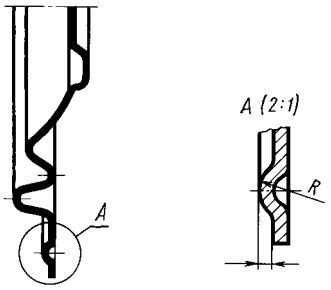
4.4—4.8. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

5. ВЫНОСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

5.1. Выносной элемент — дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных.

Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по содержанию (например, изображение может быть видом, а выносной элемент — разрезом).

5.2. При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией — окружностью, овалом и т. п. с обозначением выносного элемента прописной буквой или сочетанием прописной буквы с арабской цифрой на полке линии-выноски. Над изображением выносного элемента указывают обозначение и масштаб, в котором он выполнен (черт. 39).



Черт. 39

В строительных чертежах выносной элемент на изображении допускается также отмечать фигурной или квадратной скобкой или графически не отмечать. У изображения, откуда элемент выносится, и у выносного элемента допускается также наносить присвоенное выносному элементу буквенное или цифровое (арабскими цифрами) обозначение и название.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

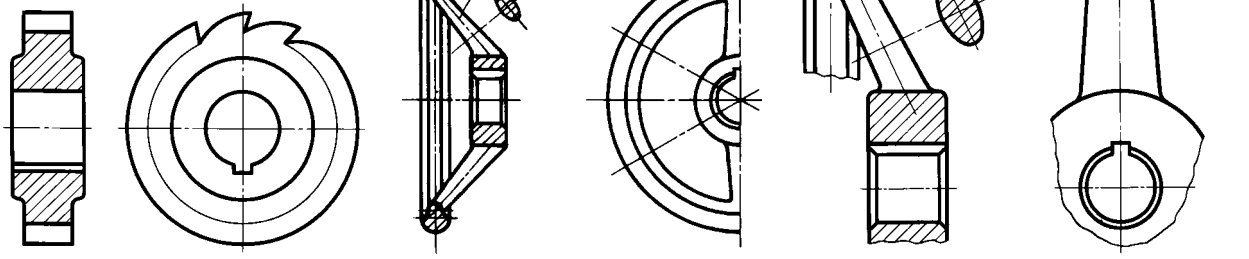
5.3. Выносной элемент располагают возможно ближе к соответствующему месту на изображении предмета.

6. УСЛОВНОСТИ И УПРОЩЕНИЯ

6.1. Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения (вид В, черт. 13) или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва (черт. 25).

6.2. Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один-два таких элемента (например, одно-два отверстия, черт. 15), а остальные элементы показывают упрощенно или условно (черт. 40).

Допускается изображать часть предмета (черт. 41, 42) с надлежащими указаниями о количестве элементов, их расположении и т. п.

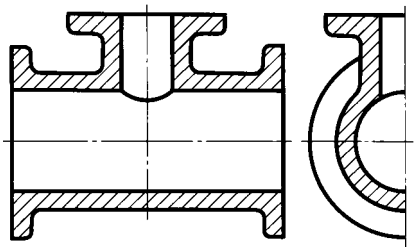


Черт. 40

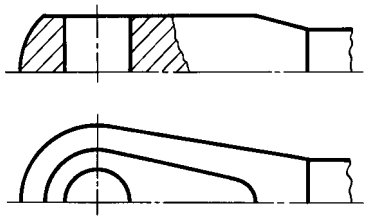
Черт. 41

Черт. 42

6.3. На видах и разрезах допускается упрощенно изображать проекции линий пересечения поверхностей, если не требуется точного их построения. Например, вместо лекальных кривых проводят дуги окружности и прямые линии (черт. 43, 44).

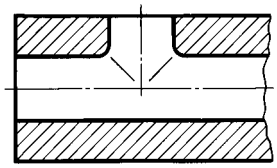


Черт. 43

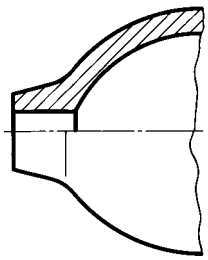


Черт. 44

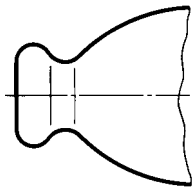
6.4. Плавный переход от одной поверхности к другой показывается условно (черт. 45—47) или совсем не показывается (черт. 48—50).



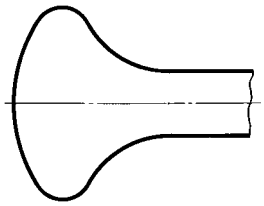
Черт. 45



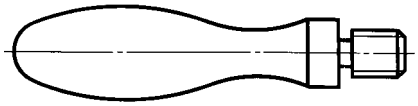
Черт. 46



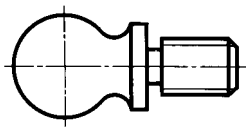
Черт. 47



Черт. 48

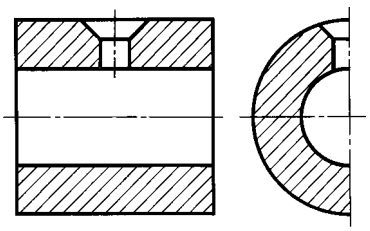


Черт. 49

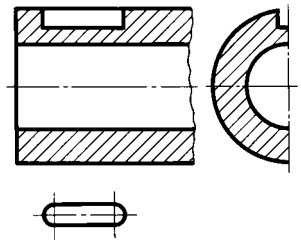


Черт. 50

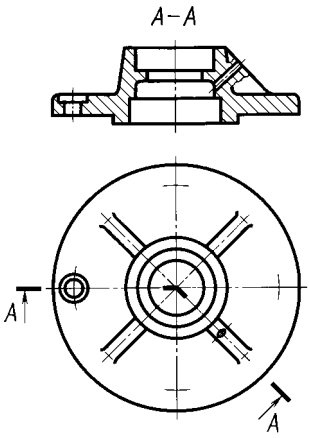
Допускаются упрощения, подобные указанным на черт. 51, 52.



Черт. 51



Черт. 52



Черт. 53

6.5. Такие детали, как винты, заклепки, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, шатуны, рукоятки и т. п. при продольном разрезе показывают нерассеченными. Шарики всегда показывают нерассеченными.

Как правило, показываются нерассеченными на сборочных чертежах гайки и шайбы.

Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т. п. показывают незаштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента.

Если в подобных элементах детали имеется местное сверление, углубление и т. п., то делают местный разрез, как показано на черт. 21, 22, 53.

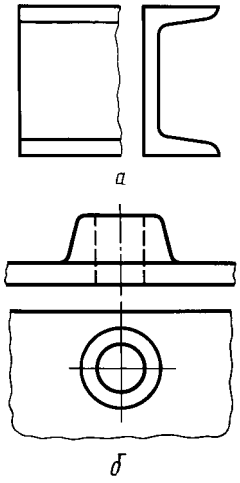
(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.6. Пластины, а также элементы деталей (отверстия, фаски, пазы, углубления и т. п.) размером (или разницей в размерах) на чертеже 2 мм и менее изображают с отступлением от масштаба, принятого для всего изображения, в сторону увеличения.

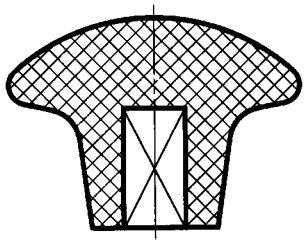
6.7. Допускается незначительную конусность или уклон изображать с увеличением.

На тех изображениях, на которых уклон или конусность отчетливо не выявляются, например, главный вид на черт. 54*а* или вид сверху на черт. 54*б*, проводят только одну линию, соответствующую меньшему размеру элемента с уклоном или меньшему основанию конуса.

6.8. При необходимости выделения на чертеже плоских поверхностей предмета на них проводят диагонали сплошными тонкими линиями (черт. 55).



Черт. 54

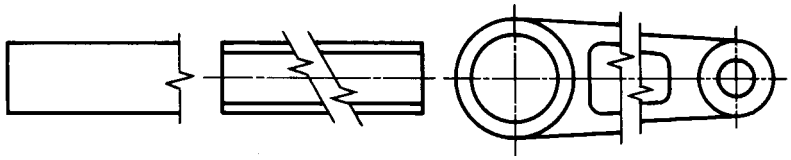


Черт. 55

6.9. Предметы или элементы, имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, прутки, фасонный прокат, шатуны и т. п.), допускается изображать с разрывами.

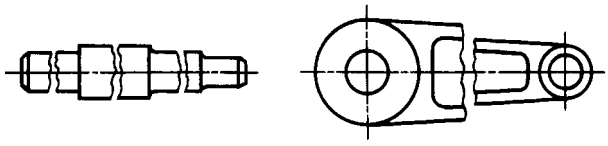
Частичные изображения и изображения с разрывами ограничивают одним из следующих способов:

а) сплошной тонкой линией с изломом, которая может выходить за контур изображения на длину от 2 до 4 мм. Эта линия может быть наклонной относительно линии контура (черт. 56а);



Черт. 56а

б) сплошной волнистой линией, соединяющей соответствующие линии контура (черт. 56б);



Черт. 56б

в) линиями штриховки (черт. 56в).



Черт. 56в

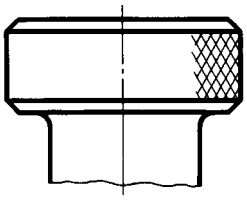
(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.10. На чертежах предметов со сплошной сеткой, плетенкой, орнаментом, рельефом, накаткой и т. д. допускается изображать эти элементы частично, с возможным упрощением (черт. 57).

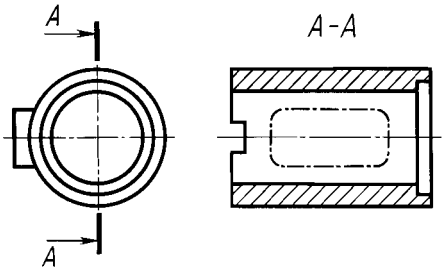
6.11. Для упрощения чертежей или сокращения количества изображений допускается:

а) часть предмета, находящуюся между наблюдателем и секущей плоскостью, изображать штрихпунктирной утолщенной линией непосредственно на разрезе (наложенная проекция, черт. 58);

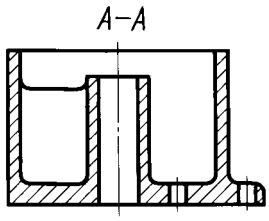
б) применять сложные разрезы (черт. 59);

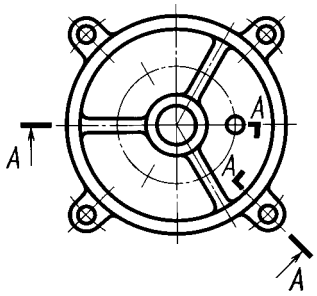


Черт. 57



Черт.58



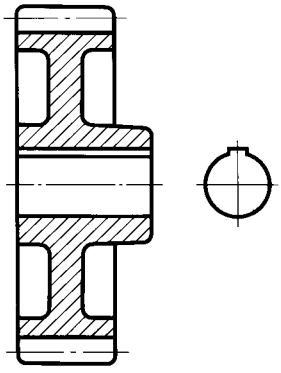


Черт. 59

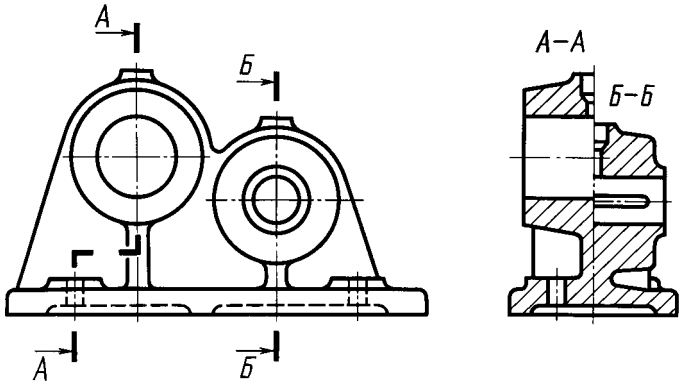
в) для показа отверстия в ступицах зубчатых колес, шкивов и т. п., а также для шпоночных пазов вместо полного изображения детали давать лишь контур отверстия (черт. 60) или паза (черт. 52);

г) изображать в разрезе отверстия, расположенные на круглом фланце, когда они не попадают в секущую плоскость (черт. 15).

6.12. Если вид сверху не является необходимым и чертеж составляется из изображений на фронтальной и профильной плоскостях проекций, то при ступенчатом разрезе линия сечения и надписи, относящиеся к разрезу, наносятся так, как показано на черт. 61.



Черт. 60

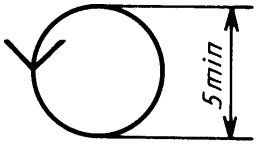


Черт. 61

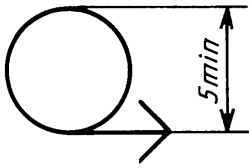
6.11, 6.12. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

6.13. Условности и упрощения, допускаемые в неразъемных соединениях, в чертежах электротехнических и радиотехнических устройств, зубчатых зацеплений и т. д., устанавливаются соответствующими стандартами.

6.14. Условное графическое обозначение «повернуто» должно соответствовать черт. 62 и «развернуто» — черт. 63.



Черт. 62



Черт. 63

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ по ГОСТ 2.317—69.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 363—88

4. ВЗАМЕН ГОСТ 3453—59 в части разд. I—V, VII и приложения

5. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в сентябре 1987 г., августе 1989 г. (ИУС 12—87, 12—89)

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛОВ И ПРАВИЛА ИХ НАНЕСЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ

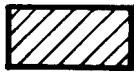
ГОСТ 2.306—68

Unified system for design documentation.
Graphical designations of materials and rules for their representation

Дата введения 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает графические обозначения материалов в сечениях и на фасадах, а также правила нанесения их на чертежи всех отраслей промышленности и строительства.
(Измененная редакция, Изм. № 2).

1а. Общее графическое обозначение материалов в сечениях независимо от вида материалов должно соответствовать черт. 1*а*.



Черт.1а

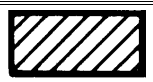
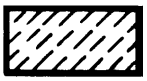
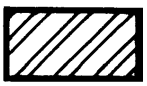
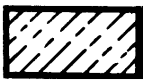
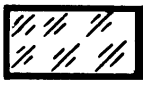
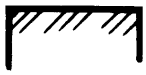
(Введен дополнительно, Изм. № 1).

2. Графические обозначения материалов в сечениях в зависимости от вида материалов должны соответствовать приведенным в табл. 1.

Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных в настоящем стандарте, поясняя их на чертеже.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

Таблица 1

Материал	Обозначение
1. Металлы и твердые сплавы	
2. Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже	
3. Древесина	
4. Камень естественный	
5. Керамика и силикатные материалы для кладки	
6. Бетон	
7. Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8. Жидкости	
9. Грунт естественный	

Примечания:

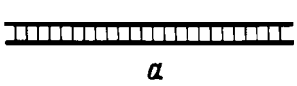
1. Композиционные материалы, содержащие металлы и неметаллические материалы, обозначают как металлы.

2. Графическое обозначение п. 3 следует применять, когда нет необходимости указывать направление волокон.

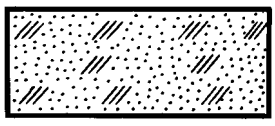
3. Графическое обозначение п. 5 следует применять для обозначения кирпичных изделий (обожженных и необожженных), огнеупоров, строительной керамики, электротехнического фарфора, шлакобетонных блоков и т.п.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

3. Устанавливают следующие обозначения сетки и засыпки из любого материала (в сечении), указанные на черт. 1.



а



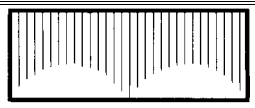
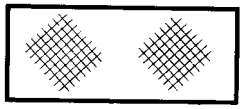
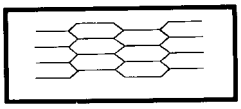
б

а — сетка; *б* — засыпка

Черт.1

4. При выделении материалов и изделий на виде (фасаде) графические обозначения их должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Материал	Обозначение
1. Металлы	
2. Сталь рифленая	
3. Сталь просечная	
4. Кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, терракоты, искусственного и естественного камней любой формы и т.п.	
5. Стекло	

Примечания:

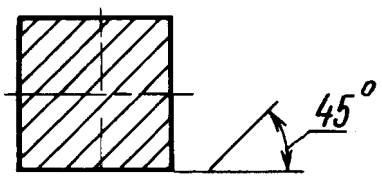
1. **(Исключено, Изм. № 1).**

2. Для уточнения разновидности материала, в частности, материалов с однотипным обозначением, графическое обозначение следует сопровождать поясняющей надписью на поле чертежа.

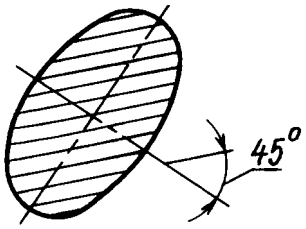
3. В специальных строительных конструктивных чертежах для армирования железобетонных конструкций должны применяться обозначения по ГОСТ 21.501.

4. Обозначение материала на виде (фасаде) допускается наносить не полностью, а только небольшими участками по контуру или пятнами внутри контура.

5. Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45 ° к линии контура изображения (черт. 2*а*) или к его оси (черт. 2*б*), или к линиям рамки чертежа (черт. 2).

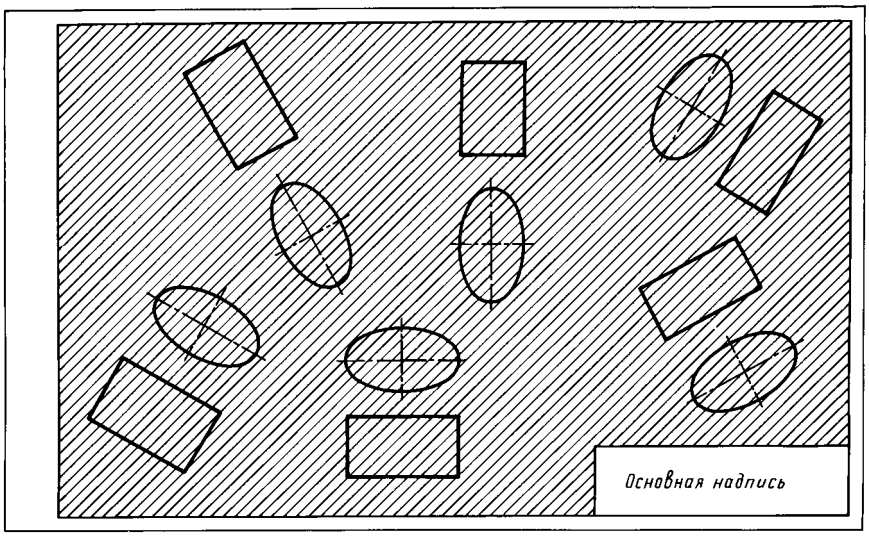


Черт.2а

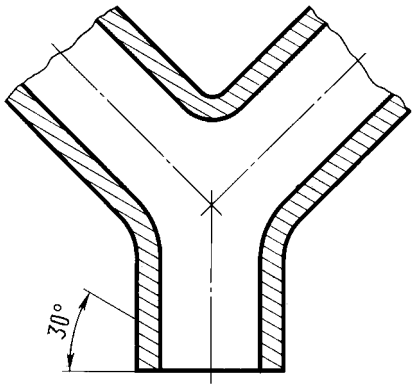


Черт.2б

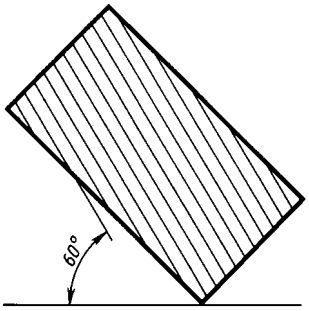
Если линии штриховки, приведенные к линиям рамки чертежа под углом 45 °, совпадают по направлению с линиями контура или осевыми линиями, то вместо угла 45 ° следует брать угол 30 ° или 60 ° (черт. 3 и 4).



Черт.2



Черт.3



Черт.4

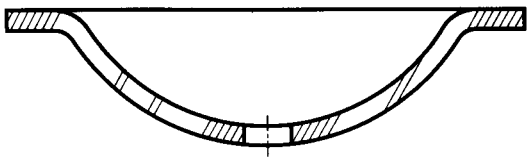
Линии штриховки должны наноситься с наклоном влево или вправо, но как правило, в одну и ту же сторону на всех сечениях, относящихся к одной и той же детали, независимо от количества листов, на которых эти сечения расположены.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки (частота) должно быть, как правило, одинаковым для всех выполняемых в одном и том же масштабе сечений данной детали и выбирается в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений. Указанное расстояние должно быть от 1 до 10 мм в зависимости от площади штриховки и необходимости разнообразить штриховку смежных сечений.

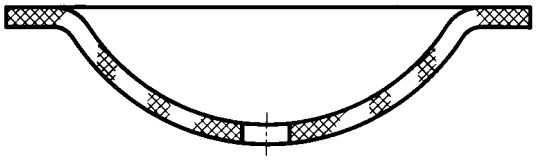
(Измененная редакция, Изм. № 2).

7. Узкие и длинные площади сечений (например, штампованных, вальцованных и других подобных деталей), ширина которых на чертеже от 2 до 4 мм, рекомендуется штриховать полностью только на концах и у контуров отверстий, а остальную площадь сечения — небольшими участками в нескольких местах (черт. 5 и 6). В этих случаях линии штриховки стекла (черт. 7) следует наносить с наклоном 15—20 ° к линии большей стороны контура сечения.

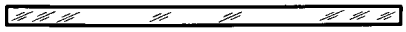


Черт.5

Штриховки всех обозначений в этом случае выполняют от руки.



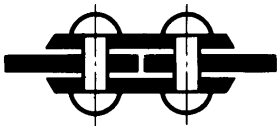
Черт.6



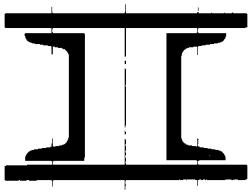
Черт.7

8. Узкие площади сечений, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается показывать зачерненными с оставлением просветов между смежными сечениями не менее 0,8 мм (черт. 8, 9).

В строительных чертежах допускается на сечениях незначительной площади любой материал обозначать как металл или вообще не применять обозначение, сделав поясняющую надпись на поле чертежа.



Черт.8



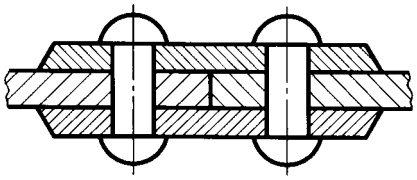
Черт.9

9. Обозначение, указанное в п. 3 табл. 1, и обозначение засыпки в сечении выполняют от руки.
(Измененная редакция, Изм. № 1).

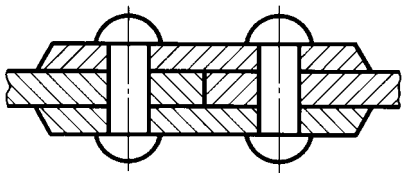
10. Для смежных сечений двух деталей следует брать наклон линий штриховки для одного сечения вправо, для другого — влево (встречная штриховка).

При штриховке «в клетку» для смежных сечений двух деталей расстояние между линиями штриховки в каждом сечении должно быть разным.

В смежных сечениях со штриховкой одинакового наклона и направления следует изменять расстояние между линиями штриховки (черт. 10) или сдвигать эти линии в одном сечении по отношению к другому, не изменяя угла их наклона (черт. 11).

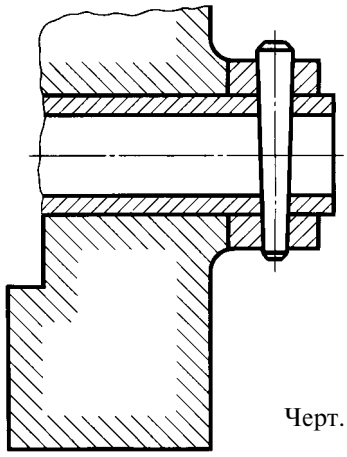


Черт.10



Черт.11

11. При больших площадях сечений, а также при указании профиля грунта допускается наносить обозначение лишь у контура сечения узкой полоской равномерной ширины (черт. 12).
(Измененная редакция, Изм. № 1).



Черт.12

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 6306—88

4. ВЗАМЕН ГОСТ 3455—59 и ГОСТ 11633—65

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 21.501—93	4

6. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в августе 1980 г., сентябре 1987 г., марте 1989 г. (ИУС 11—80, 12—87, 7—89)

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

ГОСТ 2.307—68

Unified system for design documentation.
Drawing of dimensions an limit deviations

Дата введения 01.01.71

Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах на изделия всех отраслей промышленности и строительства.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже.

Исключение составляют случаи, предусмотренные в ГОСТ 2.414; ГОСТ 2.417; ГОСТ 2.419, когда величину изделия или его элементов определяют по изображениям, выполненным с достаточной степенью точности.

Основанием для определения требуемой точности изделия при изготовлении являются указанные на чертеже предельные отклонения размеров, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей.

1.2. Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

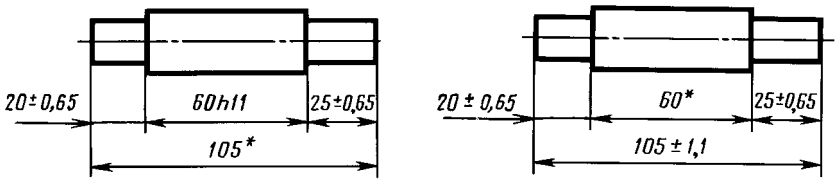
1.3. Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для бóльшего удобства пользования чертежом, называются справочными.

1.4. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком «*», а в технических требованиях записывают: «* Размеры для справок». Если все размеры на чертеже справочные, их знаком «*» не отмечают, а в технических требованиях записывают: «Размеры для справок».

На строительных чертежах справочные размеры отмечают и оговаривают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

1.5. К справочным относят следующие размеры:

а) один из размеров замкнутой размерной цепи. Предельные отклонения таких размеров на чертеже не указывают (черт. 1);



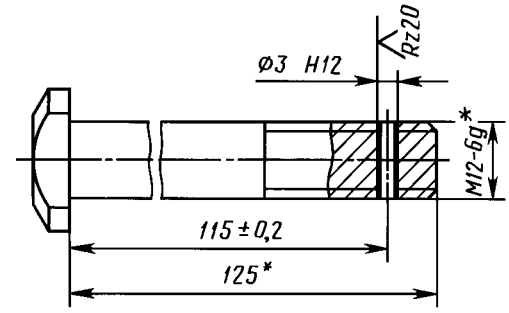
* Размеры для справок.

Черт. 1

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

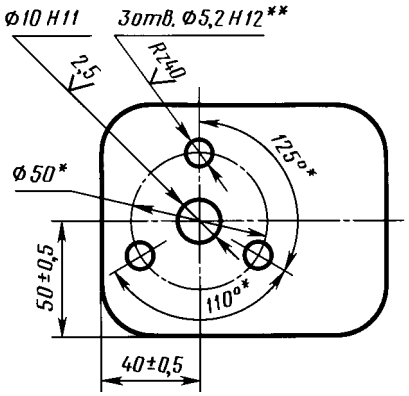
б) размеры, перенесенные с чертежей изделий-заготовок (черт. 2);

в) размеры, определяющие положение элементов детали, подлежащих обработке по другой детали (черт. 3);



* Размеры для справок.

Черт. 2



1*. Размеры для справок.

2*. Обработать по сопрягаемой детали (или по дет...).

Черт. 3

г) размеры на сборочном чертеже, по которым определяют предельные положения отдельных элементов конструкции, например, ход поршня, ход штока клапана двигателя внутреннего сгорания и т.п.;

д) размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей и используемые в качестве установочных и присоединительных;

е) габаритные размеры на сборочном чертеже, перенесенные с чертежей деталей или являющиеся суммой размеров нескольких деталей;

ж) размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе 3 основной надписи.

Примечания:

1. Справочные размеры, указанные в перечислениях *б, в, г, е, ж*, допускается наносить как с предельными отклонениями, так и без них.

2. Установочными и присоединительными называются размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливают на месте монтажа или присоединяют к другому изделию.

3. Габаритными называются размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.

1.6. На чертежах изделий у размеров, контроль которых технически затруднен, наносят знак «*», а в технических требованиях помещают надпись «Размеры обеспеч. инстр.».

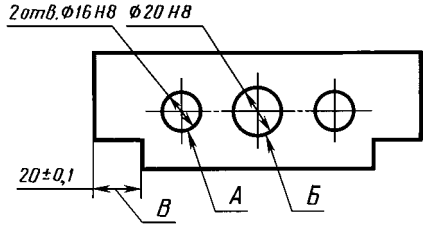
Примечание. Указанная надпись означает, что выполнение заданного чертежом размера с предельным отклонением должно гарантироваться размером инструмента или соответствующим технологическим процессом.

При этом размеры инструмента или технологический процесс проверяются периодически в процессе изготовления изделий.

Периодичность контроля инструмента или технологического процесса устанавливается предприятием-изготовителем совместно с представителем заказчика.

1.7. Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации. Исключение составляют справочные размеры, приведенные в п. 1.5, перечислениях *б* и *ж*.

Если в технических требованиях необходимо дать ссылку на размер, нанесенный на изображение, то этот размер или соответствующий элемент обозначают буквой, а в технических требованиях помещают запись, аналогичную приведенной на черт. 4.



1. Допуск параллельности осей отв. *А* и *Б* — 0,05 мм.

2. Разность размеров *В* с обеих сторон — более 0,1 мм.

Черт. 4

На строительных чертежах размеры допускается повторять.

1.5—1.7. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.8. Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах и в спецификациях указывают в миллиметрах, без обозначения единицы измерения.

Для размеров и предельных отклонений, приводимых в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа, обязательно указывают единицы измерения.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1.9. Если на чертеже размеры необходимо указать не в миллиметрах, а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т.д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

На строительных чертежах единицы измерения в этих случаях допускается не указывать, если они оговорены в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

1.10. Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например: 4 °; 4 °30′; 12 °45′30″; 0 °30′40″; 0 °18′; 0 °5′25″; 0 °0′30″; 30 °±1 °; 30 °±10′.

1.11. Для размерных чисел применять простые дроби не допускается, за исключением размеров в дюймах.

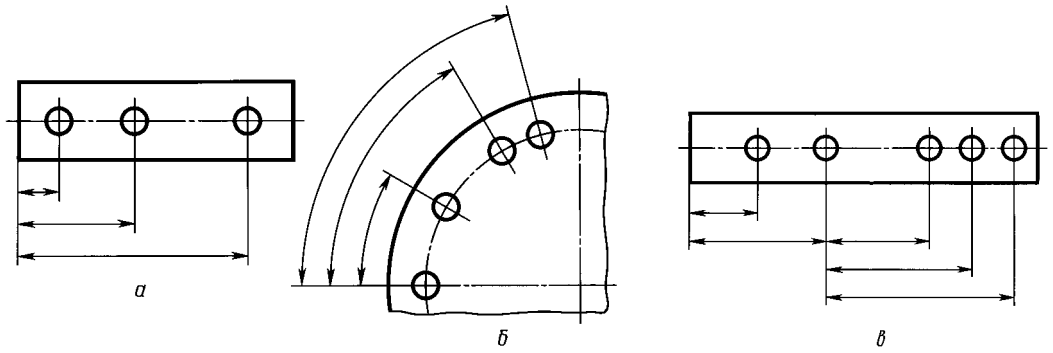
1.12. Размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструктивных без с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров.

1.13. При расположении элементов предмета (отверстий, пазов, зубьев и т.п.) на одной оси или на одной окружности размеры, определяющие их взаимное расположение, наносят следующими способами:

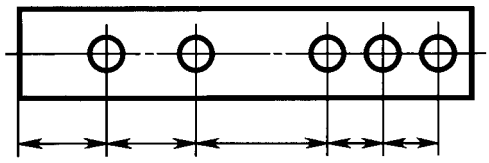
от общей базы (поверхности, оси) — по черт. 5*а* и *б*;

заданием размеров нескольких групп элементов от нескольких общих баз — по черт. 5*в*;

заданием размеров между смежными элементами (цепочкой) — по черт. 6.



Черт. 5

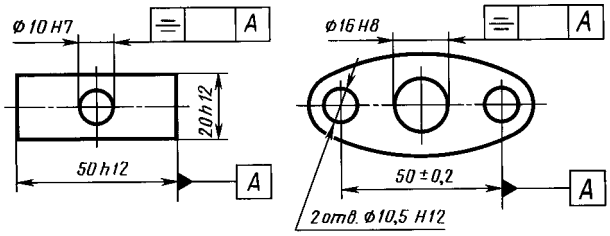


Черт. 6

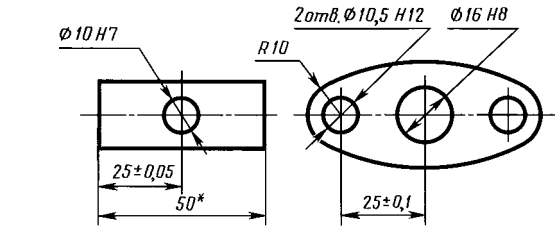
1.14. Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный (см. черт. 1).

На строительных чертежах размеры наносят в виде замкнутой цепи, кроме случаев, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

Размеры, определяющие положение симметрично расположенных поверхностей у симметричных изделий, наносят, как показано на черт. 7 и 8.



Черт. 7



* Размеры для справок.

Черт. 8

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.15. Для всех размеров, нанесенных на рабочих чертежах, указывают предельные отклонения.

Допускается не указывать предельные отклонения:

а) для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, отделки, накатки, насечки, а также диаметры накатанных и насеченных поверхностей. В этих случаях непосредственно у таких размеров наносят знак ≈ ;

б) для размеров деталей изделий единичного производства, задаваемых с припуском на пригонку.

На таких чертежах в непосредственной близости от указанных размеров наносят знак «*», а в технических требованиях указывают:

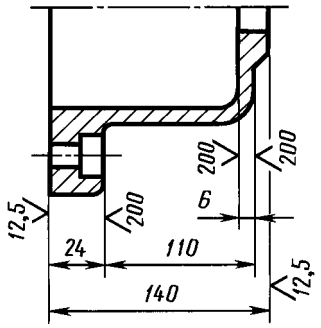
«* Размеры с припуском на пригонку по дет. ...»,

«* Размеры с припуском на пригонку по черт. ...»,

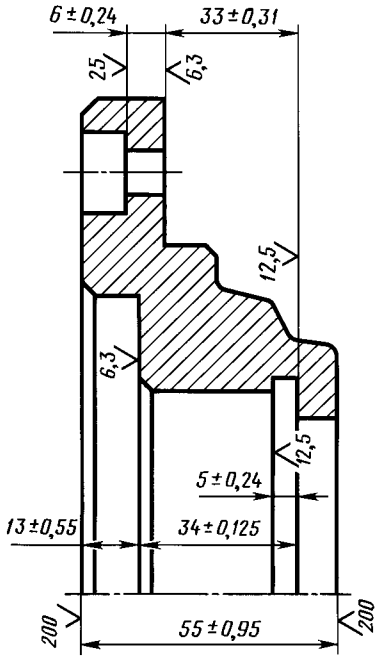
«* Размеры с припуском на пригонку по сопрягаемой детали».

На строительных чертежах предельные отклонения размеров указывают только в случаях, предусмотренных в соответствующих документах, утвержденных в установленном порядке.

1.16. При выполнении рабочих чертежей деталей, изготовляемых отливкой, штамповкой, ковкой или прокаткой с последующей механической обработкой части поверхности детали, указывают не более одного размера по каждому координатному направлению, связывающего механически обрабатываемые поверхности с поверхностями, не подвергаемыми механической обработке (черт. 9 и 10).



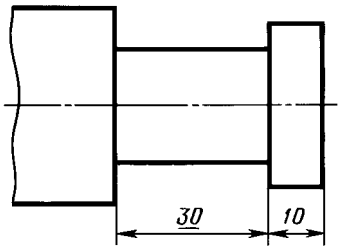
Черт. 9



Черт. 10

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.17. Если элемент изображен с отступлением от масштаба изображения, то размерное число следует подчеркнуть (черт. 10*а*).



Черт. 10а

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

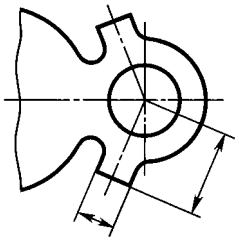
2. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

2.1. Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями.

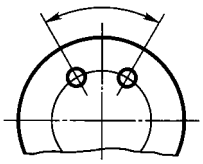
2.2. При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии — перпендикулярно размерным (черт. 11).

2.3. При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии — радиально (черт. 12).

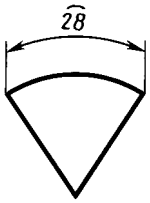
2.4. При нанесении размера дуги окружности размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии — параллельно биссектрисе угла, и над размерным числом наносят знак «⌒» (черт. 13).



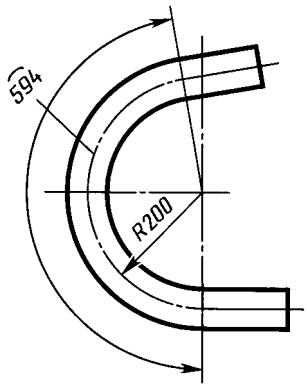
Черт. 11



Черт. 12



Черт. 13



Черт. 14

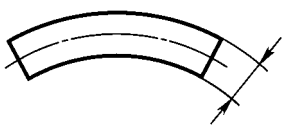
Допускается располагать выносные линии размера дуги радиально, и, если имеются еще концентричные дуги, необходимо указывать, к какой дуге относится размер (черт. 14).

2.4а. При нанесении размеров деталей, подобных изображенной на черт. 14*а*, размерные линии следует проводить в радиусном направлении, а выносные — по дугам окружностей (черт. 14*а*).

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

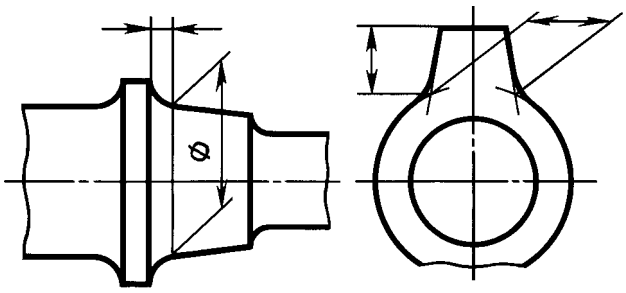
2.5. Размерную линию с обоих концов ограничивают стрелками, упирающимися в соответствующие линии, кроме случаев, приведенных в пп. 2.16, 2.17, 2.20 и 2.21, и при нанесении линии радиуса, ограниченной стрелкой со стороны определяемой дуги или скругления.

На строительных чертежах взамен стрелок допускается применять засечки на пересечении размерных и выносных линий, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1...3 мм.



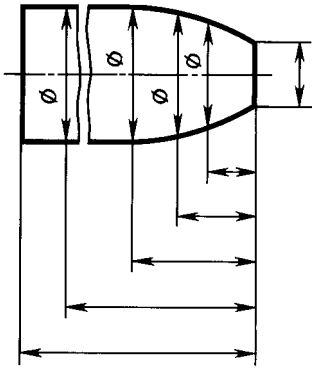
Черт. 14а

2.6. В случаях, показанных на черт. 15, размерную и выносные линии проводят так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовали параллелограмм.

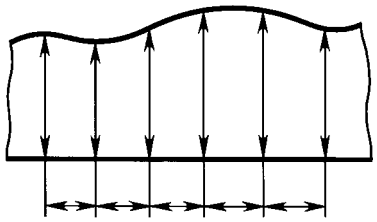


Черт. 15

2.7. Допускается проводить размерные линии непосредственно к линиям видимого контура, осевым, центровым и другим линиям (черт. 16 и 17).



Черт. 16



Черт. 17

2.8. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

2.9. Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм.

2.10. Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм, а между размерной и линией контура — 10 мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.

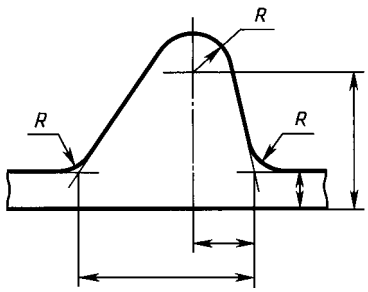
(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.11. Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий (см. черт. 16).

2.12. Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных.

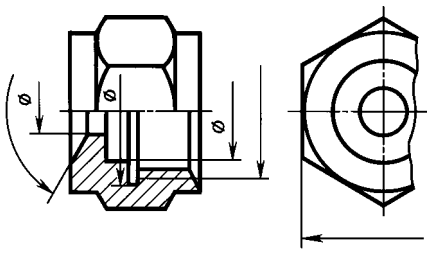
2.13. Выносные линии проводят от линий видимого контура, за исключением случаев, указанных в пп. 2.14 и 2.15, и случаев, когда при нанесении размеров на невидимом контуре отпадает необходимость в вычерчивании дополнительного изображения.

2.14. Размеры контура криволинейного профиля наносят, как показано на черт. 16 и 17.



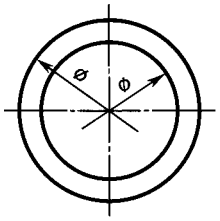
Черт. 18

2.15. Если надо показать координаты вершины скругляемого угла или центра дуги скругления, то выносные линии проводят от точки пересечения сторон скругляемого угла или центра дуги скругления (черт. 18).



Черт. 19

2.16. Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси или линии обрыва предмета (черт. 19).



Черт. 20

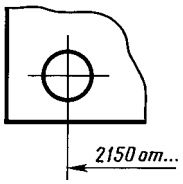
На строительных чертежах в подобных случаях все размеры допускается указывать только до оси симметрии, а размерные линии на пересечении с осью симметрии ограничивать крестиком из засечек.

2.17. Размерные линии допускается проводить с обрывом в следующих случаях:

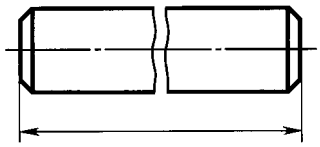
а) при указании размера диаметра окружности независимо от того, изображена ли окружность полностью или частично; при этом обрыв размерной линии делают дальше центра окружности (черт. 20);

б) при нанесении размеров от базы, не изображенной на данном чертеже (черт. 21).

2.18. При изображении изделия с разрывом размерную линию не прерывают (черт. 22).



Черт. 21

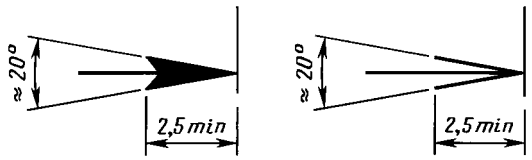


Черт. 22

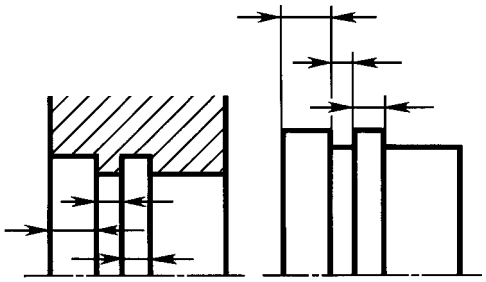
2.19. Величины элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура и вычерчивают их приблизительно одинаковыми на всем чертеже. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов показаны на черт. 23.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.20. Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то размерную линию продолжают за выносные линии (или соответственно за контурные, осевые, центровые и т.д.) и стрелки наносят, как показано на черт. 24.



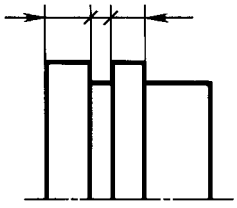
Черт. 23



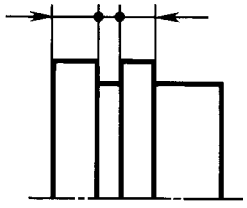
Черт. 24

2.21. При недостатке места для стрелок на размерных линиях, расположенных цепочкой, стрелки допускается заменять засечками, наносимыми под углом 45 ° к размерным линиям (черт. 25); или четко наносимыми точками (черт. 26).

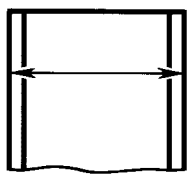
2.22. При недостатке места для стрелки из-за близко расположенной контурной или выносной линии последние допускается прерывать (черт. 24 и 27).



Черт. 25

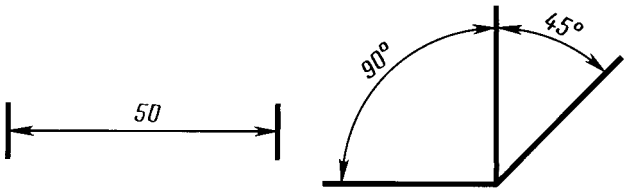


Черт. 26



Черт. 27

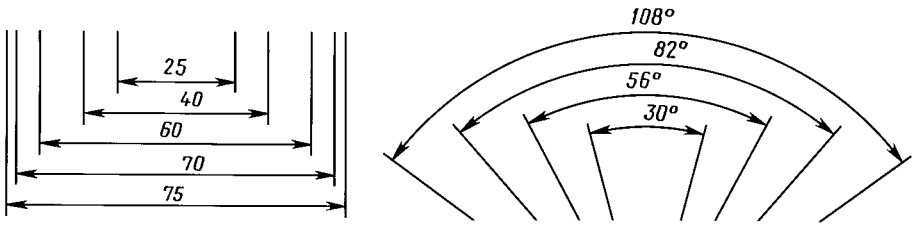
2.23. Размерные числа наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине (черт. 28).



Черт. 28

2.24. При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий.

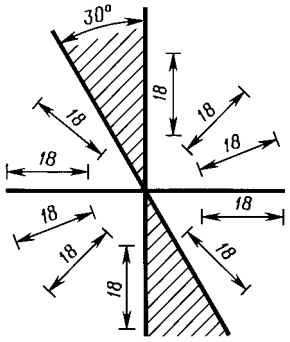
2.25. При нанесении нескольких параллельных или концентричных размерных линий на небольшом расстоянии друг от друга размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (черт. 29).



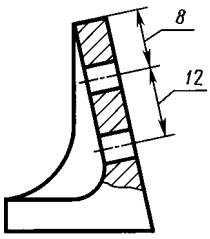
Черт. 29

2.26. Размерные числа линейных размеров при различных наклонах размерных линий располагают, как показано на черт. 30.

Если необходимо нанести размер в заштрихованной зоне, соответствующее размерное число наносят на полке линии-выноски (черт. 31).



Черт. 30

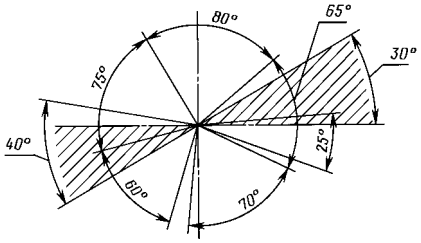


Черт. 31

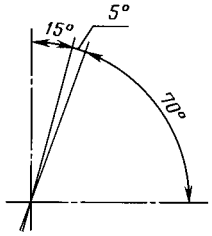
2.27. Угловые размеры наносят так, как показано на черт. 32. В зоне, расположенной выше горизонтальной осевой линии, размерные числа помещают над размерными линиями со стороны их выпуклости; в зоне, расположенной ниже горизонтальной осевой линии — со стороны вогнутости размерных линий. В заштрихованной зоне наносить размерные числа не рекомендуется. В этом случае размерные числа указывают на горизонтально нанесенных полках.

Для углов малых размеров при недостатке места размерные числа помещают на полках линий-выносок в любой зоне (черт. 33).

2.28. На строительных чертежах допускается линейные и угловые размерные числа и надписи наносить без полок линий-выносок.



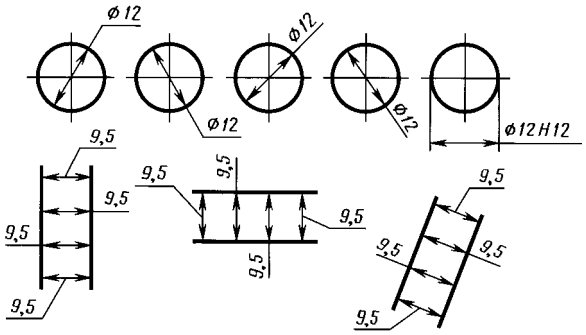
Черт. 32



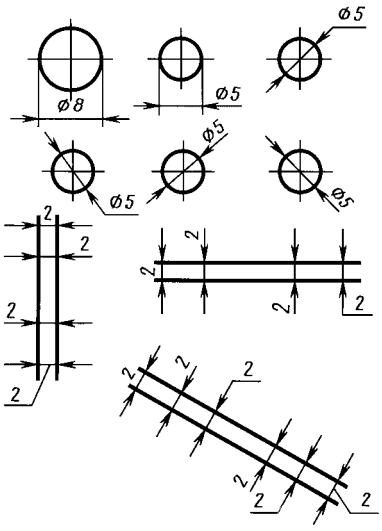
Черт. 33

2.29. Если для написания размерного числа недостаточно места над размерной линией, то размеры наносят, как показано на черт. 34; если недостаточно места для нанесения стрелок, то их наносят, как показано на черт. 35.

Способ нанесения размерного числа при различных положениях размерных линий (стрелок) на чертеже определяется наибольшим удобством чтения.



Черт. 34

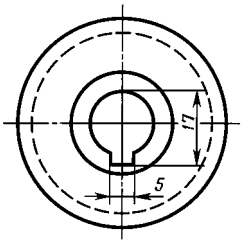


Черт. 35

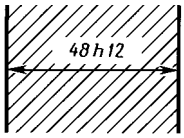
2.30. Размерные числа и предельные отклонения не допускается разделять или пересекать какими бы то ни было линиями чертежа. Не допускается разрывать линию контура для нанесения размерного числа и наносить размерные числа в местах пересечения размерных, осевых или центровых линий. В месте нанесения размерного числа осевые, центровые линии и линии штриховки прерывают (черт. 36 и 37).

2.29, 2.30. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

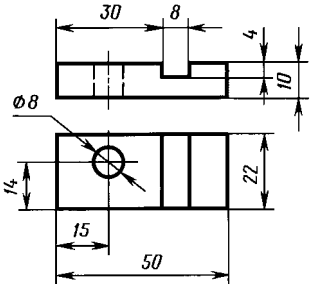
2.31. Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), рекомендуется группировать в одном месте, располагая их на том изображении, на котором геометрическая форма данного элемента показана наиболее полно (черт. 38).



Черт. 36



Черт. 37



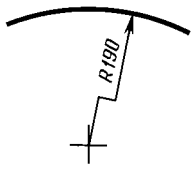
Черт.38

2.32. При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву *R*.

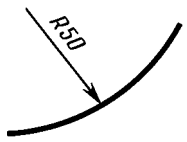
2.33. Если при нанесении размера радиуса дуги окружности необходимо указать размер, определяющий положение ее центра, то последний изображают в виде пересечения центровых или выносных линий.

При большой величине радиуса центр допускается приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90 ° (черт. 39).

2.34. Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса допускается не доводить до центра и смещать ее относительно центра (черт. 40).



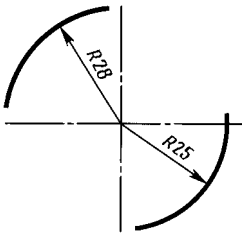
Черт. 39



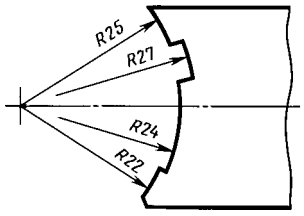
Черт. 40

2.35. При проведении нескольких радиусов из одного центра размерные линии любых двух радиусов не располагают на одной прямой (черт. 41).

При совпадении центров нескольких радиусов их размерные линии допускается не доводить до центра, кроме крайних (черт. 41*а*).

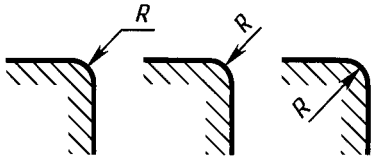


Черт. 41

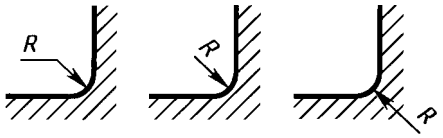


Черт. 41а

2.36. Размеры радиусов наружных скруглений наносят, как показано на черт. 42, внутренних скруглений — на черт. 43.



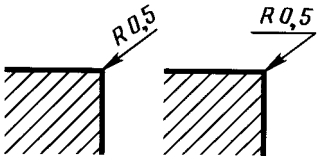
Черт. 42



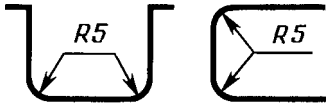
Черт. 43

Радиусы скругления, размер которых в масштабе чертежа 1 мм и менее, на чертеже не изображают и размеры их наносят, как показано на черт. 43*а*.

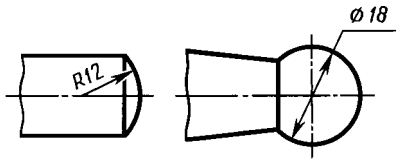
Способ нанесения размерных чисел при различных положениях размерных линий (стрелок) на чертеже определяется наибольшим удобством чтения. Размеры одинаковых радиусов допускается указывать на общей полке, как показано на черт. 43*б*.



Черт. 43а



Черт. 43б



Черт. 44

Если радиусы скруглений, сгибов и т.п. на всем чертеже одинаковы или какой-либо радиус является преобладающим, то вместо нанесения размеров этих радиусов непосредственно на изображении рекомендуется в технических требованиях делать запись типа: «Радиусы скруглений 4 мм»; «Внутренние радиусы сгибов 10 мм»; «Неуказанные радиусы 8 мм» и т.п.

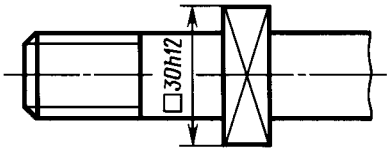
2.35, 2.36. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.37. При указании размера диаметра (во всех случаях) перед размерным числом наносят знак «∅».

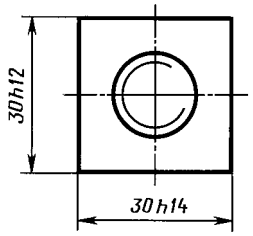
2.38. Перед размерным числом диаметра (радиуса) сферы также наносят знак ∅ (*R*) без надписи «Сфера» (черт. 44). Если на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, то перед размерным числом диаметра (радиуса) допускается наносить слово «Сфера» или знак ○, например, «Сфера ∅18, ○ *R*12».

Диаметр знака сферы равен размеру размерных чисел на чертеже.

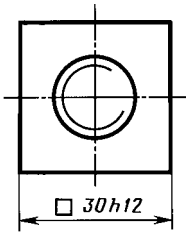
2.39. Размеры квадрата наносят, как показано на черт. 45, 46 и 46*а*.



Черт. 45



Черт. 46

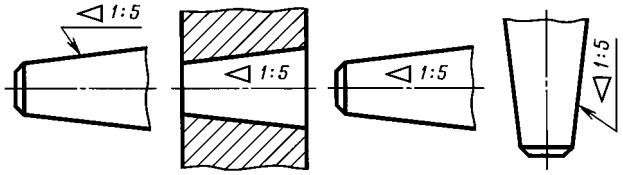


Черт. 46а

Высота знака □ должна быть равна высоте размерных чисел на чертеже.

2.38, 2.39. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

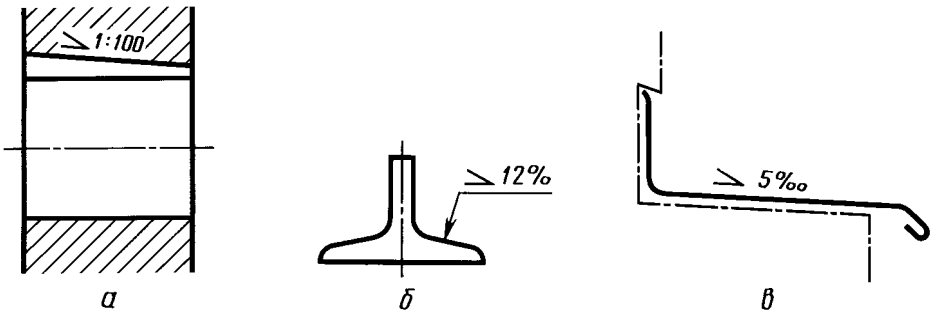
2.40. Перед размерным числом, характеризующим конусность, наносят знак « ◁ », острый угол которого должен быть направлен в сторону вершины конуса (черт. 47).



Черт. 47

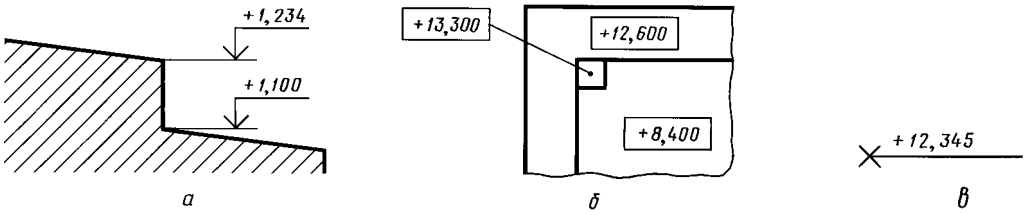
Знак конуса и конусность в виде соотношения следует наносить над осевой линией или на полке линии-выноски.

2.41. Уклон поверхности следует указывать непосредственно у изображения поверхности уклона или на полке линии-выноски в виде соотношения (черт. 48*а*), в процентах (черт. 48*б*) или в промилле (черт. 48*в*). Перед размерным числом, определяющим уклон, наносят знак «>», острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.



Черт. 48

2.42. Отметки уровней (высоты, глубины) конструкции или ее элемента от какого-либо отсчетного уровня, принимаемого за «нулевой» на виде и разрезе, помещают на выносных линиях (или на линиях контура) и обозначают знаком «↓», выполненным сплошными тонкими линиями, длина штрихов 2—4 мм под углом 45 ° к выносной линии или линии контура (черт. 49*а*), на виде сверху их следует наносить в рамке непосредственно на изображении или на линии-выноске (черт. 49*б*), или как показано на черт. 49*в*.

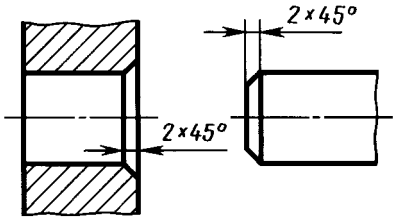


Черт. 49

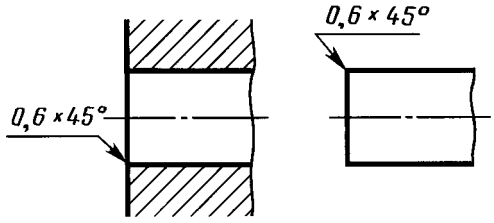
Отметки уровней указывают в метрах с точностью до третьего десятичного знака, без обозначения единицы измерения.

2.43. Размеры фасок под углом 45 ° наносят, как показано на черт. 50.

Допускается указывать размеры не изображенной на чертеже фаски под углом 45 °, размер которой в масштабе чертежа 1 мм и менее, на полке линии-выноски, проведенной от грани (черт. 50*а*).

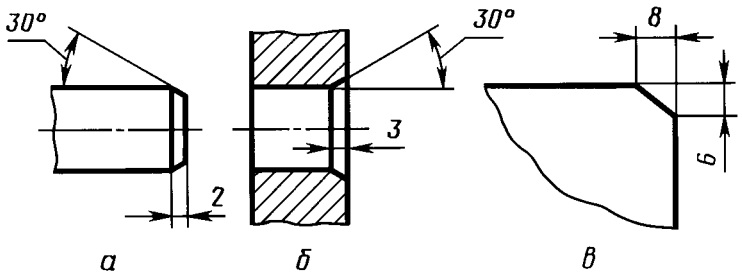


Черт. 50



Черт. 50а

Размеры фасок под другими углами указывают по общим правилам — линейными угловыми размерами (черт. 51*а* и *б*) или двумя линейными размерами (черт. 51*в*).

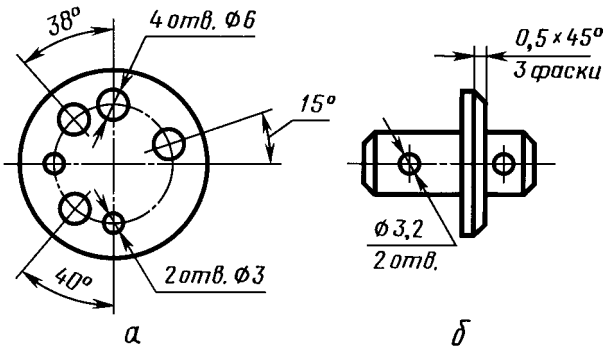


Черт. 51

2.40—2.43. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

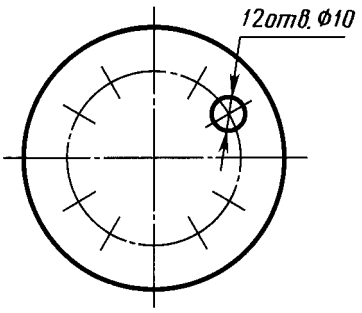
2.44. Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов (черт. 52*а*).

Допускается указывать количество элементов, как показано на черт. 52*б*.

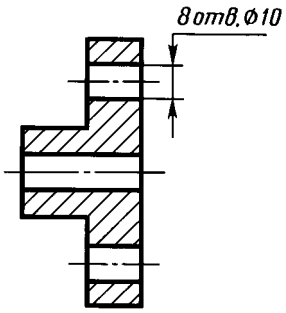


Черт. 52

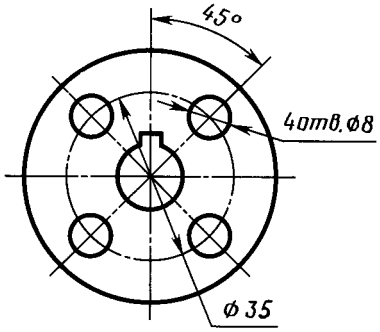
2.45. При нанесении размеров элементов, равномерно расположенных по окружности изделия (например, отверстий), вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение элементов, указывают только их количество (черт. 53—55).



Черт. 53



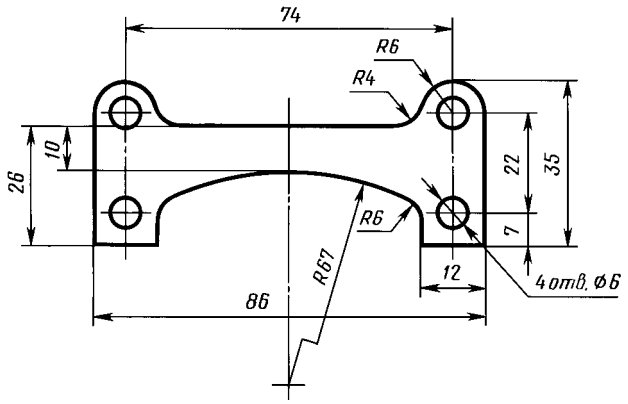
Черт. 54



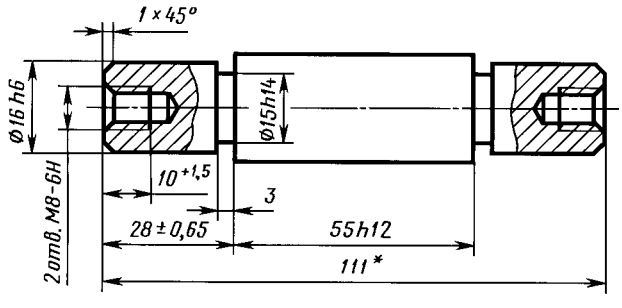
Черт. 55

2.46. Размеры двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий) наносят один раз без указания их количества, группируя, как правило, в одном месте все размеры (черт. 56 и 57).

Количество одинаковых отверстий всегда указывают полностью, а их размеры — только один раз.



Черт. 56



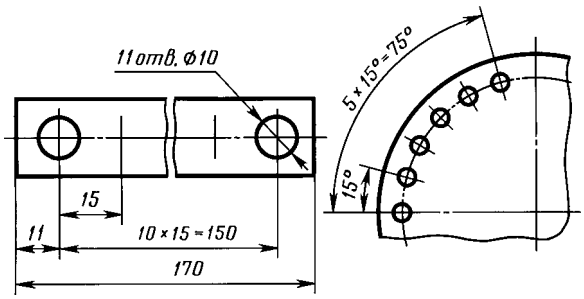
* Размеры для справок.

Черт. 57

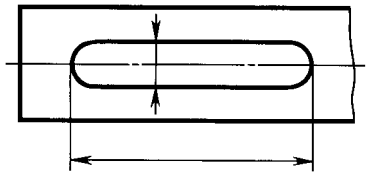
(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.47. При нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями), рекомендуется вместо размерных цепей наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер промежутка (черт. 58).

2.47а. Допускается не наносить на чертеже размеры радиуса дуги окружности сопрягающихся параллельных линий (черт. 58*а*).



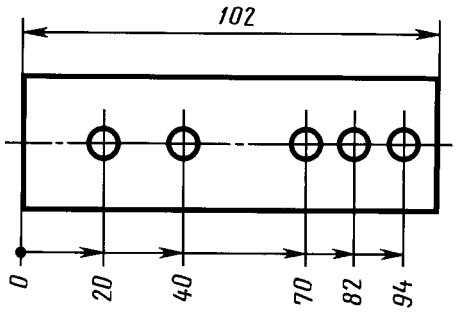
Черт. 58



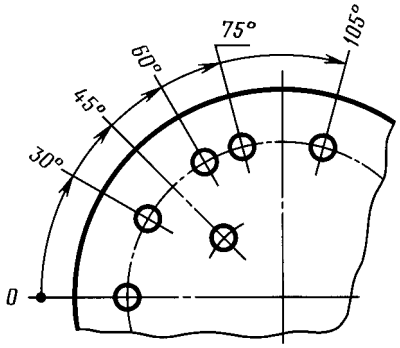
Черт. 58а

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.48. При большом количестве размеров, нанесенных от общей базы, допускается наносить линейные и угловые размеры, как показано на черт. 59 и 60, при этом проводят общую размерную линию от отметки «0» и размерные числа наносят в направлении выносных линий у их концов.

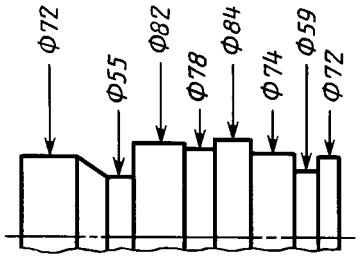


Черт. 59



Черт. 60

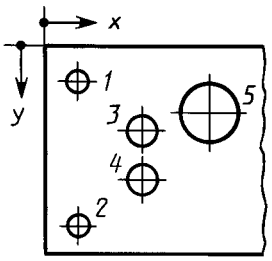
2.48а. Размеры диаметров цилиндрического изделия сложной конфигурации допускается наносить, как показано на черт. 60*а*.



Черт. 60а

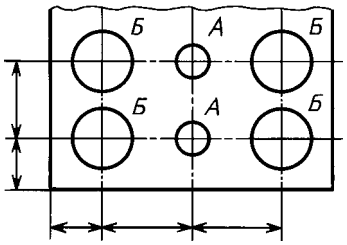
(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.49. При большом количестве однотипных элементов изделия, неравномерно расположенных на поверхности, допускается указывать их размеры в сводной таблице, при этом применяется координатный способ нанесения отверстий с обозначением их арабскими цифрами (черт. 61) или обозначение однотипных элементов прописными буквами (черт. 61*а*).



№ отв.	Ф	x	y
1	9	20	20
2	9	20	110
3	13	60	50
4	13	60	80
5	25	90	40

Черт. 61

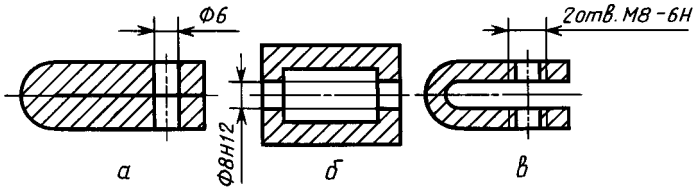


Черт. 61а

Обозначение отверстий	*Кол.*	*Размер, мм*
А	*2*	*3*
Б	*4*	*6,5*

2.50. Одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия (например, отверстия), рассматривают как один элемент, если между ними нет промежутка (черт. 62*а*) или если эти элементы соединены тонкими сплошными линиями (черт. 62*б*).

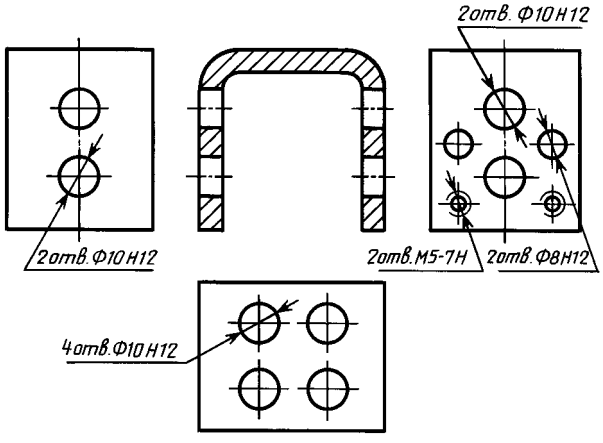
При отсутствии этих условий указывают полное количество элементов (черт. 62*в*).



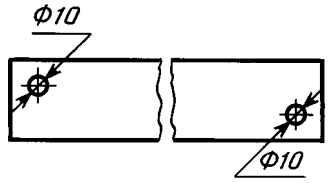
Черт. 62

2.51. Если одинаковые элементы изделия (например, отверстия) расположены на разных поверхностях и показаны на разных изображениях, то количество этих элементов записывают отдельно для каждой поверхности (черт. 63).

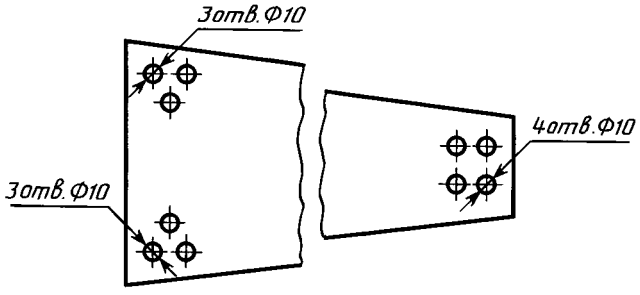
Допускается повторять размеры одинаковых элементов изделия или их групп (в том числе отверстий), лежащих на одной поверхности, только в том случае, когда они значительно удалены друг от друга и не увязаны между собой размерами (черт. 64 и 65).



Черт. 63



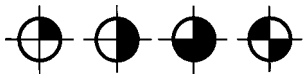
Черт. 64



Черт. 65

2.49—2.51. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.52. Если на чертеже показано несколько групп близких по размерам отверстий, то рекомендуется отмечать одинаковые отверстия одним из условных знаков, приведенных на черт. 66. Допускается применять и другие условные знаки.

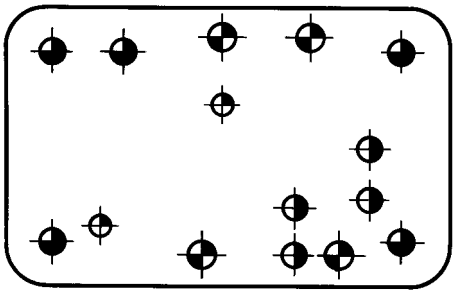


Черт. 66

Отверстия обозначают условными знаками на том изображении, на котором указаны размеры, определяющие положение этих отверстий.

На строительных чертежах допускается одинаковые группы отверстий обводить сплошной тонкой линией с поясняющей надписью.

2.53. При обозначении одинаковых отверстий условными знаками количество отверстий и их размеры допускается указывать в таблице (черт. 67).

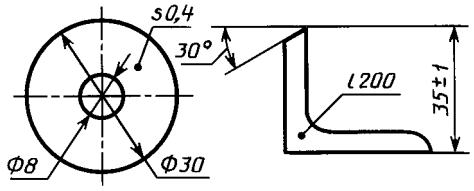


Обозначение	Количество	Размеры	Шероховатость поверхности
⊕	2	Ф5Н7	3,2
◒	4	Ф6Н12	12,5
◒	5	Ф6,5	12,5
⊕	4	Ф7	12,5

Черт. 67

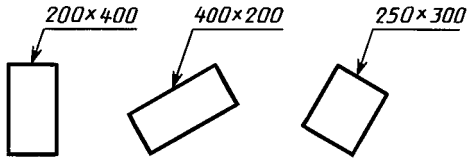
(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.54. При изображении детали в одной проекции размер ее толщины или длины наносят, как показано на черт. 68.



Черт. 68

2.55. Размеры детали или отверстия прямоугольного сечения могут быть указаны на полке линии-выноски размерами сторон через знак умножения. При этом на первом месте должен быть указан размер той стороны прямоугольника, от которой проводится линия-выноска (черт. 68*а*).



Черт. 68а

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3. НАНЕСЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ РАЗМЕРОВ

3.1. Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров. Предельные отклонения линейных и угловых размеров относительно низкой точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа при условии, что эта запись однозначно определяет значения и знаки предельных отклонений.

Общая запись о предельных отклонениях размеров с неуказанными допусками должна содержать условные обозначения предельных отклонений линейных размеров в соответствии с ГОСТ 25346 (для отклонений по квалитетам) или по ГОСТ 25670 (для отклонений по классам точности). Симметричные предельные отклонения, назначаемые по квалитетам, следует обозначать $\pm \frac{IT}{2}$ с указанием номера квалитета.

Обозначения односторонних предельных отклонений по квалитетам, назначаемых только для круглых отверстий и валов (вариант 4 по ГОСТ 25670) дополняются знаком диаметра (∅).

Примеры общих записей, соответствующие вариантам по ГОСТ 25670 для 14 квалитета и (или) класса точности «средний», приведены в табл. 1:

Таблица 1

Номер варианта	Пример записи условными обозначениями
1.	$H14,\ h14,\ \pm\frac{t_2}{2}$ или $H14,\ h14,\ \pm\frac{IT14}{2}$
2.	$+t_2,\ -t_2,\ \pm\frac{t_2}{2}$
3.	$\pm\frac{t_2}{2}$ или $\pm\frac{IT14}{2}$
4.	$\varnothing H14,\ \varnothing h14,\ \pm\frac{t_2}{2}$ или $\varnothing H14,\ \varnothing h14,\ \pm\frac{IT14}{2}$

Примечания:

1. Допускается записи о неуказанных предельных отклонениях размеров дополнять поясняющими словами, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров $H14,\ h14,\ \pm\frac{t_2}{2}$».

2. Если технические требования на чертеже состоят из одного пункта, содержащего запись о неуказанных предельных отклонениях размеров, или эта запись приводится в текстовых документах, то она должна обязательно сопровождаться поясняющими словами, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm\frac{t_2}{2}$».

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.1*а*. Неуказанные предельные отклонения радиусов закруглений, фасок и углов не оговариваются отдельно, а должны соответствовать приведенным в ГОСТ 25670 в соответствии с квалитетом или классом точности неуказанных предельных отклонений линейных размеров.

Если все предельные отклонения линейных размеров указаны непосредственно после номинальных размеров (общая запись отсутствует), то неуказанные предельные отклонения радиусов закруглений, фасок и углов должны соответствовать приведенным в ГОСТ 25670 для квалитетов от 12 до 16 и на чертеже не оговариваются.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

3.2. Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25346, например: 18*H*7, 12*e*8 или числовыми значениями, например: $18^{+0,018}\ 12^{-0,032}_{-0,059}$, или условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений например: $18H7^{(+0,018)}$, $12e8\ (^{-0,032}_{-0,059})$.

Таблица 2

мм

Размер	Пред. откл.
18*H*7	+0,018
12*e*8	—0,032 —0,059

Допускается числовые значения предельных отклонений указывать в таблице (табл. 2), расположенной на свободном поле чертежа.

При указании номинальных размеров буквенными обозначениями поля допусков должны быть указаны после тире, например, *D*—*H*11.

3.3. При указании предельных отклонений условными обозначениями обязательно и указание их числовых значений в следующих случаях:

а) при назначении предельных отклонений (установленных стандартами на допуски и посадки) размеров, не включенных в ряды нормальных линейных размеров по ГОСТ 6636, например: 41,5 $H7^{(+0,025)}$;

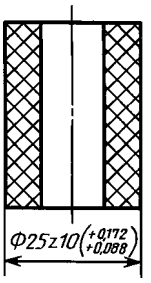
б) при назначении предельных отклонений, условные обозначения которых не предусмотрены в ГОСТ 25347, например, для пластмассовой детали с предельными отклонениями по ГОСТ 25349 (черт. 69);

в) при назначении предельных отклонений размеров уступов с несимметричным полем допуска (черт. 70, 71);

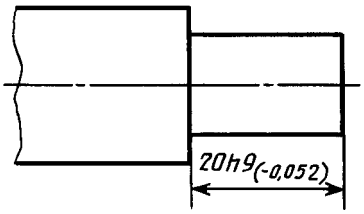
г) **(Исключен, Изм. № 2).**

3.4. Предельные отклонения угловых размеров указывают только числовыми значениями (черт. 72).

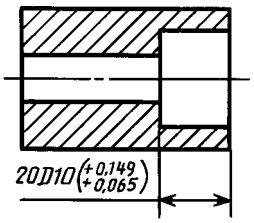
3.5. При записи предельных отклонений числовыми значениями верхние отклонения помещают над нижними. Предельные отклонения, равные нулю, не указывают, например: $60^{+0,014}_{-0,032}$; $60^{-0,100}_{-0,174}$; $60^{+0,19}$; $60_{-0,19}$.



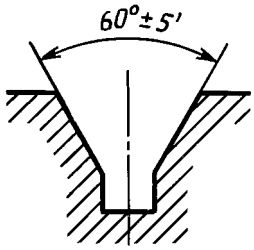
Черт. 69



Черт. 70



Черт. 71



Черт. 72

При симметричном расположении поля допуска абсолютную величину отклонений указывают один раз со знаком ±; при этом высота цифр, определяющих отклонения, должна быть равна высоте шрифта номинального размера, например: 60±0,23.

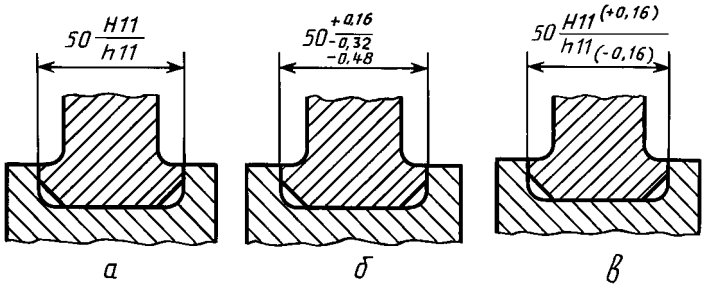
3.6. Предельные отклонения, указываемые числовыми значениями, выраженными десятичной дробью, записывают до последней значащей цифры включительно, выравнивая количество знаков в верхнем и нижнем отклонении добавлением нулей,например: $10^{+0,15}_{-0,30}$; $35^{-0,080}_{-0,142}$.

3.7. Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

а) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия, а в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала, например: $50\frac{H11}{h11}$ или $50H11/h11$ (черт. 73*а*);

б) в виде дроби, в числителе которой указывают числовые значения предельных отклонений отверстия, а в знаменателе — числовые значения предельных отклонений вала (черт. 73*б*);

$б_1$) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия с указанием справа в скобках его числового значения, а в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала с указанием справа в скобках его числового значения (черт. 73*в*);

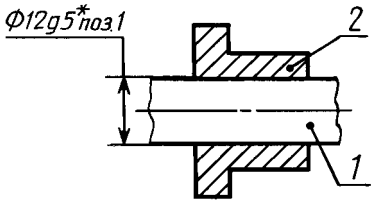


Черт. 73

в) в виде записи, в которой указывают предельные отклонения только одной из сопрягаемых деталей. В этом случае необходимо пояснить, к какой детали относятся эти отклонения (черт. 74).

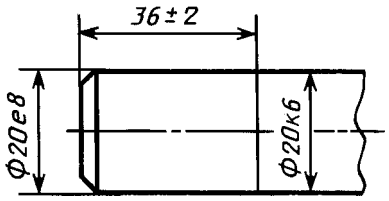
3.8. Когда для участков поверхности с одним номинальным размером назначают разные предельные отклонения, границу между ними наносят сплошной тонкой линией, а номинальный размер указывают с соответствующими предельными отклонениями для каждого участка отдельно (черт. 75).

Через заштрихованную часть изображения линию границы между участками проводить не следует (черт. 75*а*).

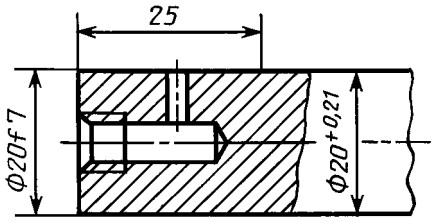


* Размеры для справок.

Черт. 74



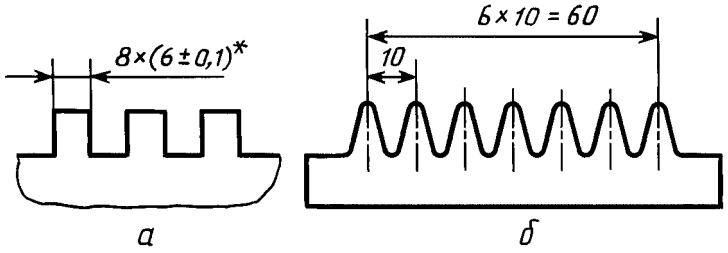
Черт. 75



Черт. 75а

3.2—3.8. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.9. Если необходимо ограничить колебания размера одинаковых элементов одной детали в пределах части поля допуска (черт. 76*а*) или необходимо ограничить величину накопленной погрешности расстояния между повторяющимися элементами (черт. 76*б*), то эти данные указывают в технических требованиях.

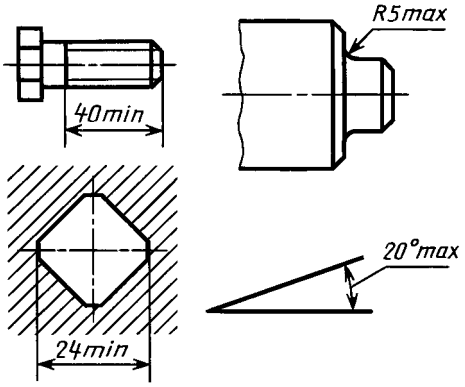


* Разность размеров 0,1 мм.

Предельные отклонения расстояния между любыми несмежными зубьями ±0,1 мм.

Черт. 76

3.10. Когда необходимо указать только один предельный размер (второй ограничен в сторону увеличения или уменьшения каким-либо условием), после размерного числа указывают соответственно max или min (черт. 77).



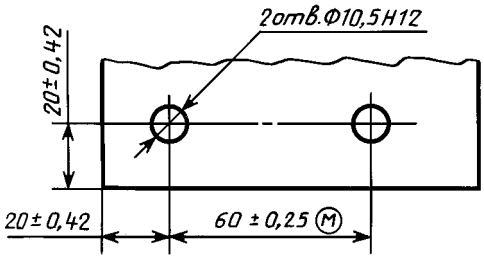
Черт. 77

Указывать предельные размеры допускается также на сборочных чертежах для зазоров, натягов, мертвых ходов и т.п., например: «Осевое смещение кулачка выдержать в пределах 0,6—1,4 мм».

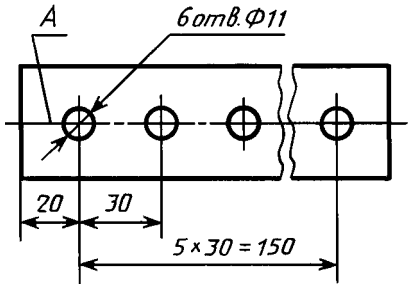
3.11. Предельные отклонения расположения осей отверстий можно указывать двумя способами:

а) позиционными допусками осей отверстий в соответствии с требованиями ГОСТ 2.308;

б) предельными отклонениями размеров, координирующих оси (черт. 78—80).



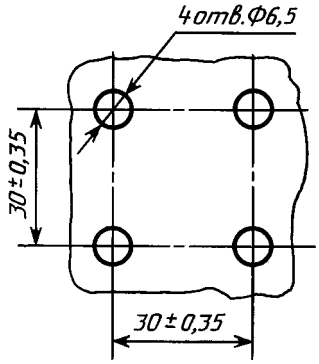
Черт. 78



1. Предельные отклонения размеров между осями двух любых отв. ±0,35 мм.

2. Смещение осей от плоскости А не более 0,18 мм.

Черт. 79



Предельные отклонения размеров по диагонали между осями двух любых отв. ±0,5 мм.

Черт. 80

Если допуски расположения осей зависимые, то после предельных отклонений размеров, координирующих оси, следует указывать знак зависимого допуска Ⓜ.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

3. ВЗАМЕН ГОСТ 3458—59, ГОСТ 9171—59, ГОСТ 5292—60 в части разд. III

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, перечисления
ГОСТ 2.308—79	3.11, перечисление а
ГОСТ 2.414—75	1.1
ГОСТ 2.417—91	1.1
ГОСТ 2.419—68	1.1
ГОСТ 6636—69	3.3, перечисление а
ГОСТ 25346—89	3.1, 3.2
ГОСТ 25347—82	3.3, перечисление б
ГОСТ 25349—88	3.3, перечисление б
ГОСТ 25670—83	3.1, 3.1а

5. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменениями № 2, 3, утвержденными в июне 1983 г., сентябре 1987 г. (ИУС 9—83, 12—87)

УДК 744.43:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

УКАЗАНИЕ НА ЧЕРТЕЖАХ ДОПУСКОВ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Unified system for design documentation.
Representation of limits of forms and
surface lay-out on drawings

ГОСТ 2.308—79*

Взамен ГОСТ 2.308—68

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 4 января 1979 г. № 31 срок введения установлен

с 01.01.80

Настоящий стандарт устанавливает правила указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах изделий всех отраслей промышленности.

Термины и определения допусков формы и расположения поверхностей — по ГОСТ 24642—81.

Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей — по ГОСТ 24643—81.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 368—76.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями.

Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами), приведенными в таблице.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

* *Издание (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в августе 1984 г. (ИУС 12—84)*

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуск расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения Допуск торцового биения Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	
	Допуск полного торцового биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

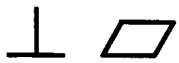
Формы и размеры знаков приведены в приложении 1.

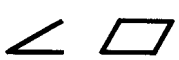
Примеры указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей приведены в приложении 2.

Примечание. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей, для которых не установлены отдельные графические знаки, обозначают знаками составных допусков в следующей последовательности: знак допуска расположения, знак допуска формы.

Например:

 — знак суммарного допуска параллельности и плоскостности;

 — знак суммарного допуска перпендикулярности и плоскостности;

 — знак суммарного допуска наклона и плоскостности.

1.2. Допуск формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях, как правило, в том случае, если отсутствует знак вида допуска.

1.3. При указании допуска формы и расположения поверхностей в технических требованиях текст должен содержать:

вид допуска;

указание поверхности или другого элемента, для которого задается допуск (для этого используют буквенное обозначение или конструктивное наименование, определяющее поверхность);

числовое значение допуска в миллиметрах;

указание баз, относительно которых задается допуск (для допусков расположения и суммарных допусков формы и расположения);

указание о зависимых допусках формы или расположения (в соответствующих случаях).

1.4. При необходимости нормирования допусков формы и расположения, не указанных на чертеже числовыми значениями и не ограничиваемых другими указанными в чертеже допусками формы и расположения, в технических требованиях чертежа должна быть приведена общая запись о неуказанных допусках формы и расположения со ссылкой на ГОСТ 25069—81 или другие документы, устанавливающие неуказанные допуски формы и расположения.

Например: 1. Неуказанные допуски формы и расположения — по ГОСТ 25069—81.

2. Неуказанные допуски соосности и симметричности — по ГОСТ 25069—81.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

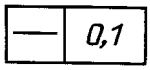
2. НАНЕСЕНИЕ ОБОЗНАЧЕНИЙ ДОПУСКОВ

2.1. При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части (черт. 1, 2), в которых помещают:

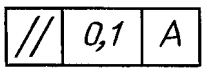
в первой — знак допуска по таблице;

во второй — числовое значение допуска в миллиметрах;

в третьей и последующих — буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения (пп. 3.7; 3.9).



Черт. 1



Черт. 2

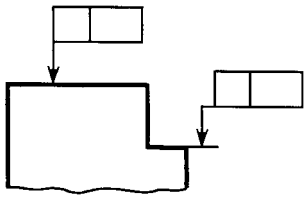
2.2. Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

Графическое изображение рамки приведено в приложении 1.

2.3. Рамку располагают горизонтально. В необходимых случаях допускается вертикальное расположение рамки.

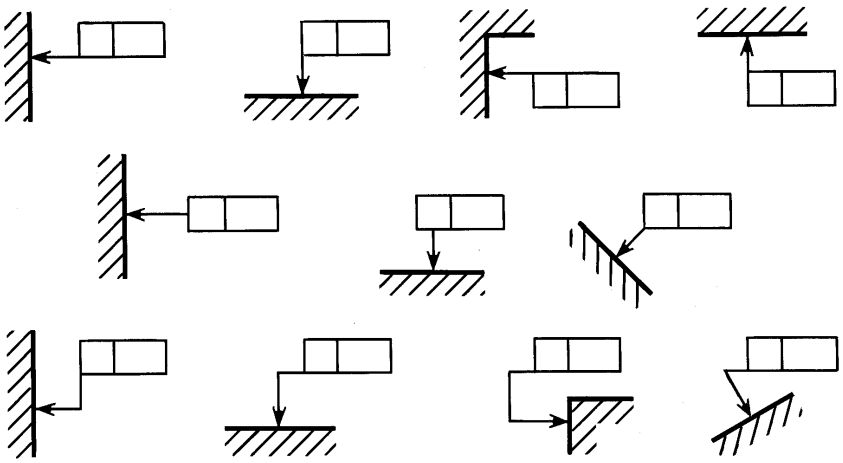
Не допускается пересекать рамку какими-либо линиями.

2.4. Рамку соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой (черт. 3).



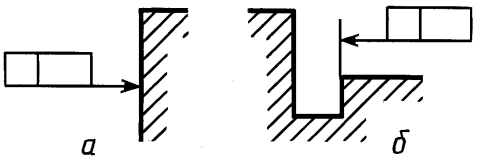
Черт. 3

Соединительная линия может быть прямой или ломаной, но направление отрезка соединительной линии, заканчивающегося стрелкой, должно соответствовать направлению измерения отклонения. Соединительную линию отводят от рамки, как показано на черт. 4.



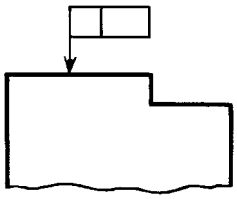
Черт. 4

В необходимых случаях допускается:
проводить соединительную линию от второй (последней) части рамки (черт. 5*а*);
заканчивать соединительную линию стрелкой и со стороны материала детали (черт. 5*б*).

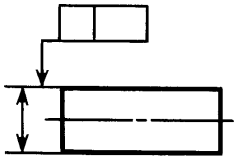


Черт. 5

2.5. Если допуск относится к поверхности или ее профилю, то рамку соединяют с контурной линией поверхности или ее продолжением, при этом соединительная линия не должна быть продолжением размерной линии (черт. 6, 7).

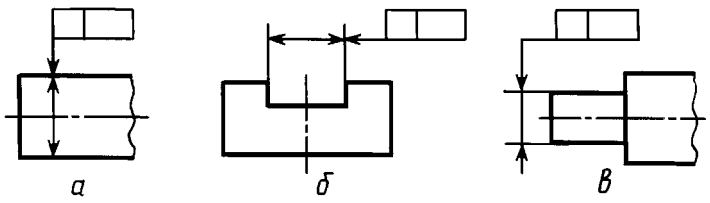


Черт. 6



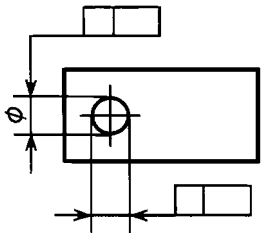
Черт. 7

2.6. Если допуск относится к оси или плоскости симметрии, то соединительная линия должна быть продолжением размерной линии (черт. 8*а*, *б*). При недостатке места стрелку размерной линии допускается совмещать со стрелкой соединительной линии (черт. 8*в*).

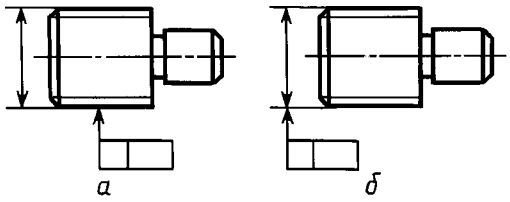


Черт. 8

Если размер элемента уже указан один раз, то на других размерных линиях данного элемента, используемых для условного обозначения допуска формы и расположения, его не указывают. Размерную линию без размера следует рассматривать как составную часть условного обозначения допуска формы или расположения (черт. 9).



Черт. 9

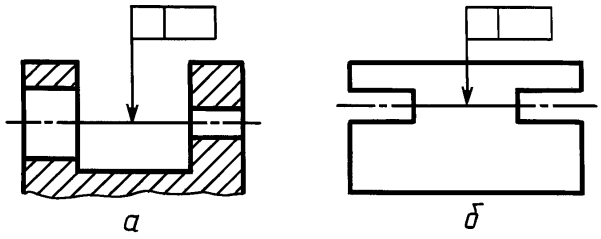


Черт. 10

2.7. Если допуск относится к боковым сторонам резьбы, то рамку соединяют с изображением в соответствии с черт. 10*а*.

Если допуск относится к оси резьбы, то рамку соединяют с изображением в соответствии с черт. 10*б*.

2.8. Если допуск относится к общей оси (плоскости симметрии) и из чертежа ясно, для каких поверхностей данная ось (плоскость симметрии) является общей, то рамку соединяют с осью (плоскостью симметрии) (черт. 11*а, б*).



Черт. 11

2.9. Перед числовым значением допуска следует указывать:

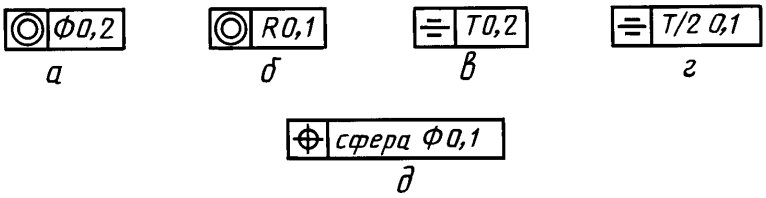
символ ∅, если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают диаметром (черт. 12*а*);

символ *R*, если круговое или цилиндрическое поле допуска указывают радиусом (черт. 12*б*);

символ *T*, если допуски симметричности, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности, а также позиционные допуски (для случая, когда поле позиционного допуска ограничено двумя параллельными прямыми или плоскостями) указывают в диаметральном выражении (черт. 12*в*);

символ *T/2* для тех же видов допусков, если их указывают в радиусном выражении (черт. 12*г*);

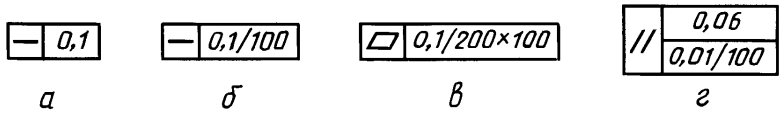
слово «сфера» и символы ∅ или *R*, если поле допуска сферическое (черт. 12*д*).



Черт. 12

2.10. Числовое значение допуска формы и расположения поверхностей, указанное в рамке (черт. 13*а*), относится ко всей длине поверхности. Если допуск относится к любому участку поверхности заданной длины (или площади), то заданную длину (или площадь) указывают рядом с допуском и отделяют от него наклонной линией (черт. 13 *б, в*), которая не должна касаться рамки.

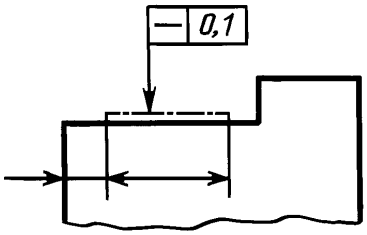
Если необходимо назначить допуск на всей длине поверхности и на заданной длине, то допуск на заданной длине указывают под допуском на всей длине (черт. 13*г*).



Черт. 13

(Измененная редакция, Изм. № 1).

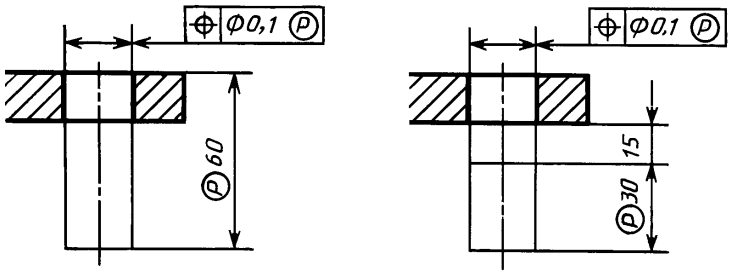
2.11. Если допуск должен относиться к участку, расположенному в определенном месте элемента, то этот участок обозначают штрихпунктирной линией и ограничивают размерами согласно черт. 14.



Черт. 14

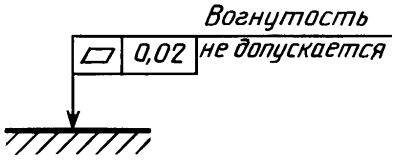
2.12. Если необходимо задать выступающее поле допуска расположения, то после числового значения допуска указывают символ Ⓟ.

Контур выступающей части нормируемого элемента ограничивают тонкой сплошной линией, а длину и расположение выступающего поля допуска — размерами (черт. 15).



Черт. 15

2.13. Надписи, дополняющие данные, приведенные в рамке допуска, следует наносить над рамкой, под ней или как показано на черт. 16.



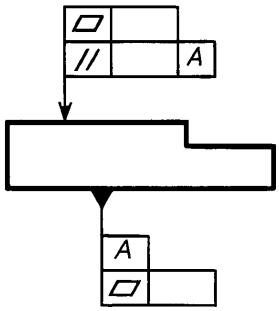
Черт. 16

(Измененная редакция, Изм. № 1).

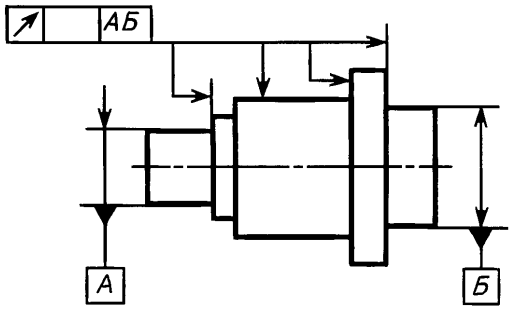
2.14. Если для одного элемента необходимо задать два разных вида допуска, то допускается рамки объединять и располагать их согласно черт. 17 (верхнее обозначение).

Если для поверхности требуется указать одновременно условное обозначение допуска формы или расположения и ее буквенное обозначение, используемое для нормирования другого допуска, то рамки с обоими условными обозначениями допускается располагать рядом на соединительной линии (черт. 17, нижнее обозначение).

2.15. Повторяющиеся одинаковые или разные виды допусков, обозначаемые одним и тем же знаком, имеющие одинаковые числовые значения и относящиеся к одним и тем же базам, допускается указывать один раз в рамке, от которой отходит одна соединительная линия, разветвляемая затем ко всем нормируемым элементам (черт. 18).



Черт. 17



Черт. 18

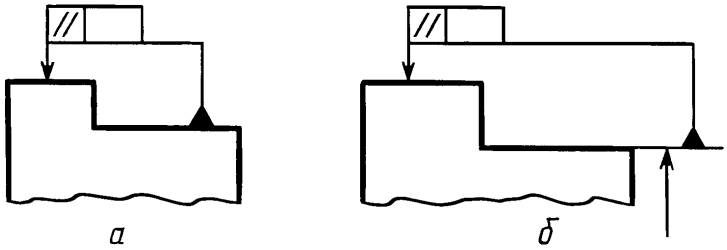
2.16. Допуски формы и расположения симметрично расположенных элементов на симметричных деталях указывают один раз.

3. ОБОЗНАЧЕНИЕ БАЗ

3.1. Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. При выполнении чертежей с помощью выводных устройств ЭВМ допускается треугольник, обозначающий базу, не зачернять.

Треугольник, обозначающий базу, должен быть равносторонним, высотой, приблизительно равной размеру шрифта размерных чисел.

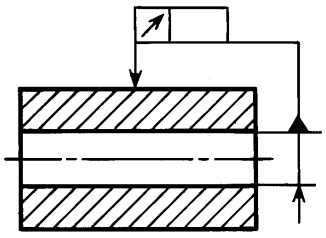
3.2. Если базой является поверхность или ее профиль, то основание треугольника располагают на контурной линии поверхности (черт. 19*а*) или на ее продолжении (черт. 19*б*). При этом соединительная линия не должна быть продолжением размерной линии.



Черт. 19

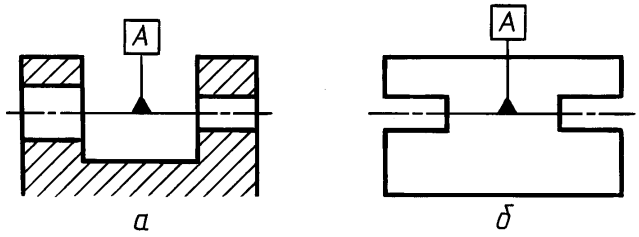
3.3. Если базой является ось или плоскость симметрии, то треугольник располагают на конце размерной линии (черт. 18).

В случае недостатка места стрелку размерной линии допускается заменять треугольником, обозначающим базу (черт. 20).



Черт. 20

Если базой является общая ось (черт. 21*а*) или плоскость симметрии (черт. 21*б*) и из чертежа ясно, для каких поверхностей ось (плоскость симметрии) является общей, то треугольник располагают на оси.

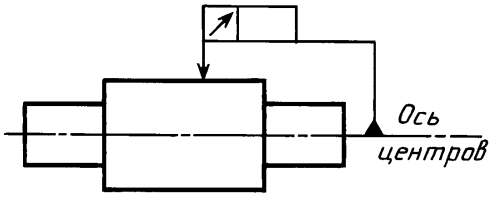


Черт. 21

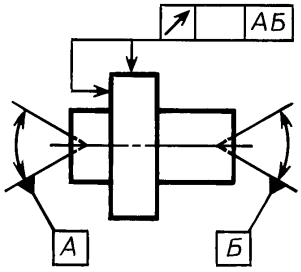
(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.4. Если базой является ось центровых отверстий, то рядом с обозначением базовой оси делают надпись «Ось центров» (черт. 22).

Допускается обозначать базовую ось центровых отверстий в соответствии с черт. 23.



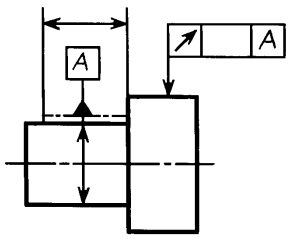
Черт. 22



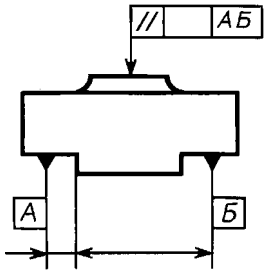
Черт. 23

3.5. Если базой является определенная часть элемента, то ее обозначают штрихпунктирной линией и ограничивают размерами в соответствии с черт. 24.

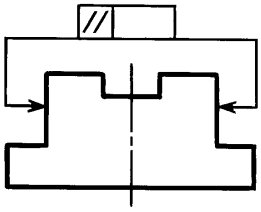
Если базой является определенное место элемента, то оно должно быть определено размерами согласно черт. 25.



Черт. 24



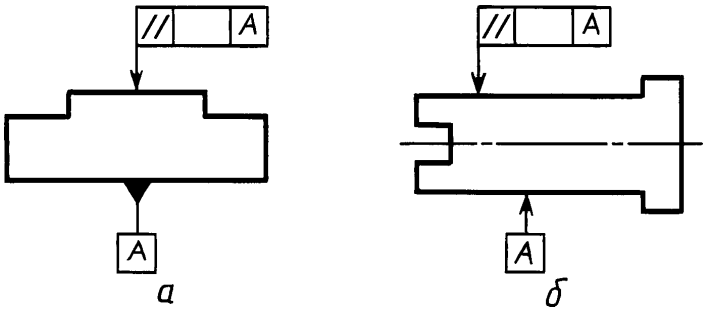
Черт. 25



Черт. 26

3.6. Если нет необходимости выделять как базу ни одну из поверхностей, то треугольник заменяют стрелкой (черт. 26).

3.7. Если соединение рамки с базой или другой поверхностью, к которой относится отклонение расположения, затруднительно, то поверхность обозначают прописной буквой, вписываемой в третью часть рамки. Эту же букву вписывают в рамку, которую соединяют с обозначаемой поверхностью линией, заканчивающейся треугольником, если обозначают базу (черт. 27*а*), или стрелкой, если обозначаемая поверхность не является базой (черт. 27*б*). При этом букву следует располагать параллельно основной надписи.

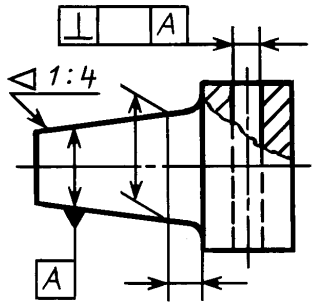


Черт. 27

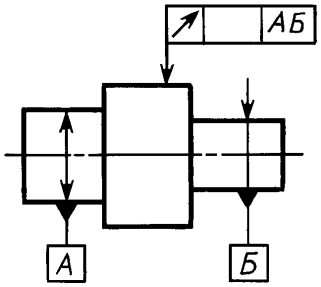
3.8. Если размер элемента уже указан один раз, то на других размерных линиях данного элемента, используемых для условного обозначения базы, его не указывают. Размерную линию без размера следует рассматривать как составную часть условного обозначения базы (черт. 28).

3.9. Если два или несколько элементов образуют объединенную базу и их последовательность не имеет значения (например, они имеют общую ось или плоскость симметрии), то каждый элемент обозначают самостоятельно и все буквы вписывают подряд в третью часть рамки (черт. 25, 29).

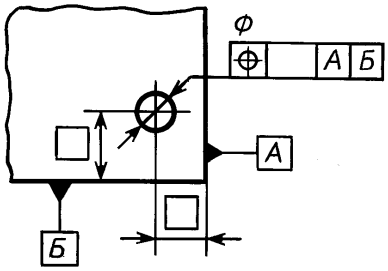
3.10. Если необходимо задать допуск расположения относительно комплекта баз, то буквенные обозначения баз указывают в самостоятельных частях (третьей и далее) рамки. В этом случае базы записывают в порядке убывания числа степеней свободы, лишаемых ими (черт. 30).



Черт. 28



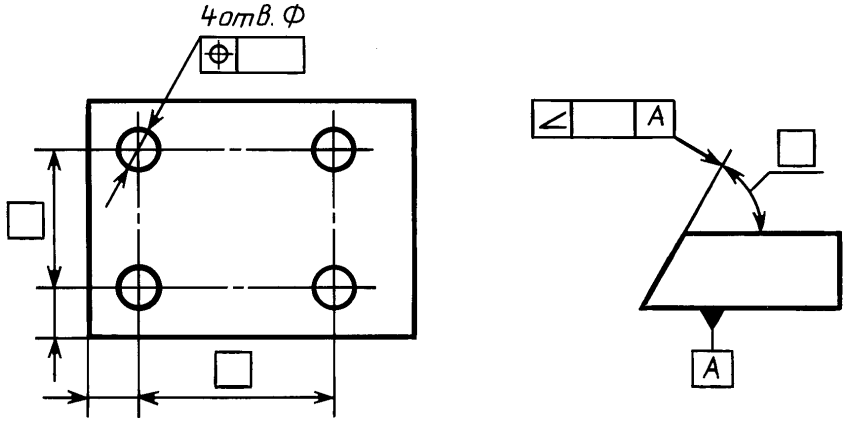
Черт. 29



Черт. 30

4. УКАЗАНИЯ НОМИНАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Линейные и угловые размеры, определяющие номинальное расположение и (или) номинальную форму элементов, ограничиваемых допуском, при назначении позиционного допуска, допуска наклона, допуска формы заданной поверхности или заданного профиля, указывают на чертежах без предельных отклонений и заключают в прямоугольные рамки (черт. 31).



Черт. 31

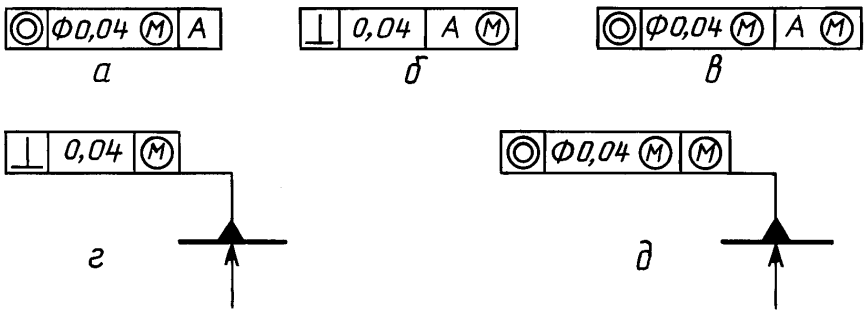
5. ОБОЗНАЧЕНИЕ ЗАВИСИМЫХ ДОПУСКОВ

5.1. Зависимые допуски формы и расположения обозначают условным знаком Ⓜ, который помещают:

после числового значения допуска, если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого элемента (черт. 32*а*);

после буквенного обозначения базы (черт. 32*б*) или без буквенного обозначения в третьей части рамки (черт. 32*г*), если зависимый допуск связан с действительными размерами базового элемента;

после числового значения допуска и буквенного обозначения базы (черт. 32*в*) или без буквенного обозначения (черт. 32*д*), если зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого и базового элементов.

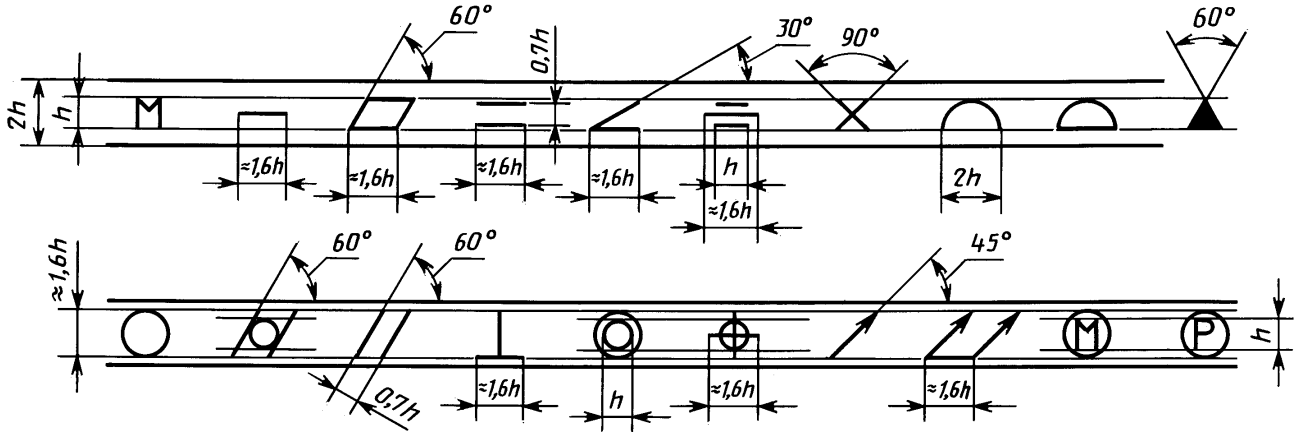


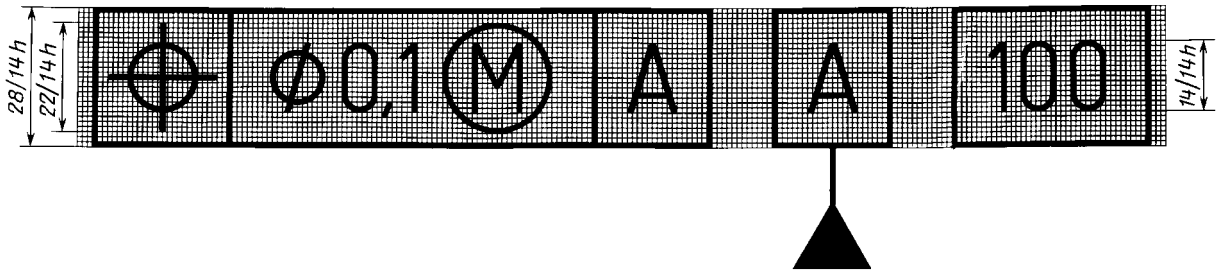
Черт. 32

5.2. Если допуск расположения или формы не указан как зависимый, то его считают независимым.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

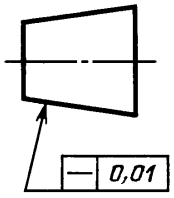
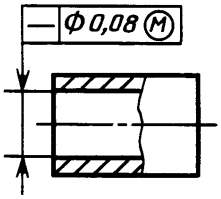
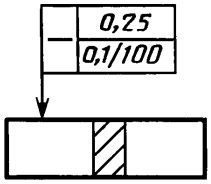
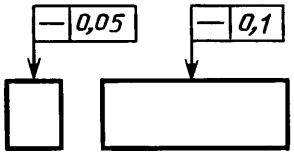
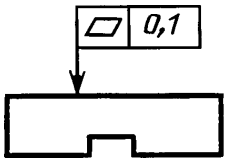
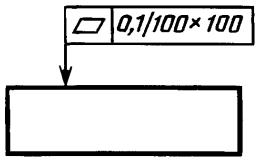
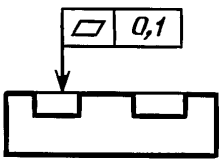
ФОРМА И РАЗМЕРЫ ЗНАКОВ

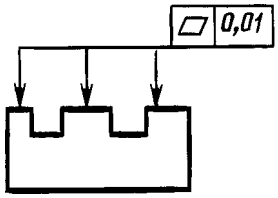
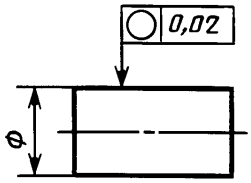
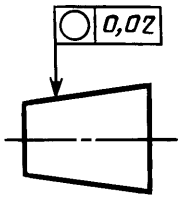
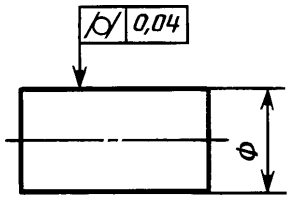
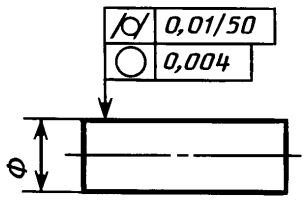
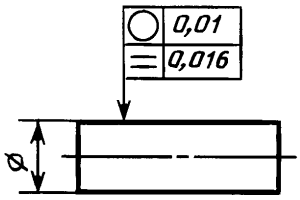
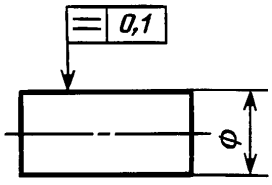


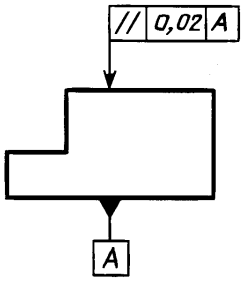
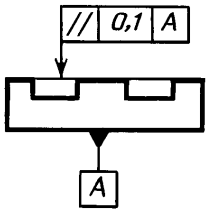
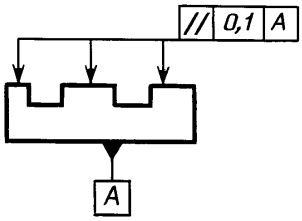
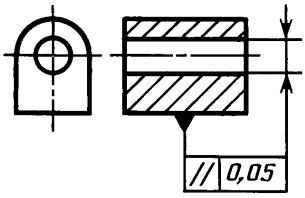
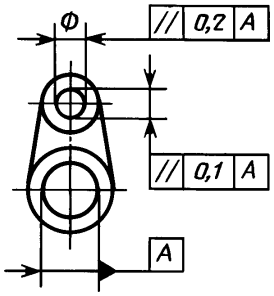
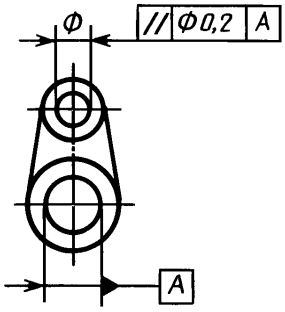


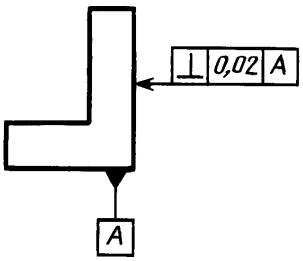
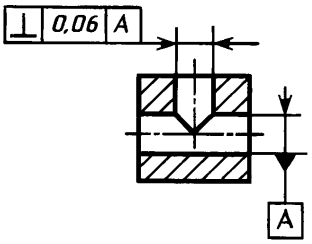
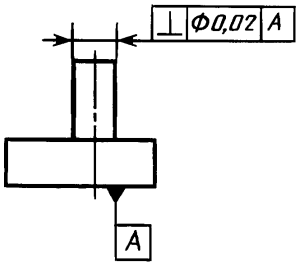
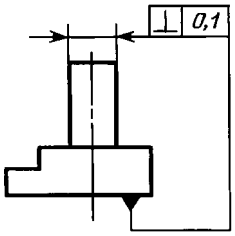
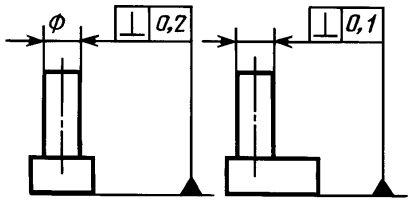
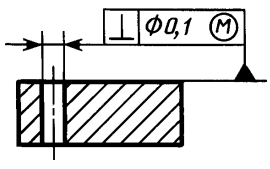
ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

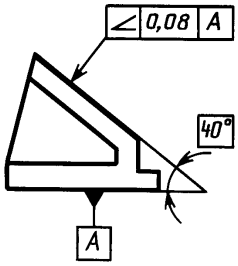
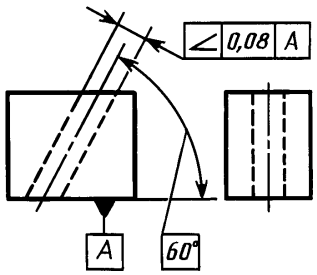
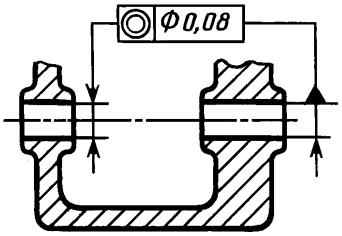
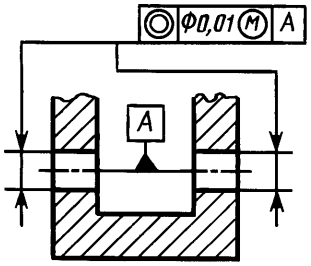
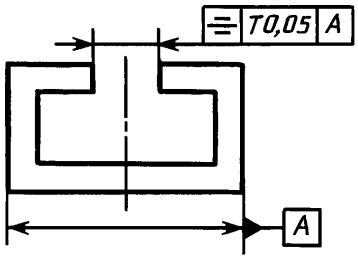
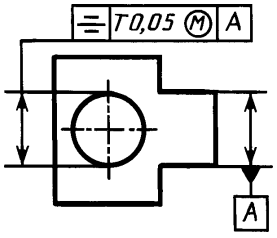
ПРИМЕРЫ УКАЗАНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ ДОПУСКОВ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

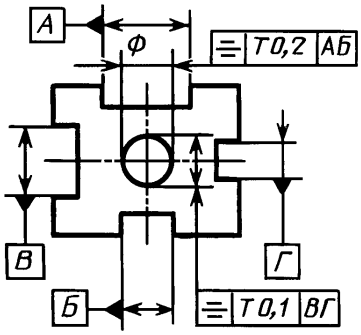
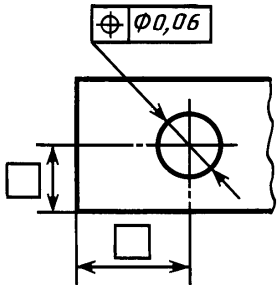
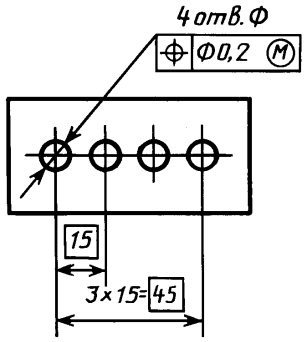
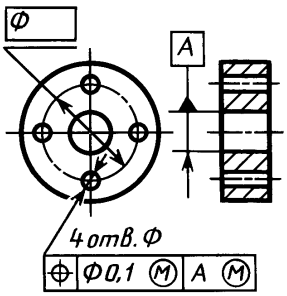
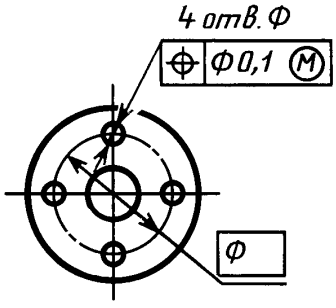
Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
1. Допуск прямолинейности		Допуск прямолинейности образующей конуса 0,01 мм
		Допуск прямолинейности оси отверстия ∅ 0,08 мм (допуск зависимый)
		Допуск прямолинейности поверхности 0,25 мм на всей длине и 0,1 мм на длине 100 мм.
		Допуск прямолинейности поверхности в поперечном направлении 0,05 мм, в продольном направлении 0,1 мм.
2. Допуск плоскостности		Допуск плоскостности поверхности 0,1 мм.
		Допуск плоскостности поверхности 0,1 мм на площади 100 × 100 мм.
		Допуск плоскостности поверхностей относительно общей прилегающей плоскости 0,1 мм.

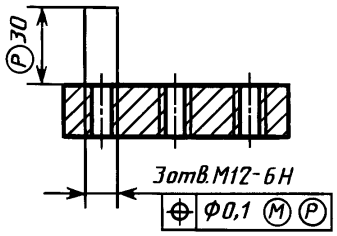
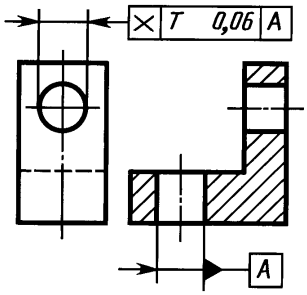
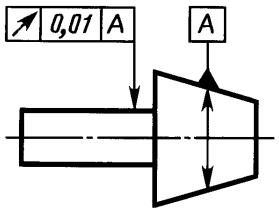
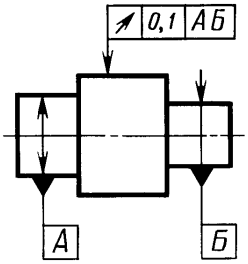
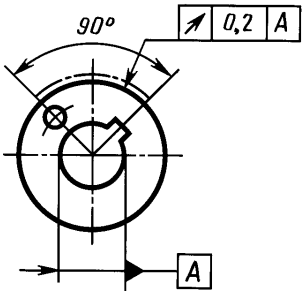
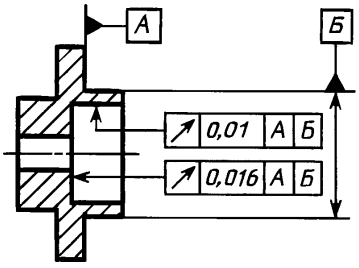
Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
		Допуск плоскостности каждой поверхности 0,01 мм.
3. Допуск круглости		Допуск круглости вала 0,02 мм.
		Допуск круглости конуса 0,02 мм.
4. Допуск цилиндричности		Допуск цилиндричности вала 0,04 мм.
		Допуск цилиндричности вала 0,01 мм на длине 50 мм. Допуск круглости вала 0,004 мм.
5. Допуск профиля продольного сечения		Допуск круглости вала 0,01 мм. Допуск профиля продольного сечения вала 0,016 мм.
		Допуск профиля продольного сечения вала 0,1 мм.

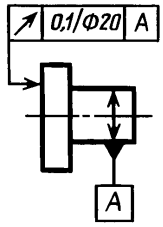
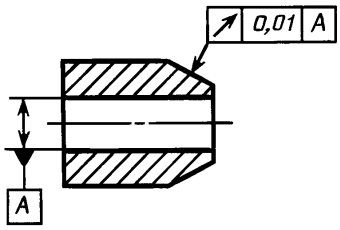
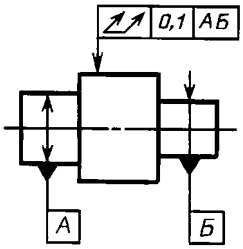
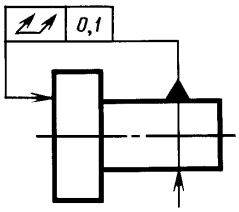
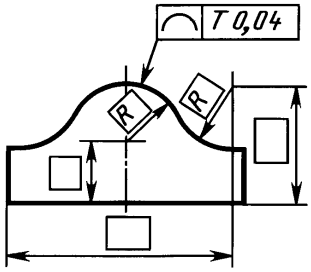
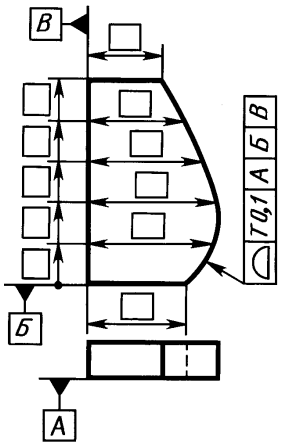
Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
6. Допуск параллельности		Допуск параллельности поверхности относительно поверхности *А* 0,02 мм.
		Допуск параллельности общей прилегающей плоскости поверхностей относительно поверхности *А* 0,1 мм.
		Допуск параллельности каждой поверхности относительно поверхности *А* 0,1 мм.
		Допуск параллельности оси отверстия относительно основания 0,05 мм.
		Допуск параллельности осей отверстий в общей плоскости 0,1 мм. Допуск перекоса осей отверстий 0,2 мм. База — ось отверстия *А*.
		Допуск параллельности оси отверстия относительно оси отверстия *А*∅0,2 мм

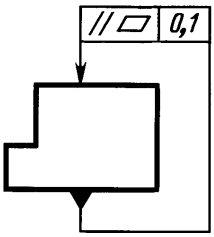
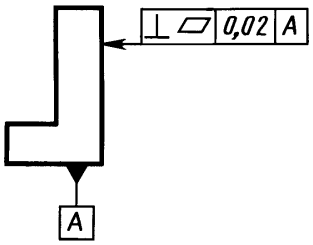
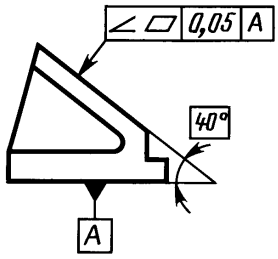
Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
7. Допуск перпендикулярности		Допуск перпендикулярности поверхности относительно поверхности *А* 0,02 мм.
		Допуск перпендикулярности оси отверстия относительно оси отверстия *А* 0,06 мм.
		Допуск перпендикулярности оси выступа относительно поверхности *А*∅0,02 мм.
		Допуск перпендикулярности оси выступа относительно основания 0,1 мм.
		Допуск перпендикулярности оси выступа в поперечном направлении 0,2 мм, в продольном направлении 0,1 мм. База — основание
		Допуск перпендикулярности оси отверстия относительно поверхности ∅0,1 мм (допуск зависимый).

Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
8. Допуск наклона		Допуск наклона поверхности относительно поверхности *А* 0,08 мм.
		Допуск наклона оси отверстия относительно поверхности *А* 0,08 мм.
9. Допуск соосности		Допуск соосности отверстия относительно отверстия ∅0,08 мм.
		Допуск соосности двух отверстий относительно их общей оси ∅0,01 мм (допуск зависимый).
10. Допуск симметричности		Допуск симметричности паза *Т* 0,05 мм. База — плоскость симметрии поверхностей *А*.
		Допуск симметричности отверстия *Т* 0,05 мм (допуск зависимый). База — плоскость симметрии поверхностей *А*.

Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
		Допуск симметричности оси отверстия относительно общей плоскости симметрии пазов *АБ* *Т* 0,2 мм и относительно общей плоскости симметрии пазов *ВГ* *Т* 0,1 мм.
11. Позиционный допуск		Позиционный допуск оси отверстия ∅0,06 мм.
		Позиционный допуск осей отверстий ∅0,2 мм (допуск зависимый).
		Позиционный допуск осей 4-х отверстий ∅0,1 мм (допуск зависимый). База — ось отверстия *А* (допуск зависимый).
		Позиционный допуск 4-х отверстий ∅0,1 мм (допуск зависимый).

Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
		Позиционный допуск 3-х резьбовых отверстий ∅0,1 мм (допуск зависимый) на участке, расположенном вне детали и выступающем на 30 мм от поверхности.
12. Допуск пересечения осей		Допуск пересечения осей отверстий *Т* 0,06 мм
13. Допуск радиального биения		Допуск радиального биения вала относительно оси конуса 0,01 мм.
		Допуск радиального биения поверхности относительно общей оси поверхностей *А* и *Б* 0,1 мм.
		Допуск радиального биения участка поверхности относительно оси отверстия *А* 0,2 мм
		Допуск радиального биения отверстия 0,01 мм. Первая база — поверхность *А*. Вторая база — ось поверхности *Б*. Допуск торцового биения относительно тех же баз 0,016 мм.

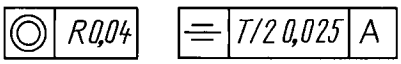
Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
14. Допуск торцового биения		Допуск торцового биения на диаметре 20 мм относительно оси поверхности *А* 0,1 мм.
15. Допуск биения в заданном направлении		Допуск биения конуса относительно оси отверстия *А* в направлении, перпендикулярном к образующей конуса 0,01 мм.
16. Допуск полного радиального биения		Допуск полного радиального биения относительно общей оси поверхностей *А* и *Б* 0,1 мм.
17. Допуск полного торцового биения		Допуск полного торцового биения поверхности относительно оси поверхности 0,1 мм.
18. Допуск формы заданного профиля		Допуск формы заданного профиля *Т* 0,04 мм.
19. Допуск формы заданной поверхности		Допуск формы заданной поверхности относительно поверхностей *А*, *Б*, *В*, *Т* 0,1 мм.

Вид допуска	Указания допусков формы и расположения условным обозначением	Пояснение
20. Суммарный допуск параллельности и плоскостности		Суммарный допуск параллельности и плоскостности поверхности относительно основания 0,1 мм.
21. Суммарный допуск перпендикулярности и плоскостности		Суммарный допуск перпендикулярности и плоскостности поверхности относительно основания 0,02 мм.
22. Суммарный допуск наклона и плоскостности		Суммарный допуск наклона и плоскостности поверхности относительно основания 0,05 мм.

Примечания:

1. В приведенных примерах допуски соосности, симметричности, позиционные, пересечения осей, формы заданного профиля и заданной поверхности указаны в диаметральном выражении.

Допускается указывать их в радиусном выражении, например:



В ранее выпущенной документации допуски соосности, симметричности, смещения осей от номинального расположения (позиционного допуска), обозначенные соответственно знаками ⌐¬ ; ÷ ; + или текстом в технических требованиях, следует понимать как допуски в радиусном выражении.

2. Указание допусков формы и расположения поверхностей в текстовых документах или в технических требованиях чертежа следует приводить по аналогии с текстом пояснений к условным обозначениям допусков формы и расположения, приведенным в настоящем приложении.

При этом поверхности, к которым относятся допуски формы и расположения или которые приняты за базу, следует обозначать буквами или приводить их конструкторские наименования.

Допускается вместо слов «допуск зависимый» указывать знак Ⓜ и вместо указаний перед числовым значением символа ∅; *R*; *T*; *T/2* запись текстом, например, «позиционный допуск оси 0,1 мм в диаметральном выражении» или «допуск симметричности 0,12 мм в радиусном выражении».

3. Во вновь разрабатываемой документации запись в технических требованиях о допусках овальности, конусообразности, бочкообразности и седлообразности должна быть, например, следующей: «Допуск овальности поверхности *A* 0,2 мм (полуразность диаметров)».

В технической документации, разработанной до 1 января 1980 г., предельные значения овальности, конусообразности, бочкообразности и седлообразности определяют как разность наибольшего и наименьшего диаметров.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

УДК 744:62-408.8:003.62:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Designations system for design documentation.
Designations of surface finish

ГОСТ 2.309—73*

Взамен ГОСТ 2.309—68

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 9 ноября 1973 г. № 2604 срок введения установлен

с 01.01.75

Настоящий стандарт устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий всех отраслей промышленности.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1632—79 и стандарту ИСО 1302—78.

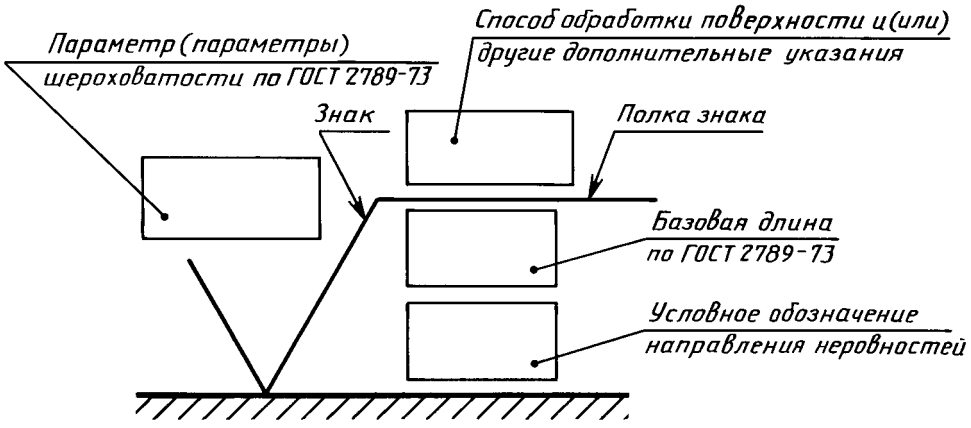
(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБОЗНАЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1.1. Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

1.2. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на черт. 1.

При наличии в обозначении шероховатости только значения параметра (параметров) применяют знак без полки.

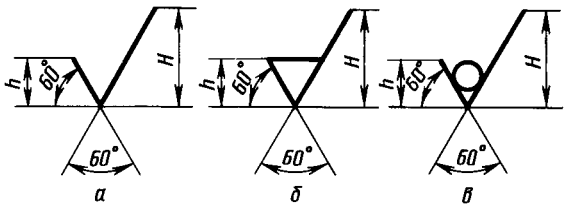


Черт.1

1.3. В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на черт. 2.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1,2,утвержденными в июне 1980 г.,августе 1984 г. (ИУС 11—80,12—84)*



Черт.2

Высота *h* должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота *H* равна (1,5. . .3) *h*. Толщина линий знаков должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии, применяемой на чертеже.

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак $\sqrt{}$ (черт. 2*а*).

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована только удалением слоя материала, применяют знак $\sqrt{}$ (черт. 2*б*).

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала, применяют знак $\sqrt{}$ (черт. 2*в*) с указанием значения параметра шероховатости.

1.4. Поверхности детали, изготовляемой из материала определенного профиля и размера, не подлежащие по данному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены знаком $\sqrt{}$ без указания параметра шероховатости.

Состояние поверхности, обозначенной знаком $\sqrt{}$, должно соответствовать требованиям, установленным соответствующим стандартом или техническими условиями, или другим документом, причем на этот документ должна быть приведена ссылка, например, в виде указания сортамента материала в графе *3* основной надписи чертежа по ГОСТ 2.104—68.

1.5. Значение параметра шероховатости по ГОСТ 2789—73 указывают в обозначении шероховатости:

для параметра *Ra* — без символа, например, 0,4:

для остальных параметров — после соответствующего символа, например: *Rmax* 6,3; *Sm* 0,63; t_{50} 70; *S* 0,032; *Rz* 50.

Примечание. В примере t_{50} 70 указана относительная опорная длина профиля $t_p = 70$ % при уровне сечения профиля $p = 50$ %.

1.2—1.5. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.5а. При указании наибольшего значения параметра шероховатости в обозначении приводят параметр шероховатости без предельных отклонений, например: $\sqrt{0{,}4}$; $\sqrt{Rz\,50}$.

1.5б. При указании наименьшего значения параметра шероховатости после обозначения параметра следует указывать «min», например: $\sqrt{3{,}2\,min}$; $\sqrt{Rz\,50\,min}$.

1.5а, 1.5б. **(Введены дополнительно, Изм. № 2).**

1.6. При указании диапазона значений параметра шероховатости поверхности в обозначении шероховатости приводят пределы значений параметра, размещая их в две строки, например:

$\begin{matrix}0{,}8\\0{,}4\end{matrix}$; $\begin{matrix}Rz\ 0{,}10\\0{,}05\end{matrix}$; $\begin{matrix}Rmax\ 0{,}80\\0{,}32\end{matrix}$; $\begin{matrix}t_{50}\ 70\\50\end{matrix}$ и т. п.

В верхней строке приводят значение параметра, соответствующее более грубой шероховатости.

1.7. При указании номинального значения параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят это значение с предельными отклонениями по ГОСТ 2789—73, например:

$1 + 20$ %; $Rz\ 100_{-10\ \%}$; $Sm\ 0{,}63^{+20\ \%}$; $t_{50}\ 70 \pm 40$ % и т. п.

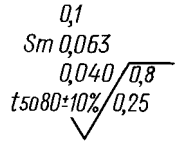
1.6, 1.7. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.8. При указании двух и более параметров шероховатости поверхности в обозначении шероховатости значения параметров записывают сверху вниз в следующем порядке (см. черт. 3):

параметр высоты неровностей профиля,

параметр шага неровностей профиля,

относительная опорная длина профиля.

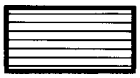
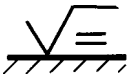
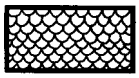
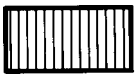
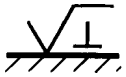
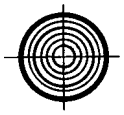
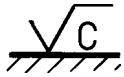
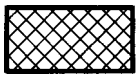
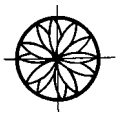


Черт.3

1.9. При нормировании требований к шероховатости поверхности параметрами *Ra*, *Rz*, *Rmax* базовую длину в обозначении шероховатости не приводят, если она соответствует указанной в приложении 1 ГОСТ 2789—73 для выбранного значения параметра шероховатости.

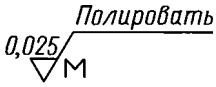
(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.10. Условные обозначения направления неровностей должны соответствовать приведенным в таблице. Условные обозначения направления неровностей приводят на чертеже при необходимости.

Типы направления неровностей	Обозначение	Типы направления неровностей	Обозначение
			
			
			

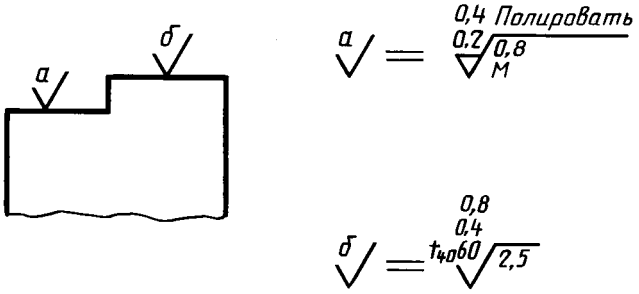
Высота знака условного обозначения направления неровностей должна быть приблизительно равна *h*. Толщина линий знака должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии.

1.11. Вид обработки поверхности указывают в обозначении шероховатости только в случаях, когда он является единственным, применимым для получения требуемого качества поверхности (черт. 4).



Черт.4

1.12. Допускается применять упрощенное обозначение шероховатости поверхностей с разъяснением его в технических требованиях чертежа по примеру, указанному на черт. 5.

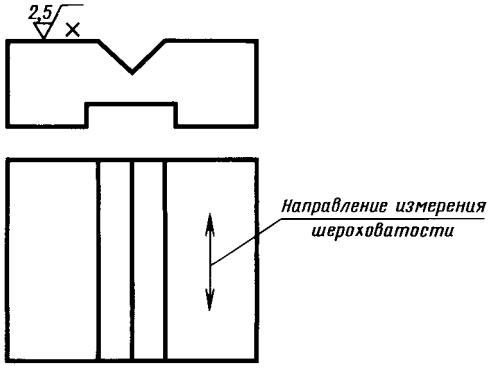


Черт.5

В упрощенном обозначении используют знак $\sqrt{}$ и строчные буквы русского алфавита в алфавитном порядке, без повторений и, как правило, без пропусков.

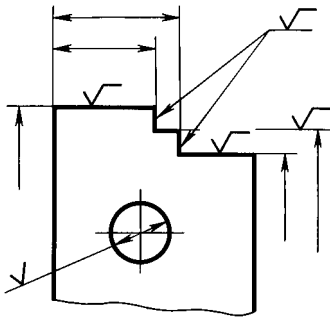
(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.13. Если направление измерения шероховатости должно отличаться от предусмотренного ГОСТ 2789—73, его указывают на чертеже по примеру, приведенному на черт. 6.



Черт.6

2. ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ



Черт.7

2.1. Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок.

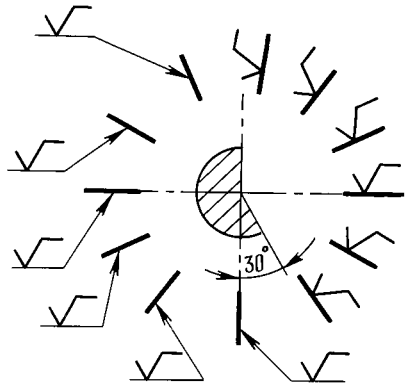
Допускается при недостатке места располагать обозначения шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, а также разрывать выносную линию (черт. 7).

2.2. На линии невидимого контура допускается наносить обозначение шероховатости только в случаях, когда от этой линии нанесен размер.

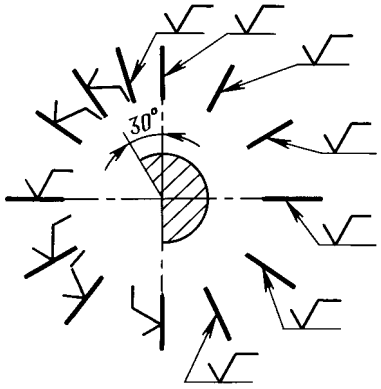
2.3. Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак имеет полку, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на черт. 8 и 9.

2.4. Обозначения шероховатости поверхности, в которых знак не имеет полки, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на черт. 10.

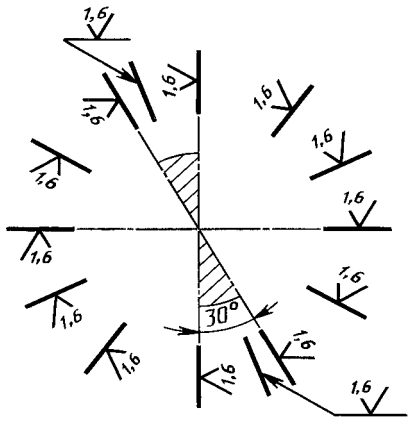
2.5. При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров (черт. 11).



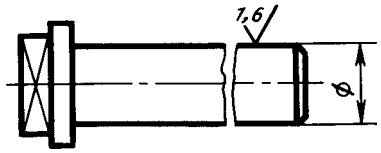
Черт.8



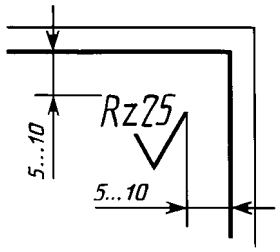
Черт.9



Черт.10



Черт.11



Черт.12

2.6. При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (черт. 12).

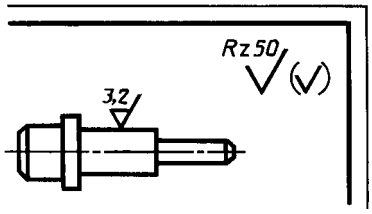
Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.

П р и м е ч а н и е. При расположении поверхности в заштрихованной зоне обозначение наносят только на полке линии-выноски.

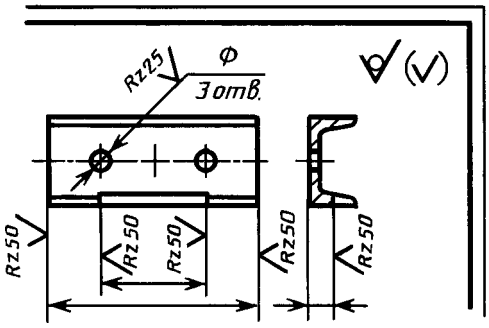
2.7. Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа (черт. 13, 14) вместе с условным обозначением (√) . Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены обозначения шероховатости или знак √ , должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением (√) .

Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенных на изображении.

П р и м е ч а н и е . Не допускается обозначение шероховатости или знак √ выносить в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется.



Черт.13

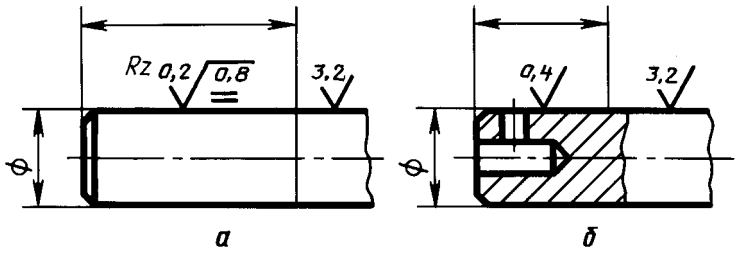


Черт.14

2.8. Обозначение шероховатости поверхностей повторяющихся элементов изделия (отверстий, пазов, зубьев и т. п.), количество которых указано на чертеже, а также обозначение шероховатости одной и той же поверхности наносят один раз, независимо от числа изображений.

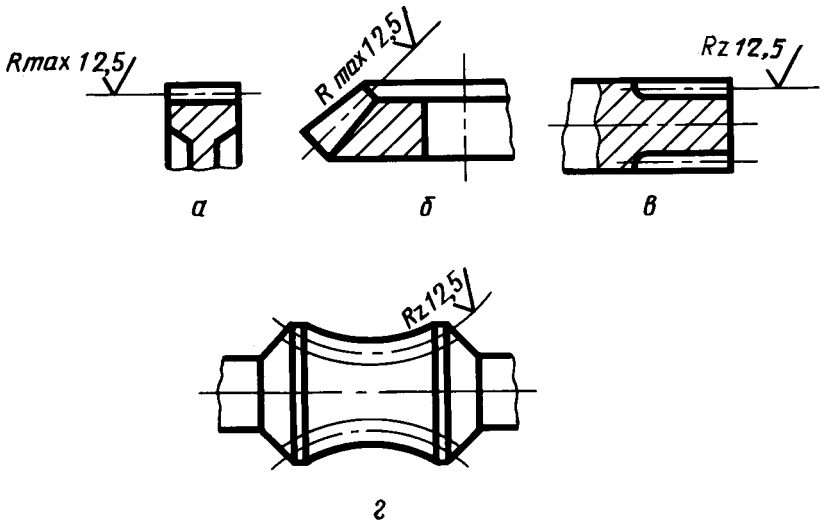
Обозначения шероховатости симметрично расположенных элементов симметричных изделий наносят один раз.

2.9. Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости (черт. 15*а*). Через заштрихованную зону линию границы между участками не проводят (черт. 15*б*).



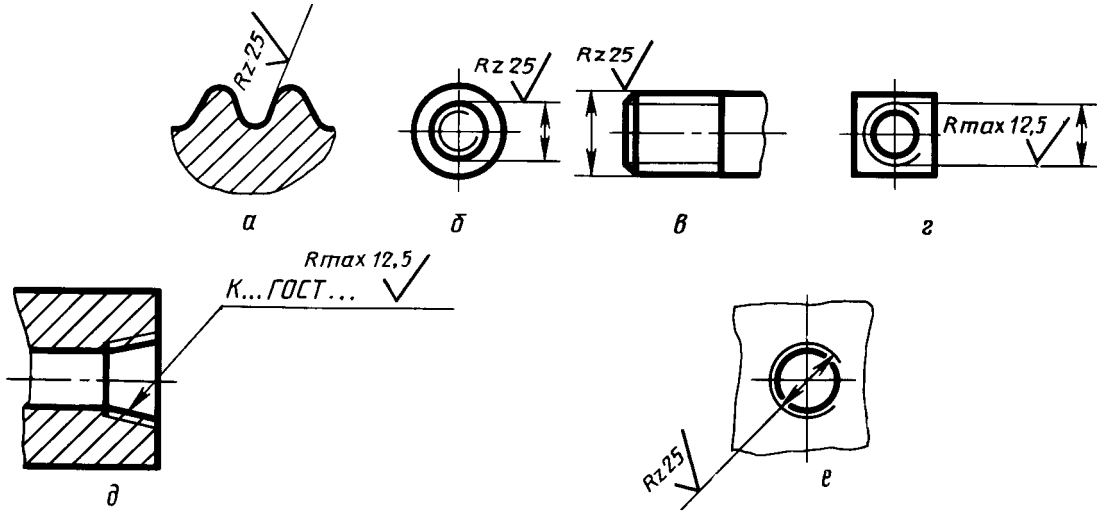
Черт.15

2.10. Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес, эвольвентных шлицев и т. п., если на чертеже не приведен их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности (черт. 16*а, б, в*), а для глобоидных червяков и сопряженных с ними колес — на линии расчетной окружности (черт. 16*г*).



Черт.16

2.11. Обозначение шероховатости поверхности профиля резьбы наносят по общим правилам при изображении профиля (черт. 17*а*) или условно на выносной линии для указания размера резьбы (черт. 17*б, в, г, д*), на размерной линии или на ее продолжении (черт. 17*е*).



Черт.17

2.4—2.11. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

2.12. Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с черт. 18*а, б*. Диаметр вспомогательного знака ○ — 4 . . . 5 мм.

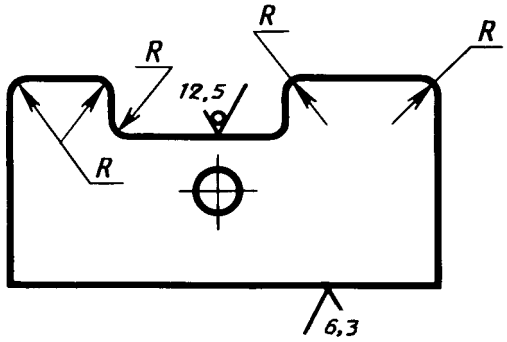
В обозначении одинаковой шероховатости поверхностей, плавно переходящих одна в другую, знак ○ не приводят (черт. 19).



а) для знака с полкой

б) для знака без полки

Черт.18

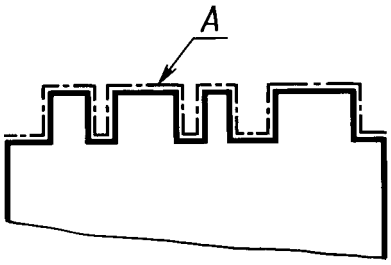


Черт.19

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.13. Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа со ссылкой на буквенное обозначение поверхности, например: «шероховатость поверхности $А - \overset{1,6}{\nabla}$». При этом буквенное обозначение поверхности наносят на полке линии-выноски, проведенной от утолщенной штрихпунктирной линии, которой обводят поверхность на расстоянии 0,8 . . . 1 мм от линии контура (черт. 20).

(Измененная редакция, Изм. № 2).



Черт.20

ИЗМЕНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

01 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ТЕРМИНОЛОГИЯ. СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ДОКУМЕНТАЦИЯ

МКС 01.080.30
Группа Т52

Изменение № 3 ГОСТ 2.309—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 21 от 28.05.2002)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4180

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

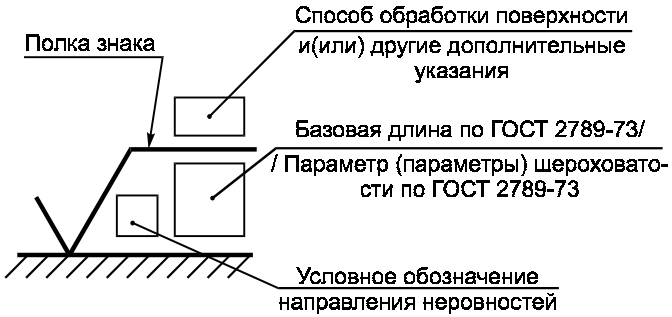
Вводная часть. Второй абзац изложить в новой редакции:

«Стандарт полностью соответствует стандарту ИСО 1302».

Пункт 1.2. Второй абзац изложить в новой редакции:

«При применении знака без указания параметра и способа обработки его изображают без полки»;

чертеж 1 заменить новым:



Черт. 1

(Продолжение см. с. 6)

Пункт 1.3. Первый абзац. Заменить значение: (1,5 . . . 3) *h* на (1,5 . . . 5) *h*.

Пункт 1.5 после слов «в обозначении шероховатости» изложить в новой редакции (кроме примечания): «после соответствующего символа, например: *Ra* 0,4 ; *R*max 6,3; *Sm* 0,63; t_{50} 70; *S* 0,032; *Rz* 50».

Пункт 1.5а. Заменить обозначения шероховатости: 0,4 ; Rz 50 на Ra 0,4 ; Rz 50 .

Пункт 1.5б. Заменить обозначения шероховатости: 3,2min ; Rz 50min на Ra 3,2min ; Rz 50min .

Пункт 1.6. Заменить обозначение: $^{0,8}_{0,4}$ на *Ra* $^{0,8}_{0,4}$.

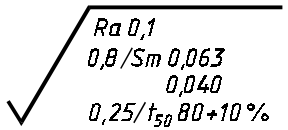
Пункт 1.7. Заменить обозначение: 1+20 % на *Ra* 1+20 %.

Пункт 1.8. Чертеж 3 заменить новым:

«параметр высоты неровностей профиля

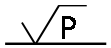
параметр шага неровностей профиля

относительная опорная длина профиля

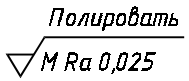


Черт. 3».

Пункт 1.10. Таблицу дополнить обозначением:

Типы направления неровностей	Обозначение
	

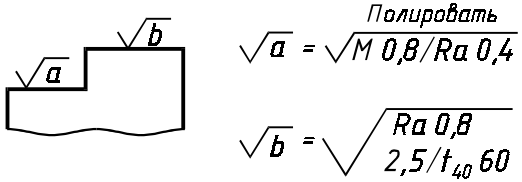
Пункт 1.11. Чертеж 4 заменить новым:



Черт. 4

(Продолжение см. с. 7)

Пункт 1.12. Чертеж 5 заменить новым:



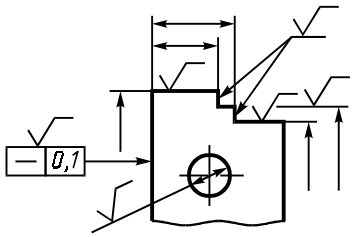
Черт. 5

Пункт 1.13. Чертеж 6. Заменить обозначение: 2,5 x на x Ra 2,5 .

Пункт 2.1. Второй абзац изложить в новой редакции:

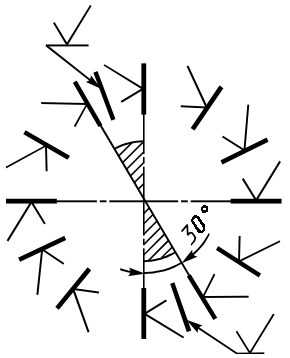
«Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, на рамке допуска формы, а также разрывать выносную линию (черт. 7)»;

чертеж 7 заменить новым:



Черт. 7

Пункт 2.4. Чертеж 10 заменить новым:



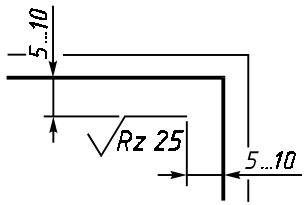
Черт. 10

(Продолжение см. с. 8)

Пункт 2.5. Чертеж 11. Заменить обозначение шероховатости:

1,6 на Ra 1,6 .

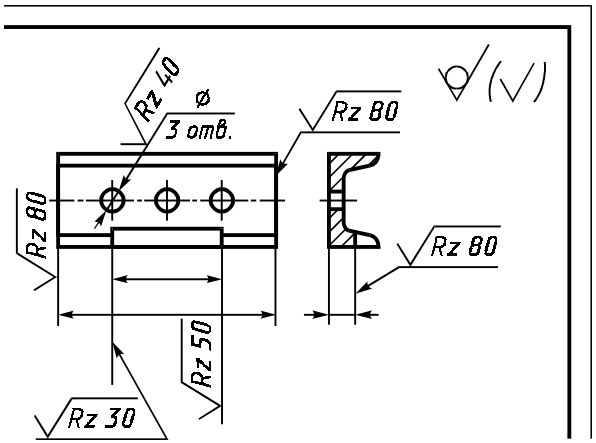
Пункт 2.6. Чертеж 12 заменить новым:



Черт. 12

Пункт 2.7. Чертеж 13. Заменить обозначение шероховатости: 3,2 на Ra 3,2 , Rz 50 (√) на Rz 50 (√) ;

чертеж 14 заменить новым:



Черт. 14

Пункт 2.9. Чертеж 15, а. Заменить обозначение шероховатости:

Rz 0,2 0,8 на =0,8/Rz 0,2 ; 3,2 на Ra 3,2 ;

(Продолжение см. с. 9)

0,4 на Ra 0,4 ; 3,2 на Ra 3,2 .

Пункт 2.10. Чертеж 16. Заменить обозначение шероховатости:

Rmax 12,5 на Rmax 12,5 (2 раза) ; Rz 12,5 на Rz 12,5 (2 раза) .

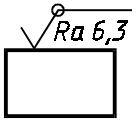
Пункт 2.11. Чертеж 17. Заменить обозначение шероховатости:

Rz 25 на Rz 25 (4 раза) ; Rmax 12,5 на Rmax 12,5 (2 раза) .

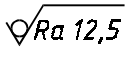
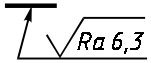
(Продолжение см. с. 10)

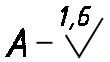
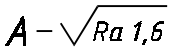
(Продолжение изменения № 3 к ГОСТ 2.309—73)

Пункт 2.12. Чертеж 18 заменить новым:



Черт. 18

чертеж 19. Заменить обозначение шероховатости:  на  ;  на  .

Пункт 2.13. Заменить обозначение:  на  .

(ИУС № 3 2003 г.)

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

НАНЕСЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖАХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПОКРЫТИЙ, ТЕРМИЧЕСКОЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ОБРАБОТКИ

ГОСТ 2.310—68

Unified system for design documentation.
Marking of designations of coverings, heat treatment and other types of treatment on engineering drawings

Дата введения 01.01.71

Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения на чертежи изделий всех отраслей промышленности обозначений покрытий (защитных, декоративных, электроизоляционных, износоустойчивых и т. п.), а также показателей свойств материалов, получаемых в результате термической и других видов обработки (химико-термической, наклепа и т. п.).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1. ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ПОКРЫТИЙ

1.1. Обозначение покрытия —по ГОСТ 9.306 и ГОСТ 9.032 или отраслевому стандарту или все данные, необходимые для выполнения нестандартизованного покрытия, приводят в технических требованиях чертежа после слова «Покрытие».

1.2. В технических требованиях чертежа после обозначения покрытия приводят данные о материалах покрытия (марку и обозначение стандарта или технических условий), указанных в обозначении.

1.1, 1.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3. **(Исключен, Изм. № 1).**

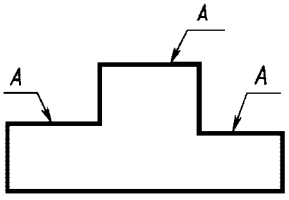
1.4. Если на все поверхности изделия должно быть нанесено одно и то же покрытие, то запись делают по типу: «Покрытие...».

1.5. Если должны быть нанесены покрытия на поверхности, которые можно обозначить буквами или однозначно определить (наружная или внутренняя поверхности и т. п.), то запись делают по типу: «Покрытие поверхностей *А* . . . »; «Покрытие наружных поверхностей . . . ».

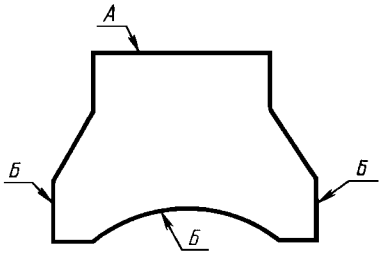
1.6. При нанесении одинакового покрытия на несколько поверхностей их обозначают одной буквой и запись делают по типу: «Покрытие поверхностей *А* . . . » (черт. 1).

1.7. При нанесении различных покрытий на несколько поверхностей изделия их обозначают разными буквами (черт. 2) и запись делают по типу: «Покрытие поверхности *А* . . . , поверхностей *Б* . . . ».

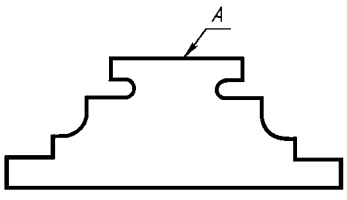
1.8. Если одно и то же покрытие наносят на большее количество поверхностей изделия, а на остальные поверхности наносят другое покрытие или их оставляют без покрытия, то последние обозначают буквами (черт. 3) и запись делают по типу: «Покрытие поверхности А... , остальных...» или «Покрытие... , кроме поверхности *А*».



Черт. 1



Черт. 2



Черт. 3

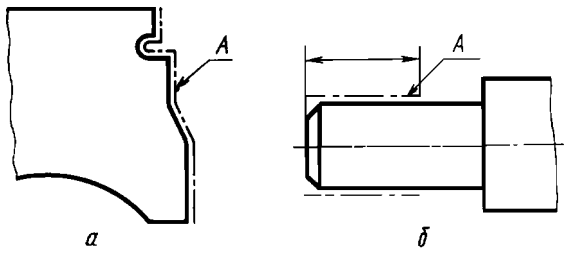
Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

1.9. Если необходимо нанести покрытие на поверхность сложной конфигурации или на часть поверхности, которую нельзя однозначно определить, то такие поверхности обводят штрихпунктирной утолщенной линией на расстоянии 0,8 ... 1 мм от контурной линии, обозначают их одной буквой и проставляют размеры, определяющие положение этих поверхностей; запись делают по типу: «Покрытие поверхности *А*...» (черт. 4).

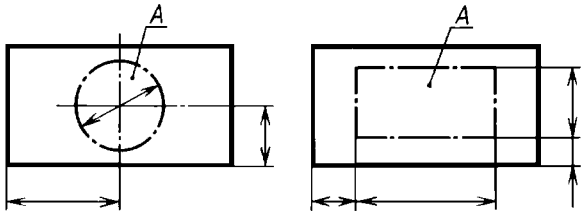
Размеры, определяющие положение поверхности, на которую должно быть нанесено покрытие, допускается не проставлять, если они ясны из чертежа (см. черт. 4*а*).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.10. Участки поверхности, подлежащие покрытию, отмечают, как показано на черт. 5, с указанием размеров, определяющих положение этих участков.



Черт. 4



Черт. 5

2. ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

2.1. На чертежах изделий, подвергаемых термической и другим видам обработки, указывают показатели свойств материалов, полученных в результате обработки, например: твердость (HRC, HRB, HRA, HB, HV), предел прочности ($\sigma_в$), предел упругости ($\sigma_у$), ударная вязкость ($a_к$) и т. п.

Глубину обработки обозначают буквой *h*.

Величины глубины обработки и твердости материалов на чертежах указывают предельными значениями: «от ... до», например: *h* 0,7 ... 0,9; 40 ... 46 HRC.

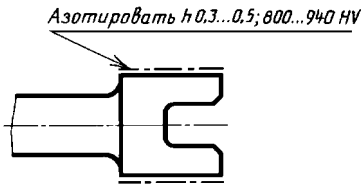
В технически обоснованных случаях допускается указывать номинальные значения этих величин с предельными отклонениями, например, *h* 0,8±0,1; (43±3) HRC.

Допускается указывать значения показателей свойств материалов со знаками ≥ или ≤, например: $\sigma_в \geq 1500$ кгс/см^2, твердость ≥ 780 HV и т. п.

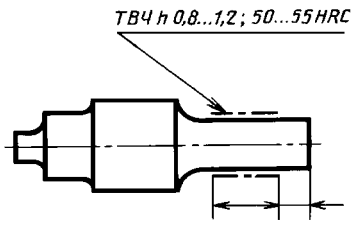
2.2. Допускается на чертежах указывать виды обработки, результаты которых не подвергаются контролю, например отжиг, а также виды обработки, если они являются единственными, гарантирующими требуемые свойства материала и долговечность изделия. В этих случаях наименование обработки указывают словами или условными сокращениями, принятыми в научно-технической литературе (черт. 6, 7).

2.1, 2.2. **(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).**

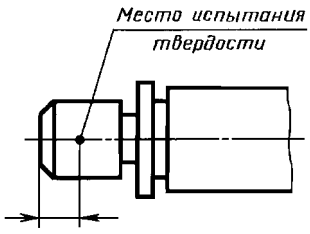
2.3. При необходимости в зоне требуемой твердости указывают место испытания твердости (черт. 8).



Черт. 6



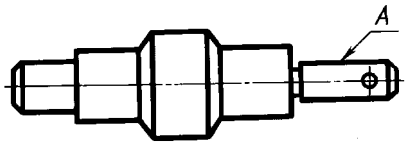
Черт. 7



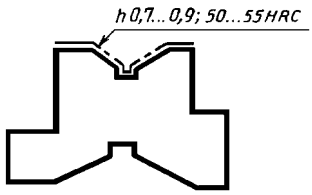
Черт. 8

2.4. Если все изделие подвергают одному виду обработки, то в технических требованиях делают запись: «40 ... 45 HRC» или «Цементировать *h* 0,7 ... 0,9 мм; 58 ... 62 HRC» или «Отжечь» и т. п.

2.5. Если большую часть поверхностей изделия подвергают одному виду обработки, а остальные поверхности другому виду обработки или предохраняют от нее, то в технических требованиях делают запись по типу: «40 ... 45 HRC, кроме поверхности *А*» (черт. 9) или «30 ... 35 HRC, кроме места, обозначенного особо» (черт. 10).

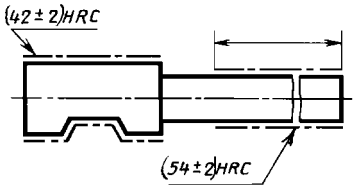


Черт. 9

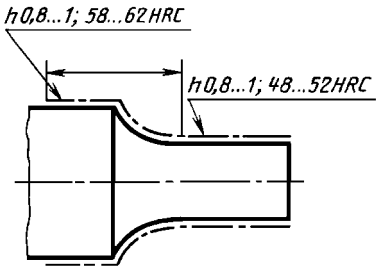


Черт. 10

2.6. Если обработке подвергают отдельные участки изделия, то показатели свойств материала и, при необходимости, способ получения этих свойств указывают на полках линий-выносок, а участки изделия, которые должны быть обработаны, отмечают штрихпунктирной утолщенной линией, проводимой на расстоянии 0,8 ... 1 мм от них, с указанием размеров, определяющих поверхности (черт. 11, 12).



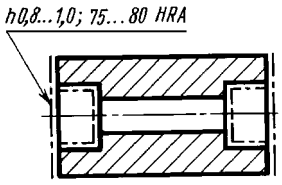
Черт. 11



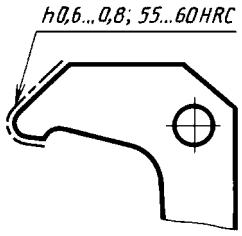
Черт. 12

Размеры, определяющие поверхности, подвергаемые обработке, допускается не проставлять, если они ясны из данных чертежа (черт. 13, 14).

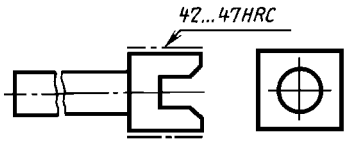
2.7. Поверхности изделия, подвергаемые обработке, отмечают штрихпунктирной утолщенной линией на той проекции, на которой они ясно определены (черт. 15).



Черт. 13



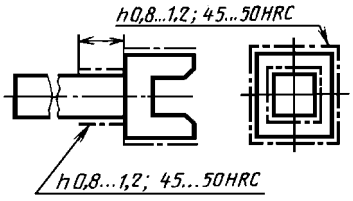
Черт. 14



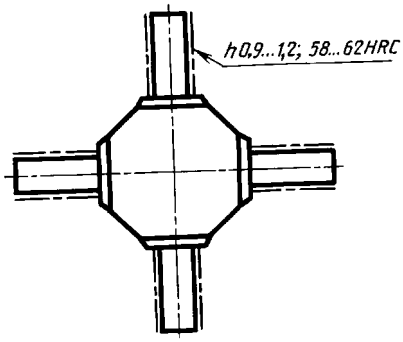
Черт. 15

Допускается отмечать эти поверхности и на других проекциях, при этом надпись с показателями свойств материала, относящимися к одной и той же поверхности, наносят один раз (черт. 16).

2.8. При одинаковой обработке симметричных участков или поверхностей изделия отмечают штрихпунктирной утолщенной линией все поверхности, подвергаемые обработке, а показатели свойств материала указывают один раз (черт. 13, 17).



Черт. 16



Черт. 17

2.4—2.8. **(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).**

2.9. При наличии на изделии участков поверхностей с различными требованиями к свойствам материала эти требования указывают отдельно для каждого участка (см. черт. 11, 12).

2.10. Если надписи с указанием свойств материала и размеры, определяющие поверхности, подвергаемые обработке, затрудняют чтение чертежа, то допускается приводить их на дополнительном упрощенном изображении.

2.9, 10. **(Измененная редакция, Изм. № 4).**

2.11. При обработке поверхностей или участков изделия, определяемых термином или техническим понятием (например, рабочая часть или хвостовик режущего инструмента, поверхности зубьев, зубчатого колеса или поверхности, обозначенные буквами, и т. п.), допускается (если это не приведет к неоднозначному пониманию чертежа) не отмечать их штрихпунктирной утолщенной линией, а в технических требованиях делать запись по типу: «Хвостовик *h* 0,8 ... 1 мм; 48 ... 52 HRC». «Поверхность *А*—45 ... 50 HRC».

(Измененная редакция, Изм. № 2, 4).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 05.06.68 № 830

Изменение № 4 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 15 от 28.05.99)

За принятие проголосовали

Наименование государства	Наименование государственного органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3. ВЗАМЕН ГОСТ 2940—63 в части пп. 15—17

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 9.032—74	1.1
ГОСТ 9.306—85	1.1

5. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, утвержденными в феврале 1973 г., августе 1984 г., октябре 1987 г., январе 2000 г. (ИУС № 4—73, 12—84, 1—88, 4—2000)

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ

ГОСТ 2.311—68

Unified system for design documentation.
Image of screw

Дата введения 01.01.71

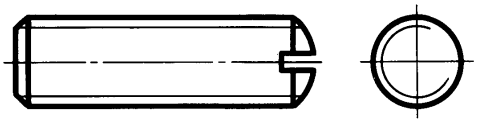
1. Настоящий стандарт устанавливает правила изображения и нанесения обозначения резьбы на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 284—76.

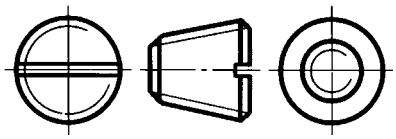
2. Резьбу изображают:

а) на стержне — сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями — по внутреннему диаметру.

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, параллельную оси стержня, сплошную тонкую линию по внутреннему диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега, а на видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную $^3/_4$ окружности, разомкнутую в любом месте (черт. 1, 2);



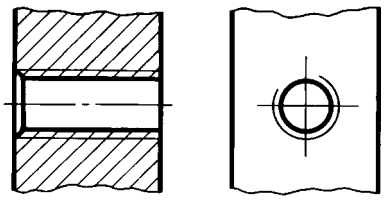
Черт.1



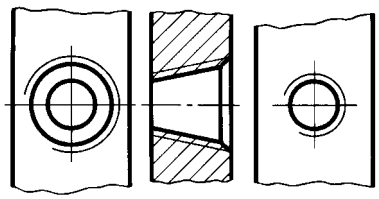
Черт.2

б) в отверстии — сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями — по наружному диаметру.

На разрезах, параллельных оси отверстия, сплошную тонкую линию по наружному диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега, а на изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную $^3/_4$ окружности, разомкнутую в любом месте (черт. 3, 4).

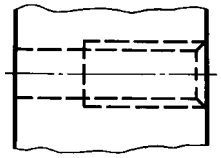


Черт.3



Черт.4

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

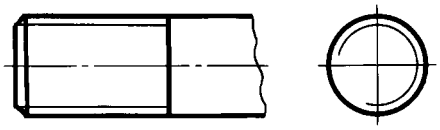


Черт.5

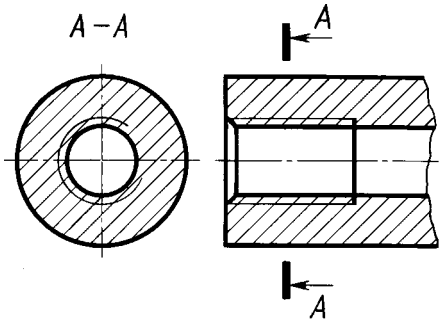
Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

3. Резьбу, показываемую как невидимую, изображают штриховыми линиями одной толщины по наружному и по внутреннему диаметру (черт. 5).

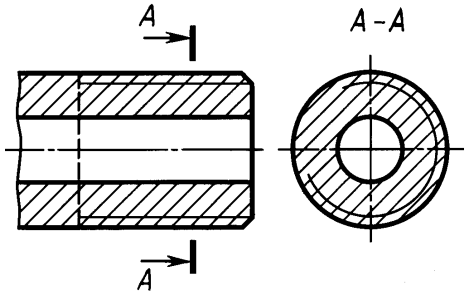
4. Линию, определяющую границу резьбы, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля резьбы (до начала сбега). Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают сплошной основной или штриховой линией, если резьба изображена как невидимая (черт. 6—8).



Черт.6



Черт.7



Черт.8

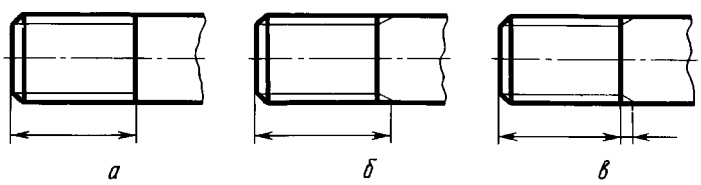
5. Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержнях и до линии внутреннего диаметра в отверстии, т.е. в обоих случаях до сплошной основной линии (см. черт. 3, 4, 7, 8).

6. Размер длины резьбы с полным профилем (без сбега) на стержне и в отверстии указывают, как показано на черт. 9*а* и 10*а*.

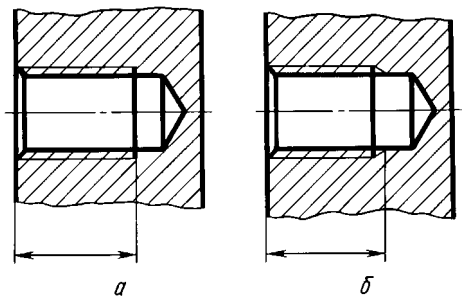
Размер длины резьбы (со сбегом) указывают, как показано на черт. 9*б* и 10*б*.

При необходимости указания величины сбега на стержне размеры наносят, как показано на черт. 9*в*.

Сбег резьбы изображают сплошной тонкой прямой линией, как показано на черт. 9*б, в* и 10*б*.

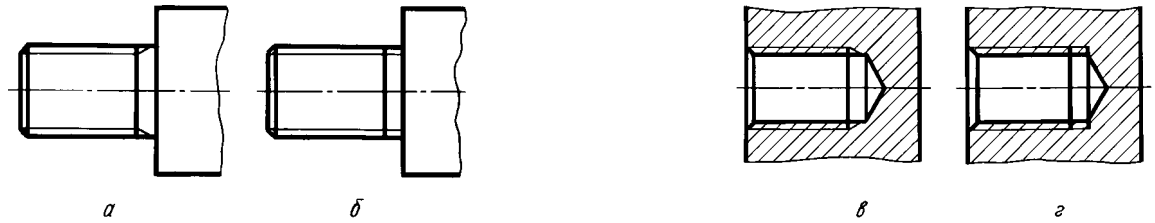


Черт.9



Черт.10

Недорез резьбы, выполненной до упора, изображают, как показано на черт. 11*а* и *в*.
Допускается изображать недорез резьбы, как показано на черт. 11*б* и *г*.

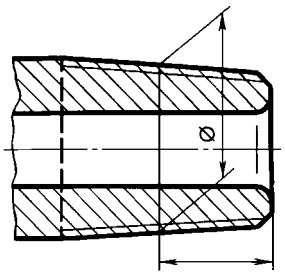


Черт.11

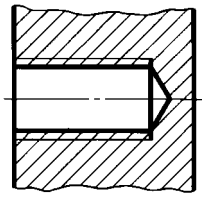
(Измененная редакция, Изм. № 1).

7. Основную плоскость конической резьбы на стержне, при необходимости, указывают тонкой сплошной линией, как показано на черт. 12.

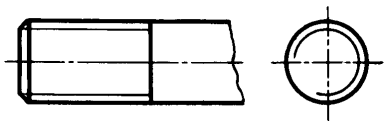
8. На чертежах, по которым резьбу не выполняют, конец глухого резьбового отверстия допускается изображать, как показано на черт. 13 и 14, даже при наличии разности между глубиной отверстия под резьбу и длиной резьбы.



Черт.
12

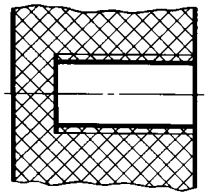


Черт.
13

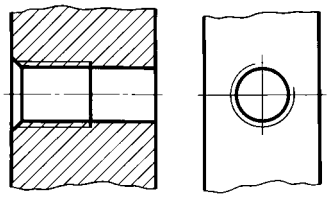


Черт.
14

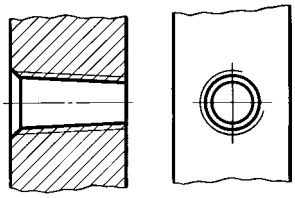
9. Фаски на стержне с резьбой и в отверстии с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия, не изображают (черт. 15—17). Сплошная тонкая линия изображения резьбы на стержне должна пересекать линию границы фаски (см. черт. 15).



Черт.
15

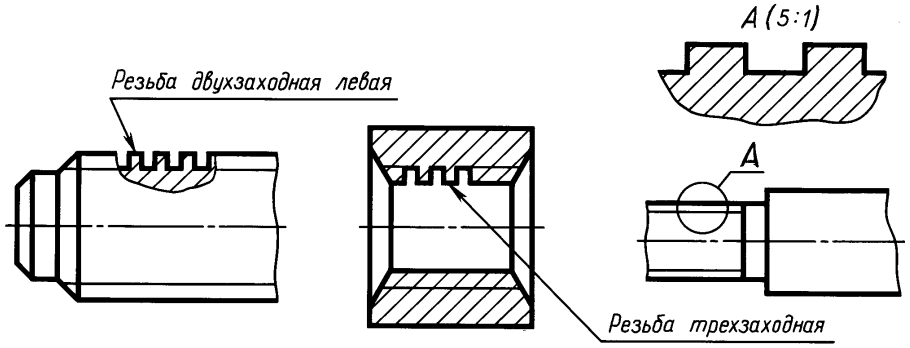


Черт.
16



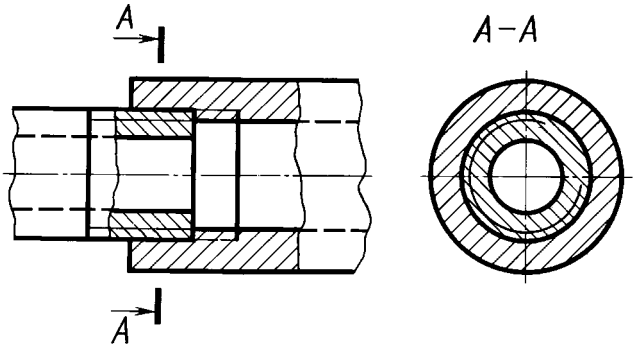
Черт.
17

10. Резьбу с нестандартным профилем показывают одним из способов, изображенных на черт. 18, со всеми необходимыми размерами и предельными отклонениями. Кроме размеров и предельных отклонений резьбы, на чертеже указывают дополнительные данные о числе заходов, о левом направлении резьбы и т.п. с добавлением слова «Резьба».

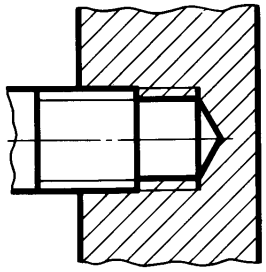


Черт.18

11. На разрезах резьбового соединения в изображении на плоскости, параллельной к его оси, в отверстии показывают только часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (черт. 19, 20).

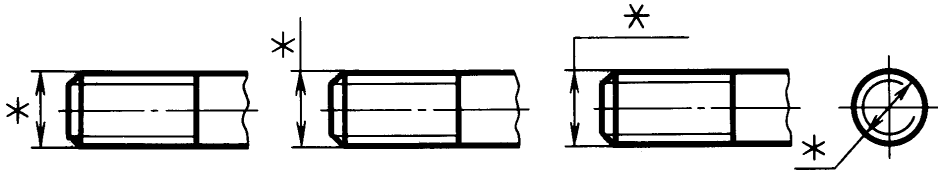


Черт.19

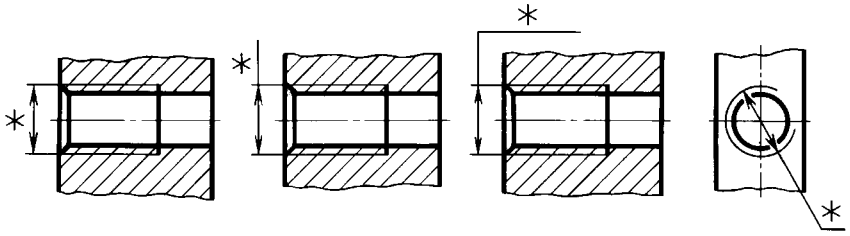


Черт.20

12. Обозначения резьб указывают по соответствующим стандартам на размеры и предельные отклонения резьб и относят их для всех резьб, кроме конических и трубной цилиндрической, к наружному диаметру, как показано на черт. 21, 22.

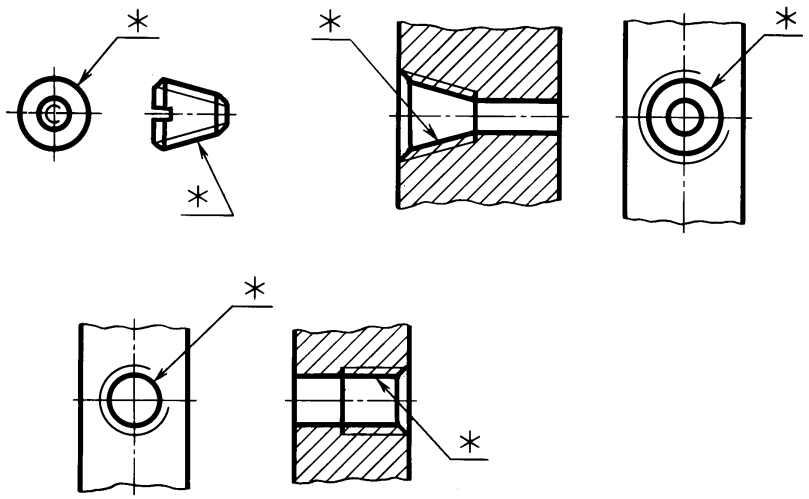


Черт.21



Черт.22

Обозначения конических резьб и трубной цилиндрической резьбы наносят, как показано на черт. 23.



Черт.23

Примечание. Знаком «*» отмечены места нанесения обозначения резьбы.

13. Специальную резьбу со стандартным профилем обозначают сокращенно Сп и условным обозначением резьбы.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.

3. Стандарт соответствует СТ СЭВ 284—76

4. ВЗАМЕН ГОСТ 3459—59

5. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в апреле 1987 г. (ИУС 7—87)

УДК 744:621.791.053:003.62:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Unified system for design documentation.
Symbolic designations and representations of welds and welded joints

ГОСТ 2.312—72*

Взамен ГОСТ 2.312—68

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 мая 1972 г. № 935 срок введения установлен

с 01.01.73

Настоящий стандарт устанавливает условные изображения и обозначения швов сварных соединений в конструкторских документах изделий всех отраслей промышленности, а также в строительной документации, в которой не использованы изображения и обозначения, применяемые в строительстве.

1. ИЗОБРАЖЕНИЕ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.1. Шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

видимый — сплошной основной линией (черт. 1*а*, *в*);

невидимый — штриховой линией (черт. 1*г*).

Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком «+» (черт. 1*б*), который выполняют сплошными линиями (черт. 2).

Невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой (см. черт. 1). Линию-выноску предпочтительно проводить от изображения видимого шва.

1.2. На изображение сечения многопроходного шва допускается наносить контуры отдельных проходов, при этом их необходимо обозначать прописными буквами русского алфавита (черт. 3).

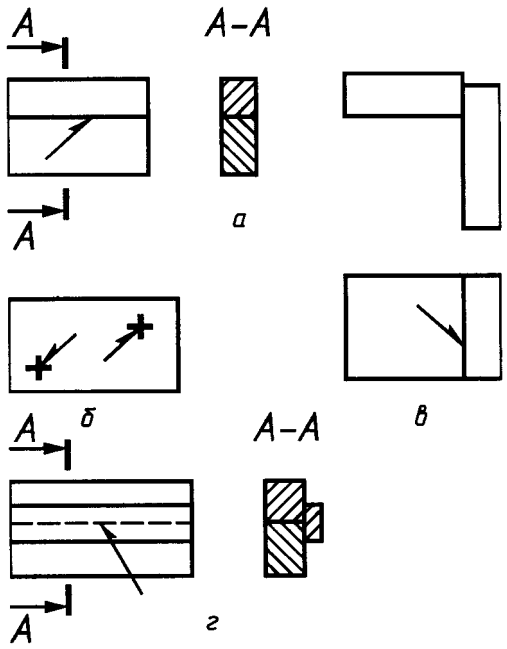
1.3. Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображают с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу (черт. 4).

Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва — сплошными тонкими линиями.

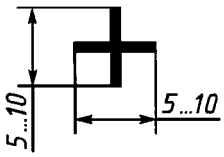
Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

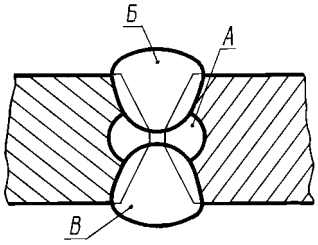
** Издание (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июле 1991 г. (ИУС 10—91)*



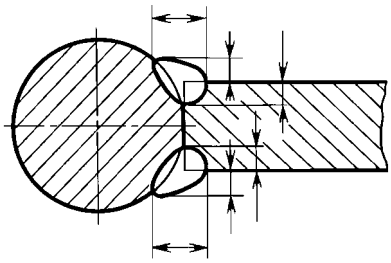
Черт. 1



Черт. 2



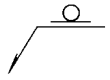
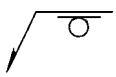
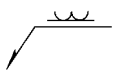
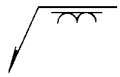
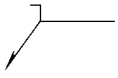
Черт. 3



Черт. 4

2. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

2.1. Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице.

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		

Продолжение

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением Угол наклона линии ≈ 60°		
Z	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии. Диаметр знака — 3 . . . 5 мм		
	Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		

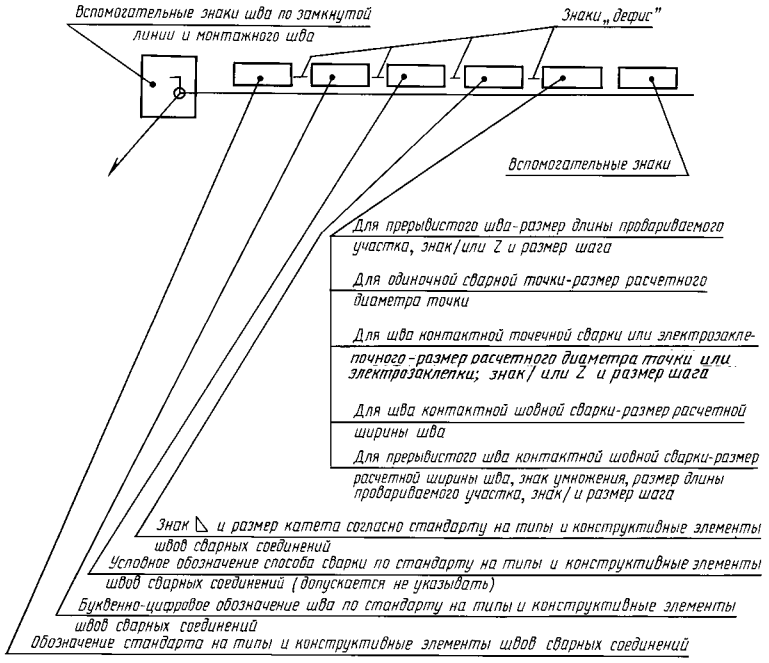
Примечания:

1. За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку.
2. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками принимают сторону, с которой производят сварку основного шва.
3. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями.

Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

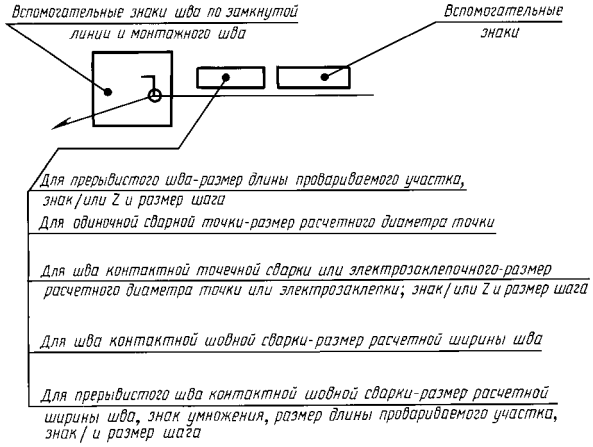
2.2. Структура условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (черт. 5).



Черт. 5

Знак  выполняют сплошными тонкими линиями. Высота знака должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

2.3. Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (черт. 6).



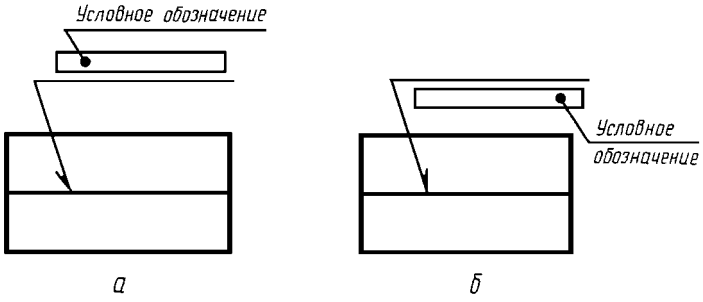
Черт. 6

В технических требованиях чертежа или таблицы швов указывают способ сварки, которым должен быть выполнен нестандартный шов.

2.4. Условное обозначение шва наносят:

а) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (черт. 7*а*);

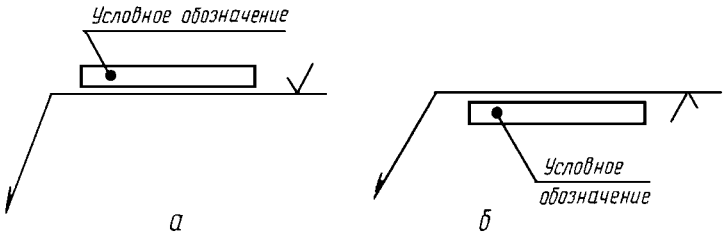
б) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (черт. 7*б*).



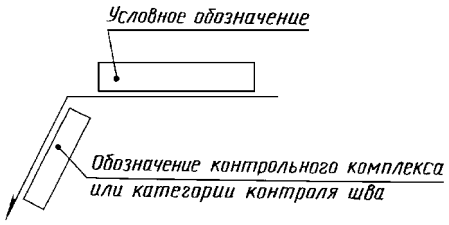
Черт. 7

2.5. Обозначение шероховатости механически обработанной поверхности шва наносят на полке или под полкой линии-выноски после условного обозначения шва (черт. 8), или указывают в таблице швов, или приводят в технических требованиях чертежа, например: «Параметр шероховатости поверхности сварных швов...»

Примечание. Содержание и размеры граф таблицы швов настоящим стандартом не регламентируются.



Черт. 8



Черт. 9

2.6. Если для шва сварного соединения установлен контрольный комплекс или категория контроля шва, то их обозначение допускается помещать под линией-выноской (черт. 9).

В технических требованиях или таблице швов на чертеже приводят ссылку на соответствующий нормативно-технический документ.

2.7. Сварочные материалы указывают на чертеже в технических требованиях или таблице швов.

Допускается сварочные материалы не указывать.

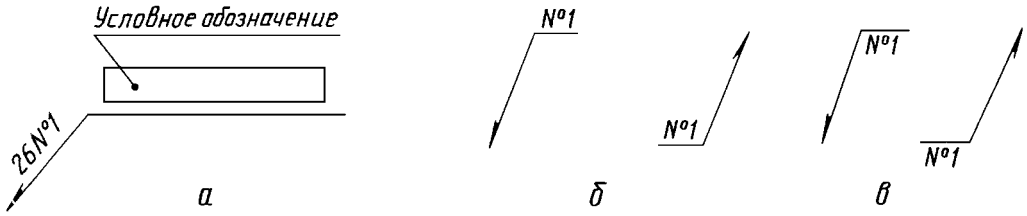
2.8. При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят:

а) на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (черт. 10 *а*);

б) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны (черт. 10 *б*);

в) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны (черт. 10 *в*).

Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением (см. черт. 10 *а*).



Черт. 10

Примечание. Швы считают одинаковыми, если:
одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении;
к ним предъявляют одни и те же технические требования.

2.9. Примеры условных обозначений швов сварных соединений приведены в приложениях 1 и 2.

3. УПРОЩЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

3.1. При наличии на чертеже швов, выполняемых по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа (запись по типу: «Сварные швы... по...») или таблице.

3.2. Допускается не присваивать порядковый номер одинаковым швам, если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или оборотной). При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полок (черт. 11).



Черт. 11

3.3. На чертеже симметричного изделия, при наличии на изображении оси симметрии, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только на одной из симметричных частей изображения изделия.

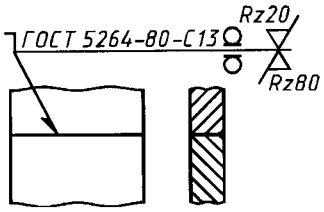
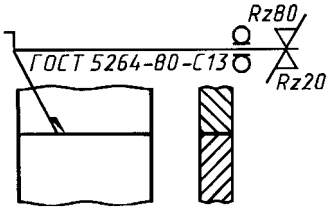
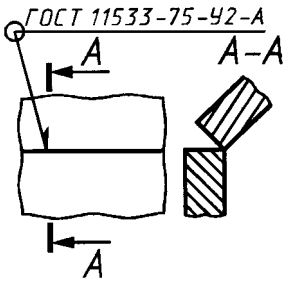
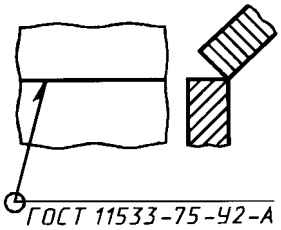
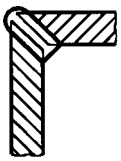
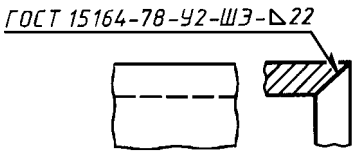
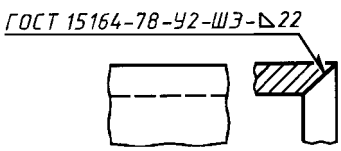
3.4. На чертеже изделия, в котором имеются одинаковые составные части, привариваемые одинаковыми швами, эти швы допускается отмечать линиями-выносками и обозначать только у одного из изображений одинаковых частей (предпочтительно у изображения, от которого приведена линия-выноска с номером позиции).

3.5. Допускается не отмечать на чертеже швы линиями-выносками, а приводить указания по сварке записью в технических требованиях чертежа, если эта запись однозначно определяет места сварки, способы сварки, типы швов сварных соединений и размеры их конструктивных элементов в поперечном сечении и расположение швов.

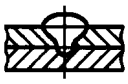
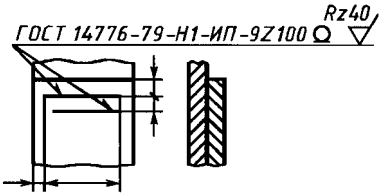
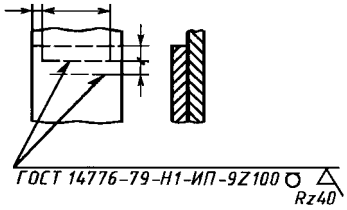
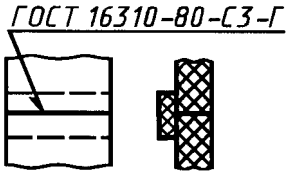
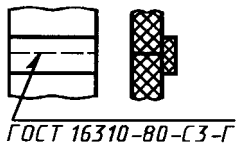
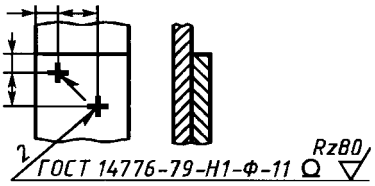
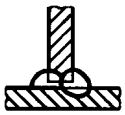
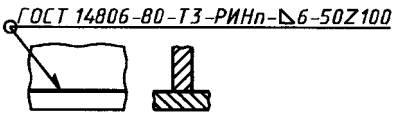
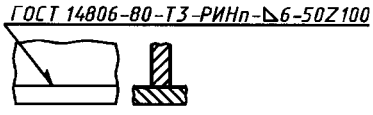
3.6. Одинаковые требования, предъявляемые ко всем швам или группе швов, приводят один раз — в технических требованиях или таблице швов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

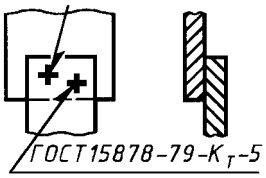
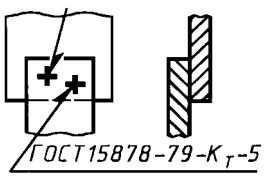
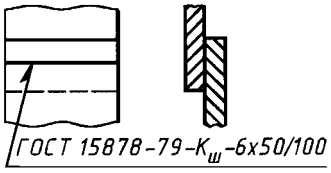
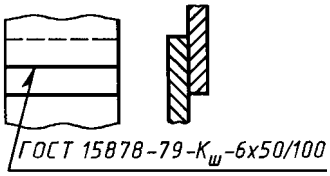
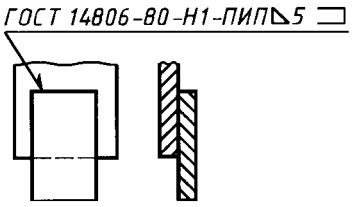
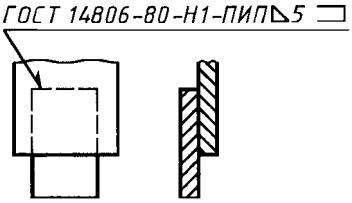
ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ СТАНДАРТНЫХ ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
Шов стыкового соединения с криволинейным скосом одной кромки, двусторонний, выполняемый дуговой ручной сваркой при монтаже изделия. Усиление снято с обеих сторон. Параметр шероховатости поверхности шва: с лицевой стороны — *Rz* 20 мкм; с оборотной стороны — *Rz* 80 мкм			
Шов углового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый автоматической дуговой сваркой под флюсом по замкнутой линии			
Шов углового соединения со скосом кромок, выполняемый электрошлаковой сваркой проволочным электродом. Катет шва 22 мм			

Продолжение

Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
Шов точечный соединения внахлестку, выполняемый дуговой сваркой в инертных газах плавящимся электродом. Расчетный диаметр точки 9 мм. Шаг 100 мм. Расположение точек шахматное. Усиление должно быть снято. Параметр шероховатости обработанной поверхности *Rz* 40 мкм.			
Шов стыкового соединения без скоса кромок, односторонний, на остающейся подкладке, выполняемый сваркой нагретым газом с присадочным прутком			
Одиночные сварные точки соединения внахлестку, выполняемые дуговой сваркой под флюсом. Диаметр электрозаклепки 11 мм. Усиление должно быть снято. Параметр шероховатости обработанной поверхности *Rz* 80 мкм.			—
Шов таврового соединения без скоса кромок, двусторонний, прерывистый с шахматным расположением, выполняемый ручной дуговой сваркой в инертных газах неплавящимся электродом с присадочным металлом по замкнутой линии Катет шва 6 мм. Длина провариваемого участка 50 мм. Шаг 100 мм.			

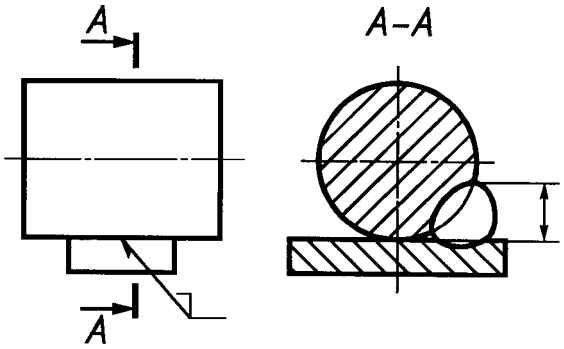
Продолжение

Характеристика шва	Форма поперечного сечения шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
Одиночные сварные точки соединения внахлестку, выполняемые контактной точечной сваркой. Расчетный диаметр литого ядра точки 5 мм			
Шов соединения внахлестку прерывистый, выполняемый контактной шовной сваркой. Ширина литой зоны шва 6 мм. Длина провариваемого участка 50 мм. Шаг 100 мм.			
Шов соединения внахлестку без скоса кромок, односторонний, выполняемый дуговой полуавтоматической сваркой в инертных газах плавящимся электродом. Шов по незамкнутой линии. Катет шва 5 мм.			

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ НЕСТАНДАРТНОГО ШВА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Характеристика шва	Условное изображение и обозначение шва на чертеже
Шов соединения без скоса кромок, односторонний, выполняемый ручной дуговой сваркой при монтаже изделия	

Примечание. В технических требованиях делают следующее указание: «Сварка ручная дуговая».

УДК 744.43:621:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Unified system for design documentation.
Symbolic designations and representations of dead joints

ГОСТ 2.313—82

Взамен ГОСТ 2.313—68

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 декабря 1982 г. № 5294 срок введения установлен

с 01.01.84

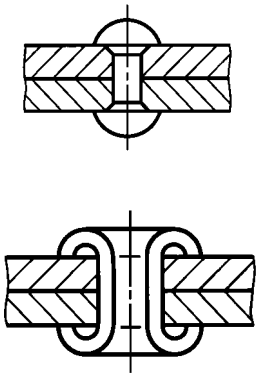
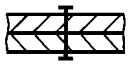
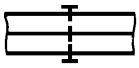
Настоящий стандарт устанавливает условные изображения и обозначения соединений, получаемых клепкой, пайкой, склеиванием, сшиванием и металлическими скобками, на чертежах всех отраслей промышленности и строительства, кроме чертежей строительных металлических конструкций.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 138—81.

1. СОЕДИНЕНИЯ КЛЕПАНЫЕ

1.1. Примеры условного изображения соединений, получаемых клепкой, приведены в табл. 1.

Таблица 1

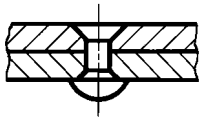
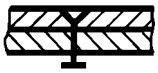
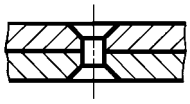
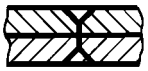
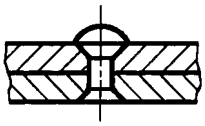
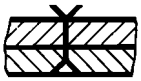
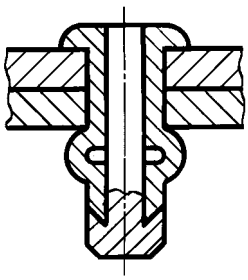
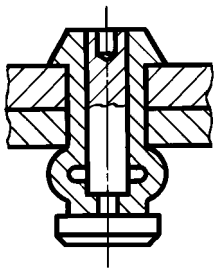
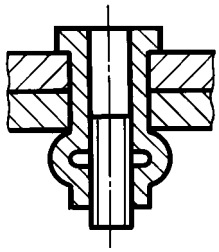
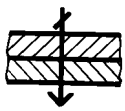
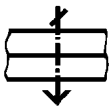
Вид соединения	Изображение	Условное обозначение	
		в сечении	на виде
1. Заклепкой с полукруглой, плоской, скругленной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой			

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

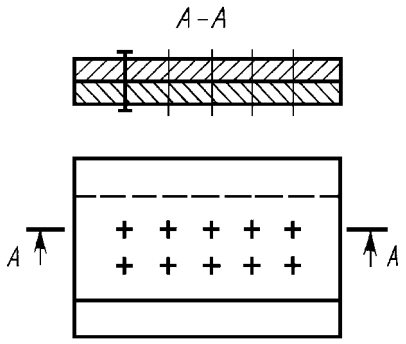
Переиздание. Июль 2001 г.

Продолжение табл. 1

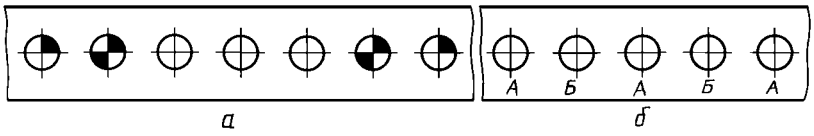
Вид соединения	Изображение	Условное обозначение	
		в сечении	на виде
2. Заклепкой с потайной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой			
3. Заклепкой с потайной головкой и с потайной замыкающей головкой			
4. Заклепкой с полупотайной головкой и с потайной замыкающей головкой			
5. Заклепками специальными	  		

1.2. Если предмет, изображенный на сборочном чертеже, имеет ряд однотипных соединений с заклепками одного типа и с одинаковыми размерами, то заклепки, входящие в соединение, следует показать условно в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных — центровыми или осевыми линиями (черт. 1).

1.3. Если на чертеже необходимо показать несколько групп заклепок различных типов и размеров, то рекомендуется отмечать одинаковые заклепки одним и тем же условным знаком (черт. 2*а*) или одинаковыми буквами (черт. 2*б*).



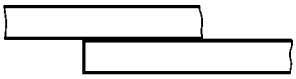
Черт. 1



Черт. 2

2. СОЕДИНЕНИЯ ПАЯНЫЕ И КЛЕЕНЫЕ

2.1. В соединениях, получаемых пайкой и склеиванием, место соединения элементов следует изображать сплошной линией толщиной 2*s* (черт. 3).

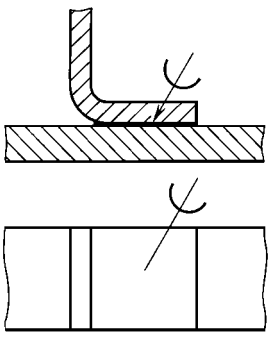


Черт. 3

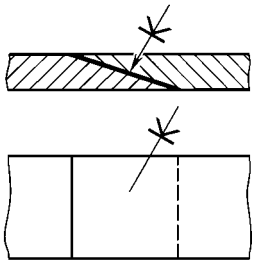
2.2. Для обозначения паяного и клееного соединения следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске сплошной основной линией:

 — для пайки (черт. 4, 6, 8);

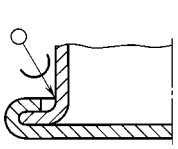
 — для склеивания (черт. 5, 7, 9).



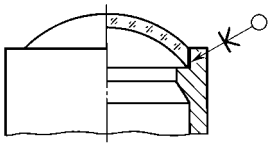
Черт. 4



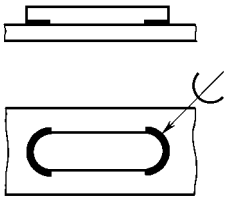
Черт. 5



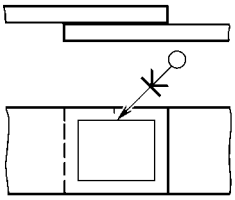
Черт. 6



Черт. 7



Черт. 8



Черт. 9

2.3. Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм, выполняемой тонкой линией (черт. 6, 7, 9).

2.4. Швы, ограниченные определенным участком, следует обозначать, как показано на черт. 8.

2.5. На изображении паяного соединения при необходимости следует указывать размеры шва и обозначение шероховатости поверхности.

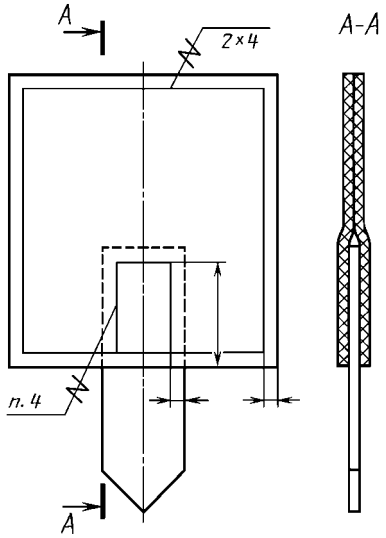
2.6. Обозначение припоя или клея (клеящего вещества) по соответствующему стандарту или техническим условиям следует приводить в технических требованиях чертежа записью по типу: «ПОС 40 ГОСТ...» или «Клей БФ-2 ГОСТ...».

При необходимости в том же пункте технических требований следует приводить требования к качеству шва. Ссылку на номер пункта следует помещать на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва.

2.7. При выполнении швов припоями или клеями различных марок всем швам, выполняемым одним и тем же материалом, следует присваивать один порядковый номер, который следует наносить на линии-выноске. При этом в технических требованиях материал следует указывать записью по типу:

«ПОС 4 ГОСТ... (№ 1), ПМЦ 36 ГОСТ... (№ 2), клей БФ-2 ГОСТ... (№ 3)».

3. СОЕДИНЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ СШИВАНИЕМ



Черт. 10

3.1. Соединения, получаемые сшиванием, следует изображать на чертежах тонкой сплошной линией и обозначать условным знаком, выполненным сплошной основной линией и нанесенным на линии-выноске (черт. 10).

3.2. Обозначение материала (ниток и т. п.) по соответствующему стандарту или техническим условиям, а также, при необходимости, сведения, характеризующие шов, в том числе количество ниток и размер стежка, следует приводить в технических требованиях чертежа. Ссылку на номер пункта следует помещать на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва (черт. 10).

3.3. Если соединение имеет несколько рядов швов, то на чертеже следует изображать только один шов, расположенный ближе к краю. Количество швов и расстояние между ними следует указывать под полкой линии-выноски (черт. 10).

4. СОЕДИНЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПОМОЩИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СКОБОК

4.1. Соединение, получаемое при помощи металлических скобок, следует обозначать условным знаком, выполненным сплошной основной линией и нанесенным на линии-выноске:

 — для соединений, выполняемых внахлестку;

 — для угловых соединений.

Линия-выноска подводится к соединению со стороны расположения скобок.

4.2. При изображении ряда металлических скобок следует изображать только крайние скобки, соединяемые между собой сплошной тонкой линией.

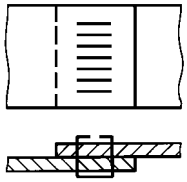
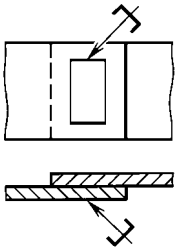
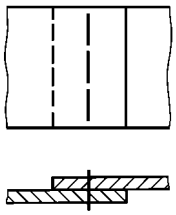
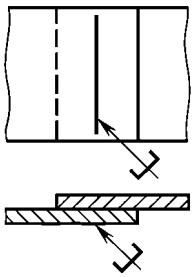
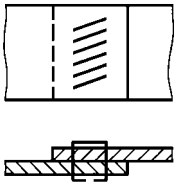
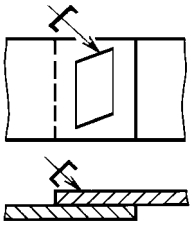
4.3. Соединение, выполняемое по замкнутой линии, следует обозначать в соответствии с требованием п. 2.3.

4.4. Дополнительные сведения, характеризующие соединение, например, параметры скобки и расстояние между ними, при необходимости, следует приводить в технических требованиях чертежа.

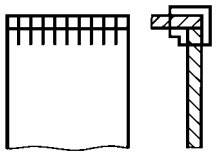
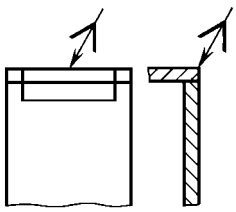
4.5. Если соединение образуется несколькими рядами скобок, то на чертеже следует изобразить один ряд, расположенный ближе к краю, а на полке линии-выноски указать количество рядов и расстояние между ними.

4.6. Примеры изображения и обозначения соединений, выполненных при помощи металлических скобок, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Соединение	Изображение	Условное изображение
1. С параллельным расположением скобок		
2. С последовательным расположением скобок		
3. С параллельным наклонным расположением скобок		

Продолжение табл. 2

Соединение	Изображение	Условное изображение
4. Угловое с параллельным расположением скобок		

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

УКАЗАНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ О МАРКИРОВАНИИ И КЛЕЙМЕНИИ ИЗДЕЛИЙ

Unified system for design documentation.
Instructions for marking and stamping articles

ГОСТ 2.314—68*

Взамен ГОСТ 5292—60 в части п. 6

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.
Срок введения установлен

с 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения на чертежи указаний о маркировании и клеймении изделий всех отраслей промышленности.

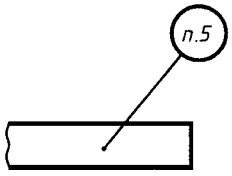
Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 648—77.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

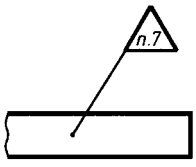
2. Указания о маркировании и клеймении помещают в технических требованиях чертежа и начинают словами: «Маркировать...» или «Клеймить...».

Указания о клеймении на чертежах помещают только в тех случаях, когда необходимо предусмотреть на изделии определенное место клеймения, размеры и способ нанесения клейма.

3. Место нанесения маркировки или клейма на изображении изделия отмечают точкой и соединяют ее линией-выноской со знаками маркирования или клеймения, которые располагают вне изображения. Знак маркирования — окружность диаметром 10 ... 15 мм (черт. 1), знак клеймения — равносторонний треугольник высотой 10 ... 15 мм (черт. 2).



Черт. 1



Черт. 2

Внутри знака помещают номер соответствующего пункта технических требований, в котором приведены указания о маркировании и клеймении.

Знаки маркирования и клеймения выполняют сплошными основными линиями.

4. Если маркированию или клеймению подлежат определенные части изделий (головка болта, торец вала и т. п.), то знаки маркирования или клеймения на чертеж не наносят, а место нанесения маркировки или клейма указывают в технических требованиях.

5. Если указания о маркировании и клеймении помещают в технических условиях на изделие, то на чертеже изделия делают следующую запись: «Маркировать по ТУ...».

6. Если маркировка и клеймо необходимы, но нанесение их на изделие нецелесообразно или невозможно по конструктивным соображениям, то в технических требованиях помещают соответствующее указание, например: «Маркировать... на бирке» или «Клеймить... на бирке».

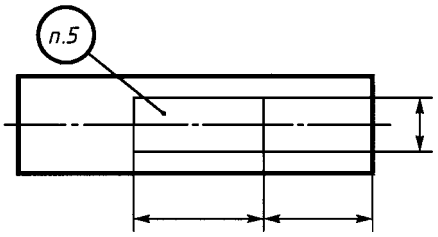
7. При необходимости ограничить участок поверхности для нанесения маркировки или клейма наносят сплошной тонкой линией границы участка и указывают его размеры (черт. 3) или изображают маркировку, или клеймо, наносимые на изделие.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в октябре 1969 г., августе 1980 г. (ИУС 11—69, 10—80)*



Черт. 3

8. Указания о маркировании и клеймении должны определять:

а) содержание маркировки и клейма;

б) место нанесения;

в) способ нанесения (при необходимости);

г) размер шрифта (при необходимости).

9. С целью сокращения объема надписей на чертеже допускается указания о содержании и способе нанесения маркировки или клейма приводить буквенными обозначениями, установленными приложением 1 к настоящему стандарту.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ОБОЗНАЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ И СПОСОБОВ НАНЕСЕНИЯ МАРКИРОВКИ И КЛЕЙМ

1. Содержание маркировки указывают буквенными обозначениями, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Содержание маркировки	Обозначение
Товарный знак, наименование предприятия-изготовителя	Т
Индекс изделия	Ш
Обозначение изделия по основному конструкторскому документу	Ч
Заводской номер изделия*	Н
Марка материала	М
Номер плавки, порядковый номер в плавке	П
Технические данные	Х
Группа селективности	С
Знаки полярности, направления вращения, направления потока среды и др. данные, необходимые для монтажа	З
Дата изготовления	Д
Цена изделия	Ц

* Под номером изделия понимается также номер партии или серии.

2. Содержание клейма указывают буквенными обозначениями, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Содержание клейма	Обозначение
Испытания (контроль): механические, гидравлические, пневматические, электрические, на твердость и др.	И
Окончательная приемка	К

3. Способы нанесения маркировки или клейма указывают буквенными обозначениями, приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Способ нанесения маркировки или клейма	Обозначение	Способ нанесения маркировки или клейма	Обозначение
Ударный	у	Краской	к
Гравированием	г	Литьем или давлением (прессованием, штамповкой и т. п.)	л
Травлением	т		

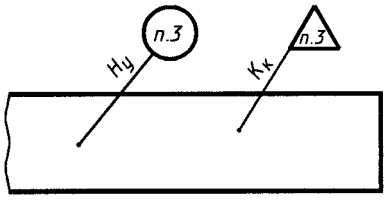
Примечание. Если маркировка или клеймо могут быть нанесены любым способом, то способ нанесения не указывают.

4. Обозначения и способы нанесения маркировки и клейма указывают на наклонном участке линии-выноски.

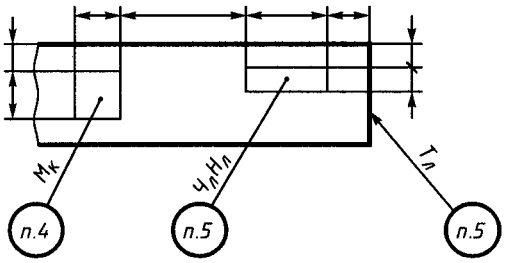
ПРИМЕР НАНЕСЕНИЯ на чертеже обозначений заводского номера изделия ударным способом и клейма окончательной приемки краской при наличии в технических условиях на изделие всех данных о маркировании и клеймении приведен на черт. 1.

При этом в технических требованиях чертежа делают запись по типу: «3. Маркировать и клеймить по ТУ...».

ПРИМЕР НАНЕСЕНИЯ на чертеже обозначений марки материала — краской, обозначения изделия, заводского номера его и товарного знака — литейным способом, при необходимости указания на чертеже отсутствующих в технических условиях данных о месте, способе нанесения и шрифте маркировки, приведен на черт. 2.



Черт. 1



Черт. 2

При этом в технических требованиях чертежа делают запись по типу:

а) если маркировки выполняются разным шрифтом, —

«4. Маркировать по ТУ . . . шрифтом . . . ГОСТ . . .» .

5. Маркировать по ТУ . . . , Чл — шрифтом . . . ГОСТ . . . Нл — шрифтом . . . ГОСТ . . . ».

«6. Маркировать по ТУ . . . шрифтом . . . ГОСТ . . .» :

б) если маркировки выполняются одним шрифтом, —

«4. Маркировать по ТУ . . . шрифтом . . . ГОСТ . . . ».

(Введено дополнительно, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Маркирование — нанесение на изделие знаков, характеризующих это изделие.

Маркировка — совокупность знаков, характеризующих изделие, например: обозначение, шифр, номер партии (серии), порядковый номер, дата изготовления, товарный знак предприятия-изготовителя, марка материала, группа селективности, монтажные или транспортные знаки и т. п.

Клеймение — нанесение на изделие знаков, удостоверяющих его качество.

Клеймо — знак, удостоверяющий качество изделия.

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ИЗОБРАЖЕНИЯ УПРОЩЕННЫЕ И УСЛОВНЫЕ КРЕПЕЖНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Unified system for design documentation.
Simplified and symbolic designations of fasteners

ГОСТ 2.315—68*

Взамен ГОСТ 3465—52

Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от декабря 1967 г. срок введения установлен

с 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает упрощенные и условные изображения крепежных деталей на сборочных чертежах и чертежах общих видов всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1978—79.

2. На сборочных чертежах и чертежах общих видов изображение крепежных деталей (упрощенное или условное) выбирают в зависимости от назначения и масштаба чертежа.

Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно. Размер изображения должен давать полное представление о характере соединения.

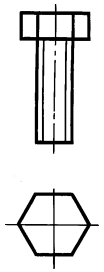
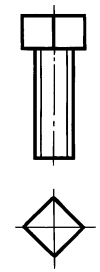
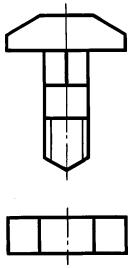
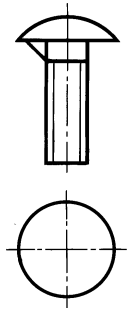
3. Упрощенные и условные изображения крепежных деталей должны соответствовать указанным в табл. 1.

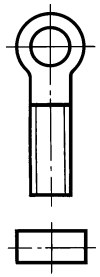
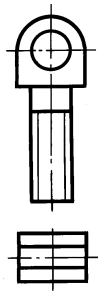
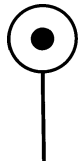
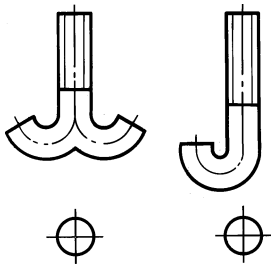
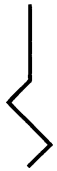
Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1980 г., апреле 1998 г. (ИУС 3—81, 7—98)*

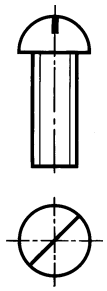
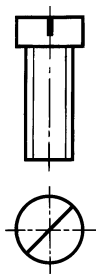
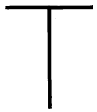
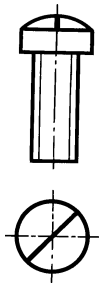
Таблица 1

Продолжение табл. 1

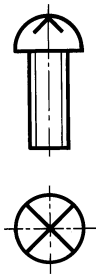
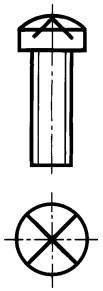
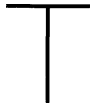
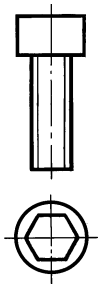
Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
1. Болты и винты:		
с шестигранной головкой		
с квадратной головкой		
с молоткообразной головкой		
2. Болты: с полукруглой головкой и усом		

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
откидные с круглой головкой		
откидные с вилкой		
фундаментные		

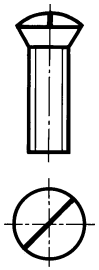
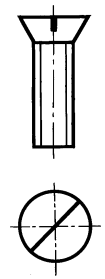
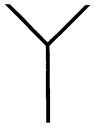
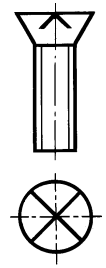
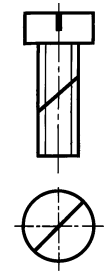
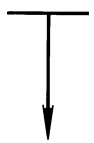
Продолжение табл. 1

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
3. Винты:		
с полукруглой головкой		
с цилиндрической головкой		
с цилиндрической головкой и сферой		

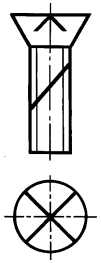
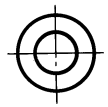
Продолжение табл. 1

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
с полукруглой головкой и крестообразным шлицем		
с цилиндрической головкой, сферой и крестообразным шлицем		
с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ		

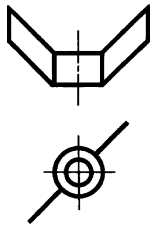
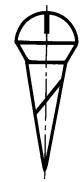
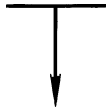
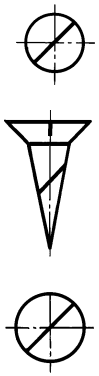
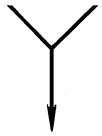
Продолжение табл. 1

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
с полупотайной головкой		
с потайной головкой		
с потайной головкой и крестообразным шлицем		
с цилиндрической головкой саморежущие		

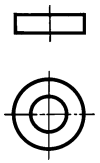
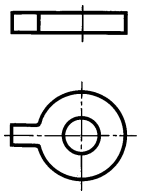
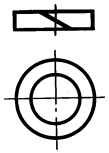
Продолжение табл. 1

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
с потайной головкой и крестообразным шлицем саморежущие		
4. Гайки:		
круглые		
шестигранные		
		
шестигранные прорезные и корончатые		
		

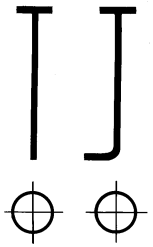
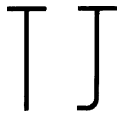
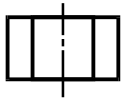
Продолжение табл. 1

Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
гайки-барашки		
5. Шурупы:		
с полукруглой головкой		
с потайной головкой		
с полупотайной головкой		

Продолжение табл. 1

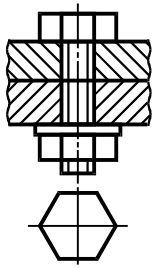
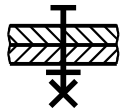
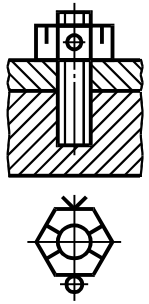
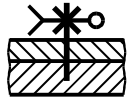
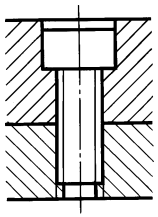
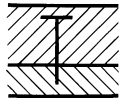
Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
6. Шпильки		
7. Шайбы:		
простые, стопорные и т. д.		
стопорные с язычком		
пружинные		

Окончание табл. 1

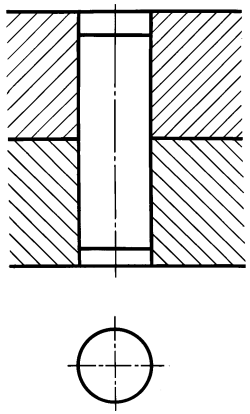
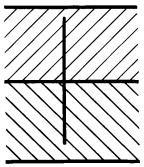
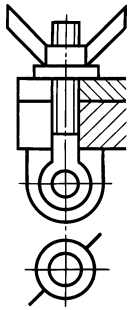
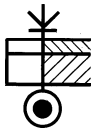
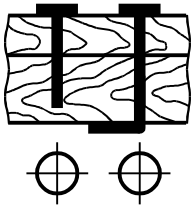
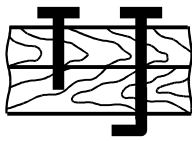
Наименование	Изображение	
	упрощенное	условное
8. Штифты: цилиндрические		
конические		
9. Гвозди		
10. Шплинты		
11. Резьбовые вставки		

4. Примеры упрощенных и условных изображений крепежных деталей в соединениях даны в табл. 2.

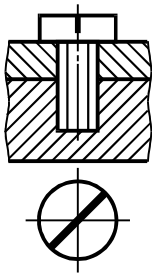
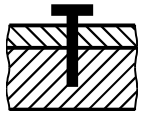
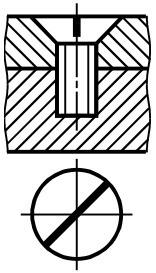
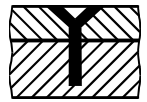
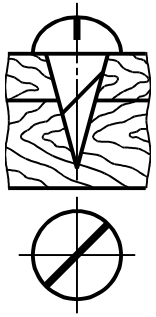
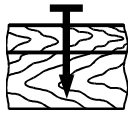
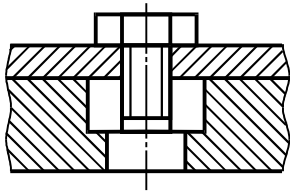
Таблица 2

Изображение	
упрощенное	условное
	
	
	
	

Продолжение табл. 2

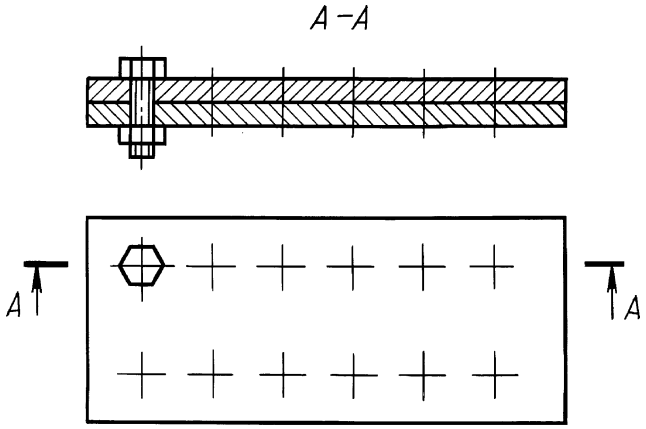
Изображение	
упрощенное	условное
	
	
	

Окончание табл. 2

Изображение	
упрощенное	условное
	
	
	
	

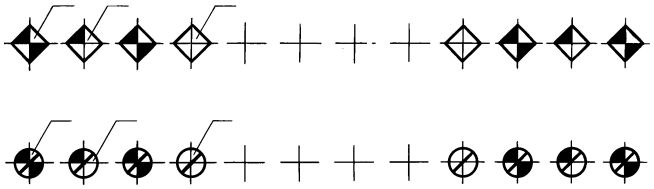
3, 4. **(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

5. Если предмет, изображенный на сборочном чертеже, имеет ряд однотипных соединений, то крепежные детали, входящие в эти соединения, следует показывать условно или упрощенно в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных — центровыми или осевыми линиями (черт. 1).



Черт. 1

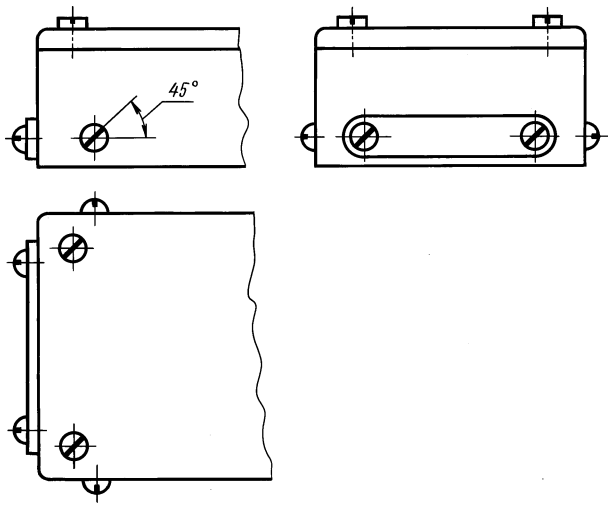
6. Если на чертеже имеется несколько групп крепежных деталей, различных по типам и размерам, то вместо нанесения повторяющихся номеров позиций рекомендуется одинаковые крепежные детали обозначать условными знаками, а номер позиции наносить только один раз (черт. 2).



Черт. 2

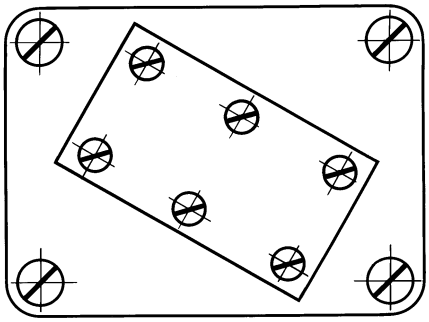
В строительных чертежах допускается одинаковые группы крепежных деталей обводить сплошной тонкой линией с поясняющей надписью на полке линии-выноски; при этом преобладающие крепежные детали не обводят и не оговаривают в общих указаниях к чертежу.

7. Шлицы на головках крепежных деталей следует изображать одной сплошной линией, как показано на черт. 3: на одном виде — по оси крепежной детали, на другом — под углом 45° к рамке чертежа.



Черт. 3

Если линия шлица, проведенная под углом 45° к рамке чертежа, совпадает с центровой линией или близка по направлению к ней, то линия шлица проводится под углом 45° к центровой линии (черт. 4).



Черт. 4

Изменение № 2 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 21.11.97)

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

УДК 62(084.11):006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ НА ЧЕРТЕЖАХ НАДПИСЕЙ, ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ И ТАБЛИЦ

Unified system for design documentation.
Rules for placing of inscriptions, technical data and tables on drawings

ГОСТ 2.316—68*
Взамен ГОСТ 5292—60 в части разд. VI и приложения, ГОСТ 3453—59 в части разд. VI

Утвержден Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.
Срок введения установлен

с 01.01.71

1. Настоящий стандарт устанавливает правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на чертежи изделий всех отраслей промышленности.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 856—78, СТ СЭВ 6306—88.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2. Кроме изображения предмета с размерами и предельными отклонениями, чертеж может содержать:

а) текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;

б) надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;

в) таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, контрольными комплексами, условными обозначениями и т. д.

3. Выполнение основной надписи чертежа должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104—68 и ГОСТ 2.109—73.

4. Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями.

5. Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и указанных в приложении к настоящему стандарту.

6. Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений, а также надписи, связанные непосредственно с изображением, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.

7. Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, относящиеся непосредственно к изображению предмета, например, указания о количестве конструктивных элементов (отверстий, канавок и т. п.), если они не внесены в таблицу, а также указания лицевой стороны, направления проката, волокон и т. п.

8. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой (черт. 1*а*).

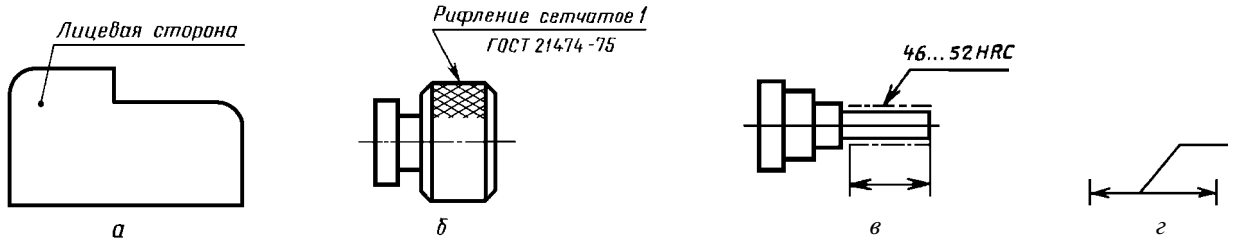
Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой (черт. 1б, *в*).

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

** Издание (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июле 1980 г., марте 1989 г. (ИУС 11—80, 7—89)*

На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки (черт. 1*г*).

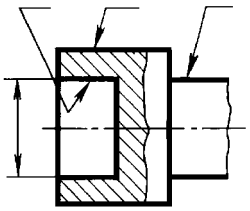


Черт. 1

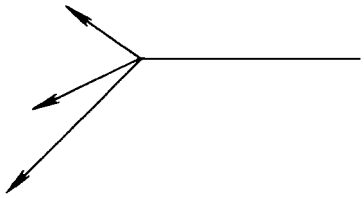
(Измененная редакция, Изм. № 1).

9. Линии-выноски должны не пересекаться между собой, быть непараллельными линиям штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом (черт. 2), а также проводить от одной полки две и более линии-выноски (черт. 3).



Черт. 2



Черт. 3

10. Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней.

11. Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью.

Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т. п.

На листах формата более 11 допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки должна быть не более 185 мм.

На чертеже оставляют место для продолжения таблицы изменений.

12. На чертеже изделия, для которого стандартом установлена таблица параметров (например, зубчатого колеса, червяка и т. п.), ее помещают по правилам, установленным соответствующим стандартом. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2.105—95.

13. Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, по возможности в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, диэлектрические, твердость, влажность, гигроскопичность и т. д.), указание материалов-заменителей;

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т. п.;

в) требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;

г) зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

д) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;

е) другие требования к качеству изделий, например: бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т. д.;

ж) условия и методы испытаний;

з) указания о маркировании и клеймении;

и) правила транспортирования и хранения;

к) особые условия эксплуатации;

л) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

14. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт технических требований записывают с новой строки.

15. Заголовок «Технические требования» не пишут.

16. В случае, если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований, с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

17. При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Надписи, относящиеся к отдельным элементам предмета и наносимые на полках линий-выносок, помещают на тех листах чертежа, на которых они являются наиболее необходимыми для удобства чтения чертежа.

18. Для обозначения на чертеже изображений (видов, разрезов, сечений), поверхностей, размеров и других элементов изделия применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Й, О, Х, Ъ, Ы, Ь.

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков, независимо от количества листов чертежа. Предпочтительно обозначать сначала изображения.

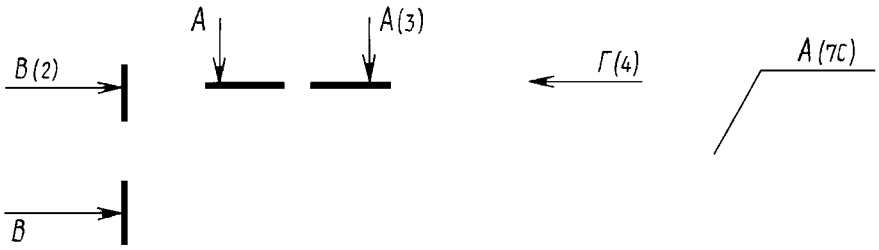
В случае недостатка букв применяют цифровую индексацию, например: «А»; «$А_1$»; «$А_2$»; «Б—Б»; «$Б_1$—$Б_1$»; «$Б_2$—$Б_2$».

19. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже, приблизительно в два раза.

20. Масштаб изображения на чертеже, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают непосредственно после надписи, относящейся к изображению, например:

А — А (1:1); Б (5:1); А (2:1).

Если на чертеже отыскание дополнительных изображений (сечений, разрезов, дополнительных видов, выносных элементов) затруднено вследствие большой насыщенности чертежа или выполнения его на двух и более листах, то у обозначения дополнительных изображений указывают номера листов или обозначения зон, на которых эти изображения помещены (черт. 4).



Черт. 4

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений указывают номера листов или обозначения зон, на которых дополнительные изображения отмечены (черт. 5).



Черт. 5

21. Таблицы, помещенные на чертеже, нумеруют в пределах чертежа при наличии ссылок на них в технических требованиях. При этом над таблицей справа ставят слово «Таблица» с порядковым номером (без знака №).

Если на чертеже только одна таблица, то ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДОПУСКАЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ СЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОСНОВНЫХ НАДПИСЯХ, ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЯХ И ТАБЛИЦАХ НА ЧЕРТЕЖАХ И СПЕЦИФИКАЦИЯХ

Полное наименование	Сокращение	Полное наименование	Сокращение
Без чертежа	БЧ	Плоскость	плоск.
Ведущий	Вед.*	Поверхность	поверхн.
Верхнее отклонение	верхн. откл.	Подлинник	подл.
Взамен	взам.	Подпись	подп.*
Внутренний	внутр.	Позиция	поз.
Главный	Гл.*	Покупка, покупной	покуп.
Глубина	глуб.	По порядку	п/п
Деталь	дет.	Правый	прав.
Длина	дл.	Предельное отклонение	пред. откл.
Документ	докум.	Приложение	прилож.
Дубликат	дубл.	Примечание	примеч.
Заготовка	загот.	Проверил	Пров.
Зенковка, зенковать	зенк.	Пункт	п.
Извещение	изв.	Пункты	пп.
Изменение	изм.	Разработал	Разраб.*
Инвентарный	инв.	Рассчитал	Рассч.*
Инженер	Инж.*	Регистрация, регистрационный	регистр.
Инструмент	инстр.		
Исполнение	исполн.	Руководитель	Рук.*
Класс (точности, чистоты)	кл.	Сборочный чертеж	сб. черт.
Количество	кол.	Свыше	св.
Конический	конич.	Сечение	сеч.
Конструктор	Констр.*	Специальный	спец.
Конструкторский отдел	КО*	Спецификация	специф.
Конструкторское бюро	КБ*	Справочный	справ.
Конусность	конусн.	Стандарт, стандартный	станд.
Конусообразность	конусообр.	Старший	Ст.*
Лаборатория	лаб.*	Страница	стр.
Левый	лев.	Таблица	табл.
Литера	лит.	Твердость	тв.
Металлический	металл.	Теоретический	теор.
Металлург	Мет.*	Технические требования	ТТ
Механик	Мех.*	Технические условия	ТУ
Наибольший	наиб.	Техническое задание	ТЗ
Наименьший	наим.	Технолог	Техн.*
Наружный	нар.	Технологический контроль	Т. контр.*
Начальник	Нач.*	Ток высокой частоты	ТВЧ
Нормоконтроль	Н. контр.	Толщина	толщ.
Нижнее отклонение	нижн. откл.	Точность, точный	точн.
Номинальный	номин.	Утвердил	Утв.
Обеспечить	обеспеч.	Условное давление	усл. давл.
Обработка, обрабатывать	обраб.	Условный проход	усл. прох.
Отверстие	отв.	Химический	хим.
Отверстие центровое	отв. центр.	Цементация, цементировать	цемент.
Относительно	относит.	Центр масс	Ц. М.
Отдел	отд.*	Цилиндрический	цилиндр.
Отклонение	откл.	Чертеж	черт.
Первичная применяемость	перв. примен.*	Шероховатость	шерох.
		Экземпляр	экз.

Примечания:
1. Сокращения, отмеченные знаком «*», применяют только в основной надписи.
2. Сокращение «табл.» применяют в тексте только в тех случаях, когда таблицы имеют номера.

МКС 01.080.30
Группа Т52

Изменение № 3 ГОСТ 2.316—68 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 1 по переписке от 17.01.2002)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4046

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Пункт 1. Второй абзац исключить.

Пункт 11. Третий абзац. Заменить обозначение формата: 11 на А4.

Пункт 18 дополнить абзацем:

«Буквенные обозначения не подчеркивают».

Пункт 21 исключить.

Приложение. Исключить наименование: «Таблица», «табл.»;

заменить сокращение: «стр.» на «с.»;

примечания изложить в новой редакции:

«П р и м е ч а н и е. Сокращения, отмеченные знаком «*», применяют только в основной надписи».

(ИУС № 3 2003 г.)

УДК 744.4:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

Unified system for design documentation.
Axonometric projections

ГОСТ 2.317—69*

Взамен ГОСТ 2.305—68 в части приложения

Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 14 октября 1969 г. № 1118 срок введения установлен

с 01.01.71

Настоящий стандарт устанавливает аксонометрические проекции, применяемые в чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1979—79.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

1.1. Изометрическая проекция

1.1.1. Положение аксонометрических осей приведено на черт. 1.

1.1.2. Коэффициент искажения по осям *x*, *y*, *z* равен 0,82.

Изометрическую проекцию для упрощения, как правило, выполняют без искажения по осям *x*, *y*, *z*, т. е. приняв коэффициент искажения равным 1.

1.1.3. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы (черт. 2).

Если изометрическую проекцию выполняют без искажения по осям *x*, *y*, *z*, то большая ось эллипсов *1*, *2*, *3* равна 1,22, а малая ось — 0,71 диаметра окружности.

Если изометрическую проекцию выполняют с искажением по осям *x*, *y*, *z*, то большая ось эллипсов *1*, *2*, *3* равна диаметру окружности, а малая ось — 0,58 диаметра окружности.

1.1.4. Пример изометрической проекции детали приведен на черт. 3.

1.2. Диметрическая проекция

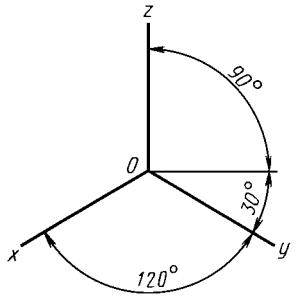
1.2.1. Положение аксонометрических осей приведено на черт. 4.

1.2.2. Коэффициент искажения по оси *y* равен 0,47, а по осям *x* и *z* — 0,94.

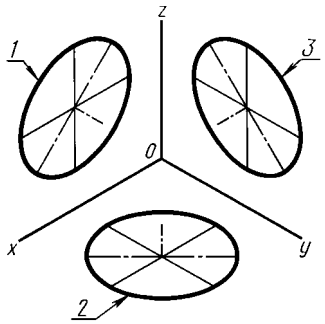
Диметрическую проекцию, как правило, выполняют без искажения по осям *x* и *z* и с коэффициентом искажения 0,5 по оси *y*.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

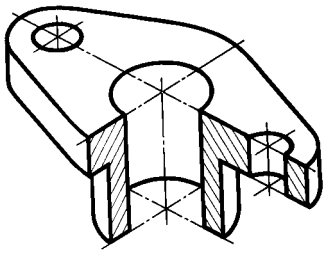
** Издание (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в августе 1980 г. (ИУС 11—80)*



Черт. 1



1 — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *y*);
2 — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *z*);
3 — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *x*).



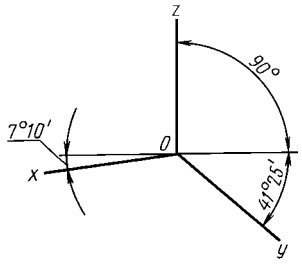
Черт. 3

1.2.3. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных плоскостям проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в эллипсы (черт. 5).

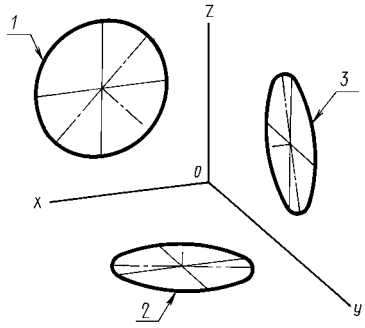
Если диметрическую проекцию выполняют без искажения по осям *x* и *z*, то большая ось эллипсов *1*, *2*, *3* равна 1,06 диаметра окружности, а малая ось эллипса *1* — 0,95, эллипсов *2* и *3* — 0,35 диаметра окружности.

Если диметрическую проекцию выполняют с искажением по осям *x* и *z*, то большая ось эллипсов *1*, *2*, *3* равна диаметру окружности, а малая ось эллипса *1* — 0,9, эллипсов *2* и *3* — 0,33 диаметра окружности.

1.2.4. Пример диметрической проекции детали приведен на черт. 6.

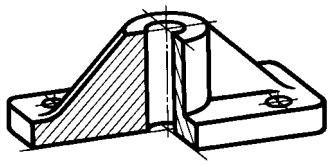


Черт. 4



1 — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *y*); *2* — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *z*); *3* — эллипс (большая ось расположена под углом 90 ° к оси *x*).

Черт. 5



Черт. 6

2. КОСОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ

2.1. Фронтальная изометрическая проекция

2.1.1. Положение аксонометрических осей приведено на черт. 7.

Допускается применять фронтальные изометрические проекции с углом наклона оси *y* 30 и 60 °.

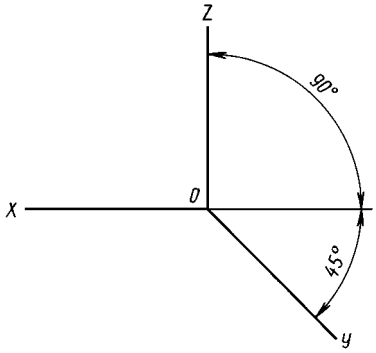
2.1.2. Фронтальную изометрическую проекцию выполняют без искажения по осям *x*, *y*, *z*.

2.1.3. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций,

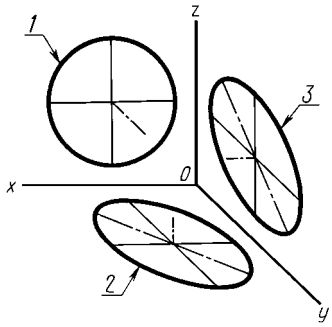
проецируются на аксонометрическую плоскость в окружности, а окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной и профильной плоскостям проекций, — в эллипсы (черт. 8).

Большая ось эллипсов *2* и *3* равна 1,3, а малая ось — 0,54 диаметра окружности.

2.1.4. Пример фронтальной изометрической проекции детали приведен на черт. 9.

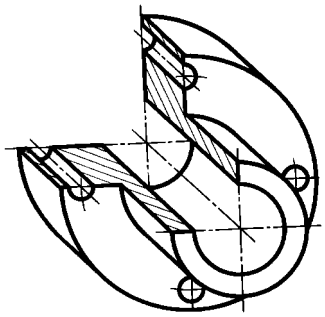


Черт. 7



1 — окружность; *2* — эллипс (большая ось составляет с осью *x* угол 22°30′); *3* — эллипс (большая ось составляет с осью *z* угол 22°30′).

Черт. 8



Черт. 9

2.2. Горизонтальная изометрическая проекция

2.2.1. Положение аксонометрических осей приведено на черт. 10.

Допускается применять горизонтальные изометрические проекции с углом наклона оси *y* 45 и 60 °, сохраняя угол между осями *x* и *y* 90 °.

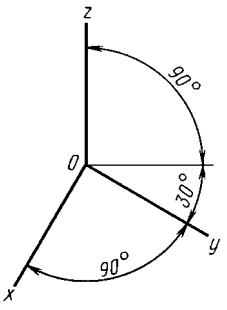
2.2.2. Горизонтальную изометрическую проекцию выполняют без искажения по осям *x*, *y* и *z*.

2.2.3. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной плоскости проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в окружности, а окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной и профильной плоскостям проекций — в эллипсы (черт. 11).

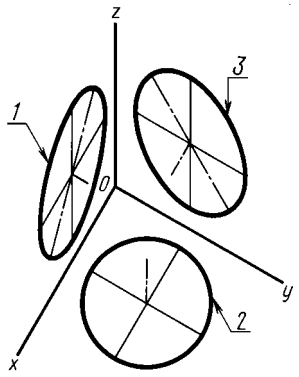
Большая ось эллипса *1* равна 1,37, а малая ось — 0,37 диаметра окружности.

Большая ось эллипса *3* равна 1,22, а малая ось — 0,71 диаметра окружности.

2.2.4. Пример горизонтальной изометрической проекции приведен на черт. 12.

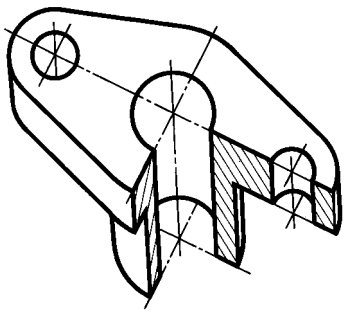


Черт. 10



1 — эллипс (большая ось составляет с осью *z* угол 15 °); *2* — окружность; *3* — эллипс (большая ось составляет с осью *z* угол 30 °)

Черт. 11



Черт. 12

2.3. Фронтальная диметрическая проекция

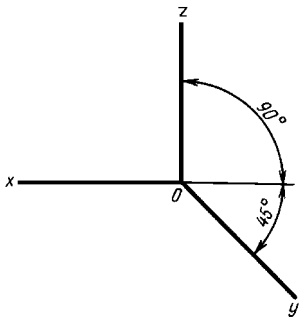
2.3.1. Положение аксонометрических осей приведено на черт. 13.

Допускается применять фронтальные диметрические проекции с углом наклона оси *y* 30 и 60 °.

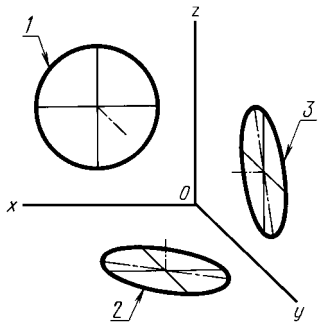
Коэффициент искажения по оси *y* равен 0,5, а по осям *x* и *z* — 1.

2.3.2. Окружности, лежащие в плоскостях, параллельных фронтальной плоскости проекций, проецируются на аксонометрическую плоскость проекций в окружности, а окружности, лежащие в плоскостях, параллельных горизонтальной и профильной плоскостям проекций, — в эллипсы (черт. 14). Большая ось эллипсов *2* и *3* равна 1,07, а малая ось — 0,33 диаметра окружности.

2.3.3. Пример фронтальной диметрической проекции детали приведен на черт. 15.

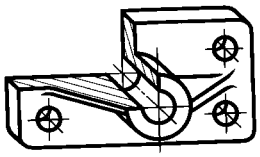


Черт. 13



1 — окружность; *2* — эллипс (большая ось составляет с осью *x* угол 7°14′); *3* — эллипс (большая ось составляет с осью *z* угол 7°14′).

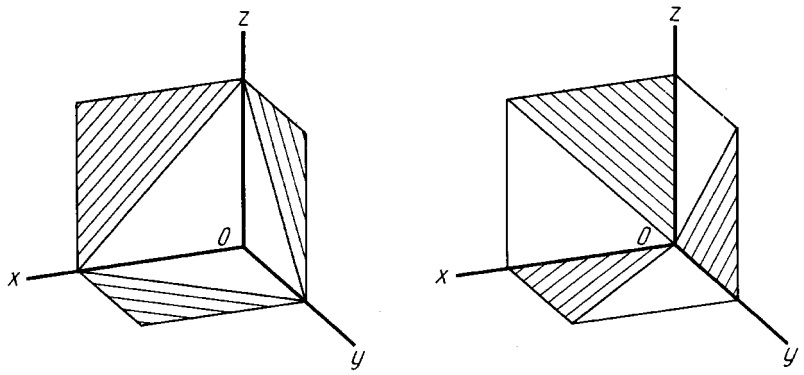
Черт. 14



Черт. 15

3. УСЛОВНОСТИ И НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

3.1. Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят параллельно одной из диагоналей проекций квадратов, лежащих в соответствующих координатных плоскостях, стороны которых параллельны аксонометрическим осям (черт. 16).



Черт. 16

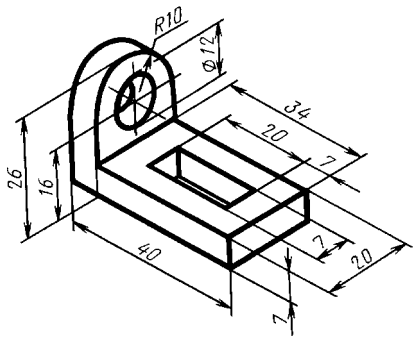
3.2. При нанесении размеров выносные линии проводят параллельно аксонометрическим осям, размерные линии — параллельно измеряемому отрезку (черт. 17).

3.3. В аксонометрических проекциях спицы маховиков и шкивов, ребра жесткости и подобные элементы штрихуют (см. черт. 6).

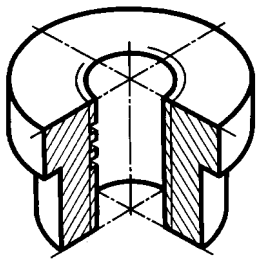
3.4. При выполнении в аксонометрических проекциях зубчатых колес, реек, червяков и подобных элементов допускается применять условности по ГОСТ 2.402—68.

В аксонометрических проекциях резьбу изображают по ГОСТ 2.311—68.

Допускается изображать профиль резьбы полностью или частично, как показано на черт. 18.



Черт. 17



Черт. 18

3.5. В необходимых случаях допускается применять другие теоретически обоснованные аксонометрические проекции.

УДК 744.4:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ПРАВИЛА УПРОЩЕННОГО НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЙ

ГОСТ 2.318—81

Unified system for design documentation.
Rules of simplified marking of hole dimensions

Дата введения 01.01.82

1. Настоящий стандарт устанавливает правила упрощенного нанесения размеров отверстий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

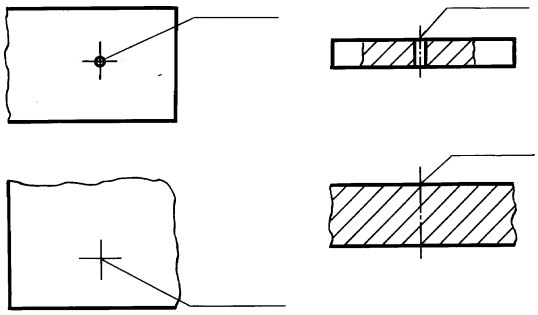
2. Размеры отверстий на чертежах допускается наносить упрощенно в следующих случаях:

диаметр отверстия на изображении — 2 мм и менее;

отсутствует изображение отверстий в разрезе (сечении) вдоль оси;

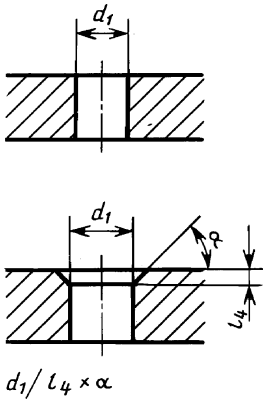
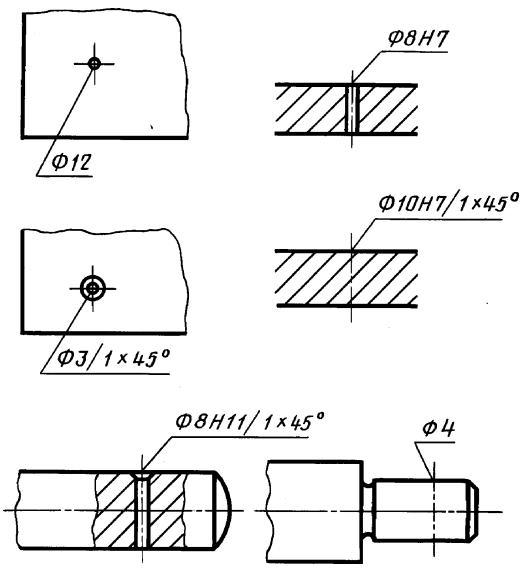
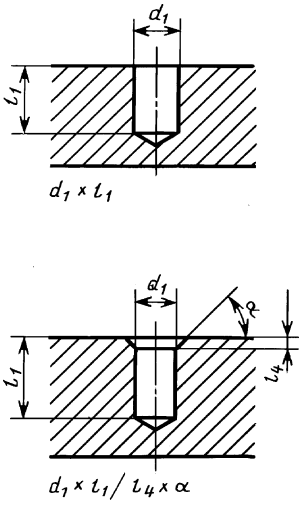
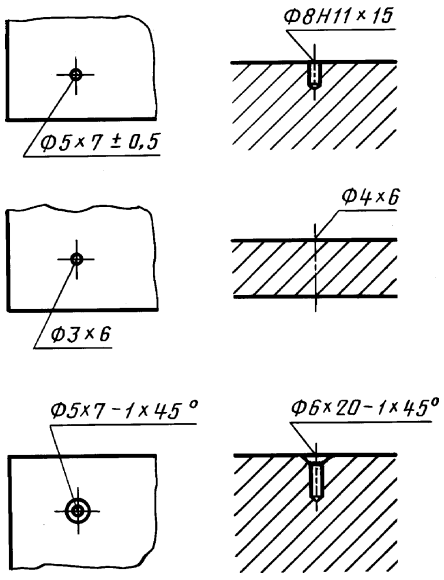
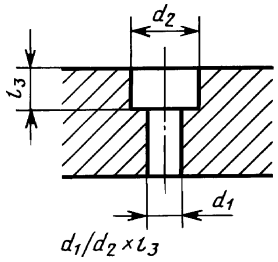
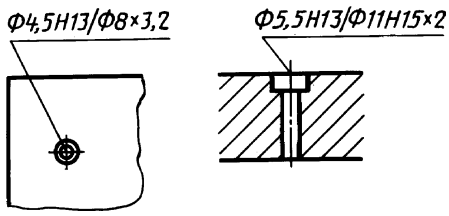
нанесение размеров отверстий по общим правилам усложняет чтение чертежа.

3. Размеры отверстий следует указывать на полке линии-выноски, проведенной от оси отверстия (см. чертеж).

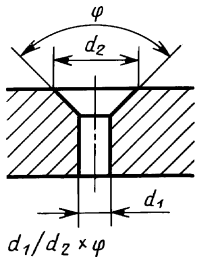
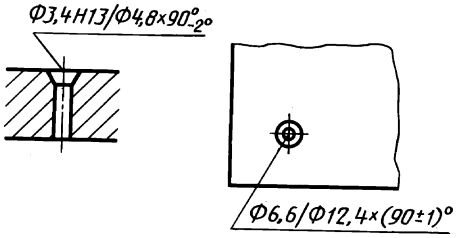
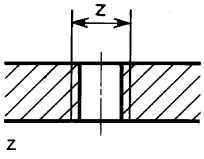
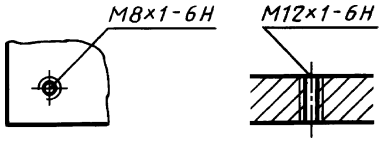
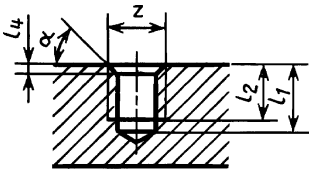
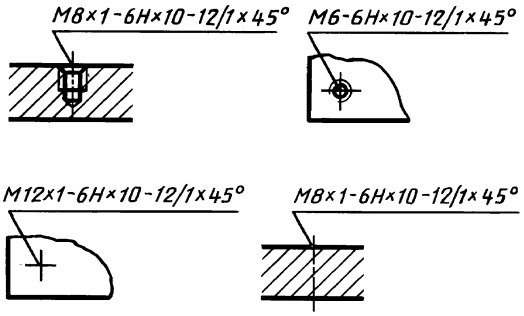
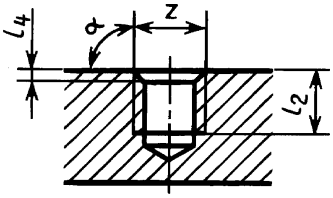
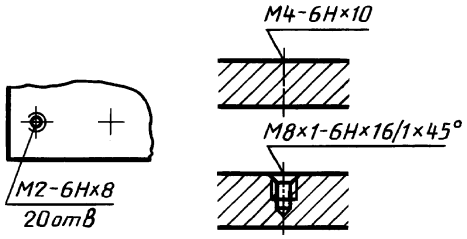
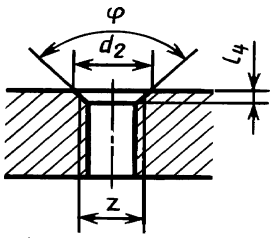
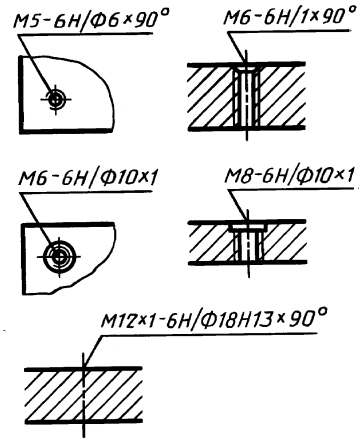


4. Примеры упрощенного нанесения размеров отверстий приведены в таблице.

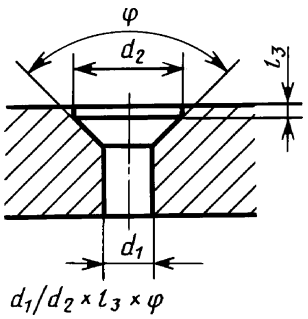
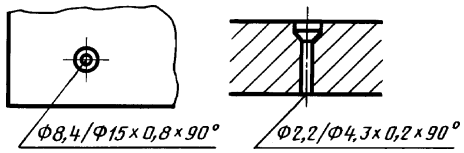
Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Тип отверстия	Пример упрощенного нанесения размеров отверстия
1. 	
2. 	
3. 	

Продолжение

Тип отверстия	Пример упрощенного нанесения размеров отверстия
4.  $d_1/d_2 \times \varphi$	
5.  z	
6.  $z \times l_2 - l_1$ $z \times l_2 - l_1 / l_4 \times \alpha$	
7.  $z \times l_2$ $z \times l_2 / l_4 \times \alpha$	
8.  $z/l_4 \times \varphi$ $z/d_2 \times \varphi$ $z/d_2 \times l_4$	

Продолжение

Тип отверстия	Пример упрощенного нанесения размеров отверстия
9. 	

Обозначения элементов отверстий, используемые в структуре записей для различных типов отверстий:

d_1 — диаметр основного отверстия;
d_2 — диаметр зенковки;
l_1 — длина цилиндрической части основного отверстия;
l_2 — длина резьбы в глухом отверстии;
l_3 — глубина зенковки;
l_4 — глубина фаски;
z — обозначение резьбы по стандарту;
φ — центральный угол зенковки;
α — угол фаски.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.10.81 № 4771

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1977—79

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменением № 1, утвержденным в сентябре 1987 г. (ИУС 12—87)

УДК 62-434.5:621.753.1/.2:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ РАЗМЕРОВ, ДОПУСКОВ И ПОСАДОК КОНУСОВ

ГОСТ 2.320—82

Unified system for design documentation. Rules of drawing of dimensions, tolerances and taper fits

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 декабря 1982 г. № 5293 дата введения установлена 01.01.84

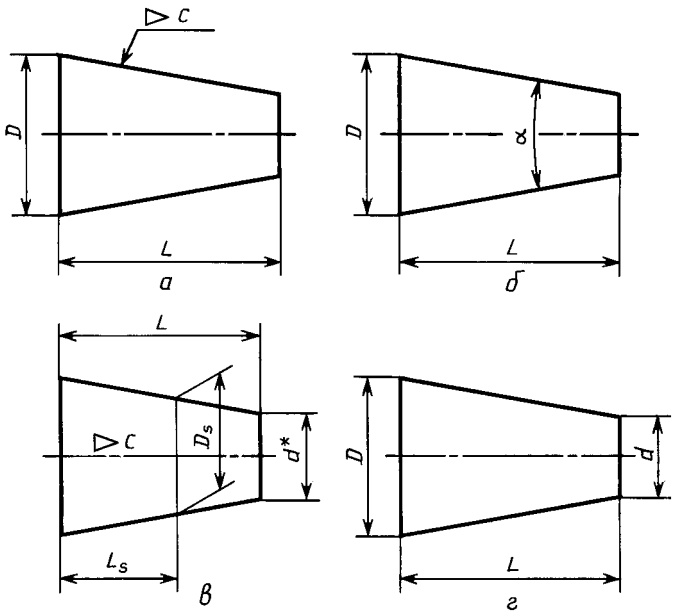
Настоящий стандарт устанавливает общие правила нанесения размеров, их предельных отклонений и допусков формы конусов и посадок конических соединений на чертежах всех отраслей промышленности.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3332—81.

Допуски и посадки — по ГОСТ 25307—82.

1. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ

1.1. Величину и форму конуса определяют нанесением трех из перечисленных размеров (черт. 1):



Черт. 1

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Переиздание. Июль 2001 г.

1) диаметр большого основания D;
2) диаметр малого основания d;
3) диаметр в заданном поперечном сечении D_s, имеющем заданное осевое положение L_s;
4) длина конуса L;
5) угол конуса α;
6) конусность c.

Допускается указывать дополнительные размеры, как справочные (черт. 1*в*).

1.2. Размеры стандартизованных конусов на чертеже не указывают, а приводят на полке линии-выноски условное обозначение по соответствующему стандарту.

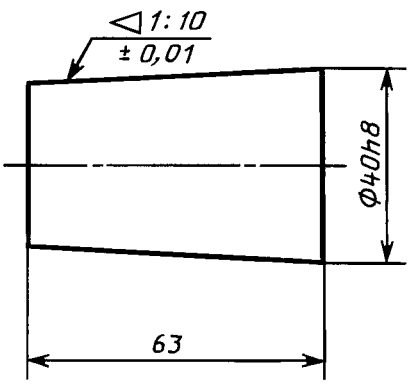
2. НАНЕСЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ РАЗМЕРОВ И ДОПУСКОВ КОНУСОВ

2.1. Предельные отклонения размеров конусов следует наносить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307—68 и настоящего стандарта.

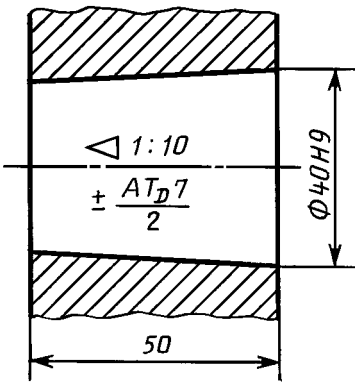
2.2. Предельные отклонения угла конуса, если конус определен конусностью, следует наносить непосредственно под обозначением конусности:

числовыми значениями AT_D (черт. 2);

условными обозначениями (черт. 3);

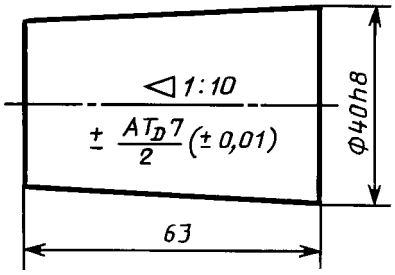


Черт. 2

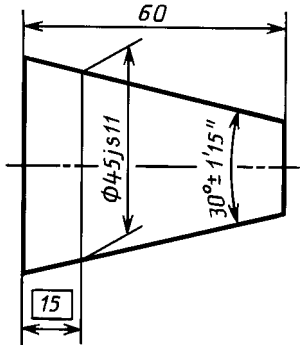


Черт. 3

условными обозначениями с указанием в скобках числовых значений соответствующих предельных отклонений (черт. 4).



Черт. 4

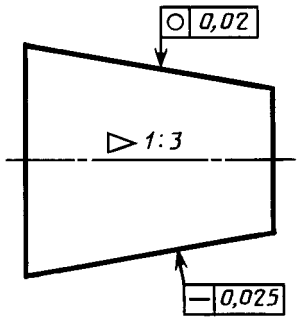


Черт. 5

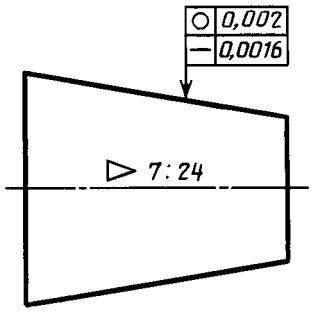
2.3. Предельные отклонения угла конуса, если конус определен углом, следует указывать числовыми значениями AT_α' непосредственно после номинального размера (черт. 5).

2.4. Допуски формы конуса (допуск круглости и допуски прямолинейности образующей) следует наносить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.308—79 (черт. 6).

При указании допуска прямолинейности образующей на конусах с конусностью не более 1:3 допускается соединительную линию от рамки проводить перпендикулярно оси конуса (черт. 7).

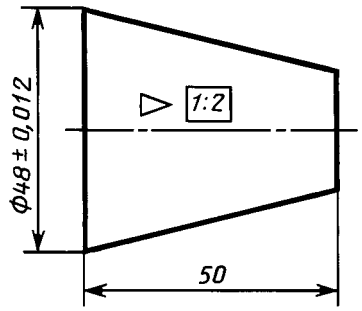


Черт. 6

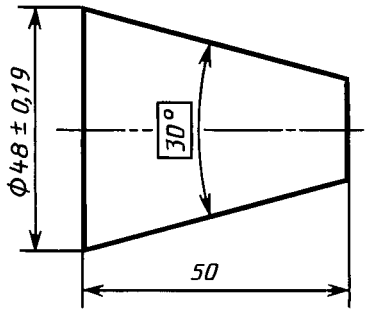


Черт. 7

2.5. Если задан допуск T_D диаметра конуса в любом сечении, то значение конусности или угла конуса следует заключить в прямоугольную рамку (черт. 8, 9).

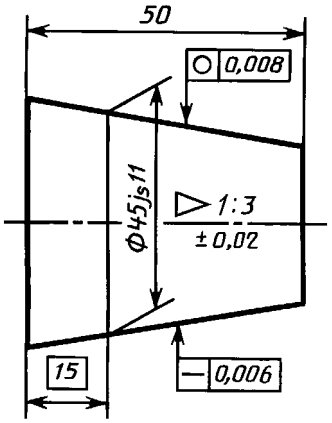


Черт. 8

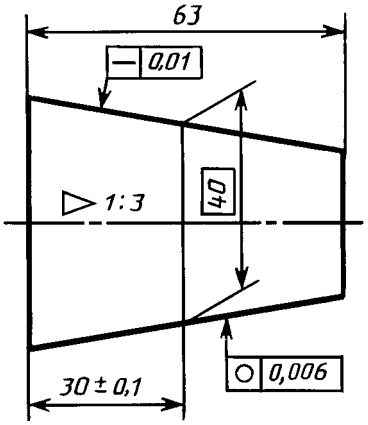


Черт. 9

2.6. Если задан допуск T_D диаметра конуса в заданном сечении, то значение расстояния L_s от базовой плоскости до основной следует заключить в прямоугольную рамку (черт. 10).



Черт. 10

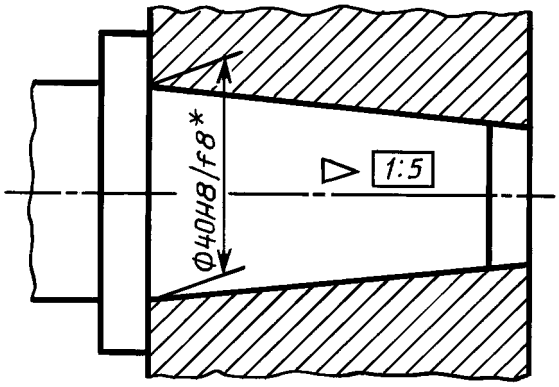


Черт. 11

2.7. Если заданы предельные отклонения размера, определяющего осевое положение основной плоскости конуса L_s, то значение номинального диаметра D_s следует заключить в прямоугольную рамку (черт. 11).

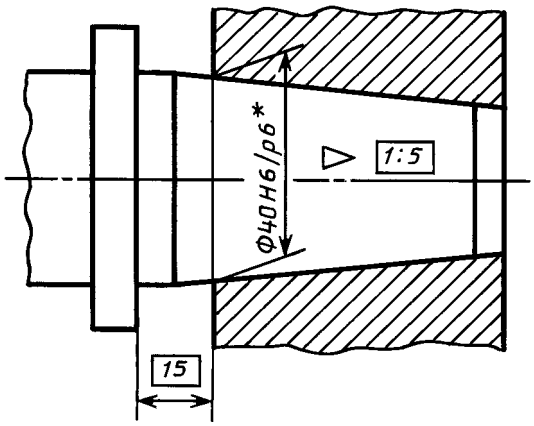
3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПОСАДОК НА КОНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЯХ

3.1. При посадке с фиксацией путем совмещения конструктивных элементов сопрягаемых конусов размеры, определяющие характер соединения, на сборочном чертеже могут быть указаны только как справочные (черт. 12).



Черт. 12

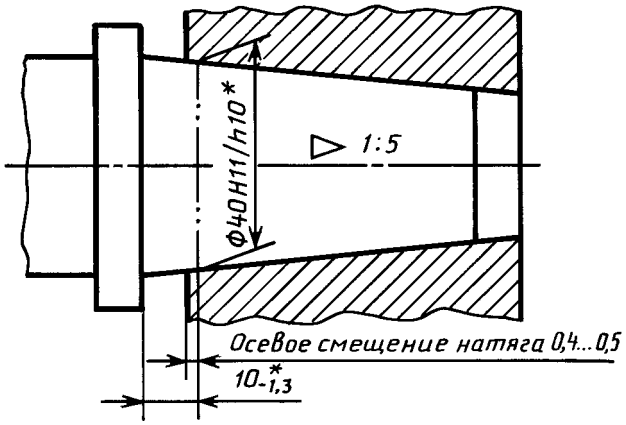
3.2. При посадке с фиксацией по заданному осевому расстоянию z_{pf} между базовыми плоскостями сопрягаемых конусов должен быть нанесен размер, определяющий расстояние между базовыми плоскостями, заключенный в прямоугольную рамку, а размер, определяющий характер соединения, может быть указан как справочный (черт. 13).



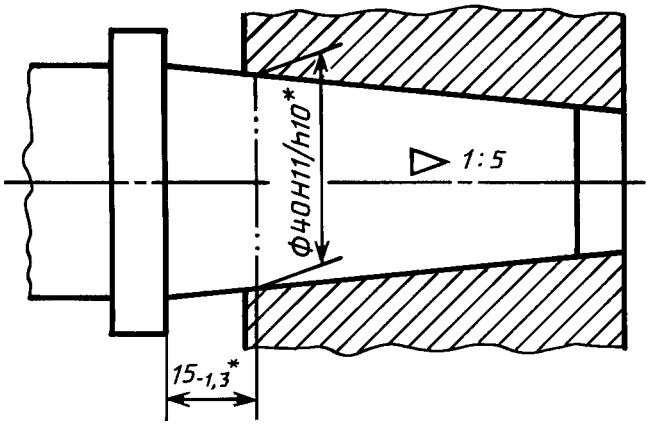
Черт. 13

3.3. При посадке с фиксацией по заданному взаимному осевому смещению сопрягаемых конусов от их начального положения должен быть указан размер осевого смещения, а начальное положение конусов отмечается штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками. Размеры, определяющие начальное базорасстояние соединения и сочетание полей допусков сопрягаемых конусов, могут быть указаны как справочные (черт. 14).

3.4. При посадке с фиксацией по заданному усилию запрессовки F_s, прилагаемому в начальном положении сопрягаемых конусов, заданное усилие запрессовки следует указывать в технических требованиях чертежа, например, «Усилие запрессовки F_s = . . . *Н*». Размеры, определяющие начальное базорасстояние соединения и сочетание полей допусков сопрягаемых конусов, могут быть указаны как справочные (черт. 15).



Черт. 14



Черт. 15

УДК 744:003.62:006.354 Группа Т52

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Единая система конструкторской документации

ОБОЗНАЧЕНИЯ БУКВЕННЫЕ

Unified system for design documentation.
Letter designations

ГОСТ 2.321—84

Взамен ГОСТ 3452—59

ОКСТУ 0002

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 марта 1984 г. № 1148 срок введения установлен

с 01.01.85

1. Настоящий стандарт устанавливает основные буквенные обозначения, применяемые в конструкторских документах всех отраслей промышленности.

2. Для перечисленных ниже величин устанавливаются следующие буквенные обозначения:

Длина	*L, l*
Ширина	*B, b*
Высота, глубина	*H, h*
Толщина (листов, стенок, ребер и т. д.)	*s*
Диаметр	*D, d*
Радиус	*R, r*
Межосевое и межцентровое расстояние	*A, a*
Шаг: винтовых пружин, болтовых соединений, заклепочных соединений и т. п., кроме зубчатых зацеплений и резьб	*t*
Углы	α, β, γ, δ и другие строчные буквы греческого алфавита

3. Прописные буквы рекомендуется применять для обозначения габаритных и суммарных размеров.

4. В случае обозначения в одном документе различных величин одной и той же буквой следует применять цифровые или буквенные индексы, или их комбинацию, причем, первый цифровой индекс рекомендуется присваивать второй величине, обозначенной данной буквой, второй индекс — третьей величине и т. д., например: d, d_1, d_2, b_n, b_{n1}, b_{n2}.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★ *Переиздание. Июль 2001 г.*

Содержание

ГОСТ 2.301—68 Единая система конструкторской документации. Форматы . . . 3
ГОСТ 2.302—68 Единая система конструкторской документации. Масштабы . . . 5
ГОСТ 2.303—68 Единая система конструкторской документации. Линии . . . 6
ГОСТ 2.304—81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные . . . 12
ГОСТ 2.305—68 Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения . . . 33
ГОСТ 2.306—68 Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах . . . 48
ГОСТ 2.307—68 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений . . . 54
ГОСТ 2.308—79 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей . . . 75
ГОСТ 2.309—73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей . . . 95
ГОСТ 2.310—68 Единая система конструкторской документации. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки . . . 102
ГОСТ 2.311—68 Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы . . . 107
ГОСТ 2.312—72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений . . . 112
ГОСТ 2.313—82 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений . . . 121
ГОСТ 2.314—68 Единая система конструкторской документации. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий . . . 127
ГОСТ 2.315—68 Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей . . . 130
ГОСТ 2.316—68 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц . . . 139
ГОСТ 2.317—69 Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции . . . 144
ГОСТ 2.318—81 Единая система конструкторской документации. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий . . . 149
ГОСТ 2.320—82 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов . . . 153
ГОСТ 2.321—84 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные . . . 158

ЕДИНАЯ СИСТЕМА
КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.08.2001. Подписано в печать 14.09.2001. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,60. Уч.-изд. л. 15,50. Тир. 2000 экз.
Зак. 1002. Изд. № 2772/2. С 2026.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021, Калуга, ул. Московская, 256
ПЛР № 040138

С.К. БОГОЛЮБОВ

ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Альбом

Издательство «Машиностроение»

С. К. БОГОЛЮБОВ
Засл. учитель школы РСФСР

ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Альбом

100564

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для учащихся машиностроительных техникумов

Долгопрудненский авиационный техникум
Электронная библиотека
Козловский Александр Юрьевич
141702 Россия Московская обл.
г. Долгопрудный, ул. Собина, 1
Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat_te@mail.ru
Site: gosdat.ru

МОСКВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ» 1986

ББК 30.11я72
Б74
УДК 741/744.4 (075) (084)

Рецензент: преподаватель *Б. И. БОРЩЕВСКИЙ*

Боголюбов С. К.

Б74 Чтение и деталирование сборочных чертежей. Альбом. Учебн. пособие для учащихся машиностроительных техникумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1986. — 84 с., ил.

(В обл.): 2 р. 20 к.

Второе издание (1-е изд. 1978 г.) содержит индивидуальные задания, сгруппированные по сложности для 1-го и 2-го деталирования. Даны методические указания, примеры выполнения чертежей и краткое описание назначения и устройства изделий.

Б $\frac{2104000000\text{-}156}{038\ (01)\text{-}86}$ 156-86 ББК 30.11я72
607

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Сергей Константинович БОГОЛЮБОВ

ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Альбом

Редакторы *В. А. Артюхин* и *А. Г. Лапкин*
Художественный редактор *С. С. Водчиц*
Обложка художника *С. Н. Орлова*
Технические редакторы: *Т. И. Андреева, Н. В. Тимофеенко*
Корректор *И. М. Борейша*

ИБ № 4530

Сдано в набор 28.06.85. Подписано в печать 03.07.86. Формат 60×90¹/₈. Бумага офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,0. Усл. кр.-отт. 21,5. Уч.-изд. л. 24,8. Тираж 30 000 экз. Заказ № 18. Цена 2 р. 20 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение», 107076, Москва, Стромынский пер., 4.

Ленинградская типография № 6 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 193144, г. Ленинград, ул. Моисеенко, 10.

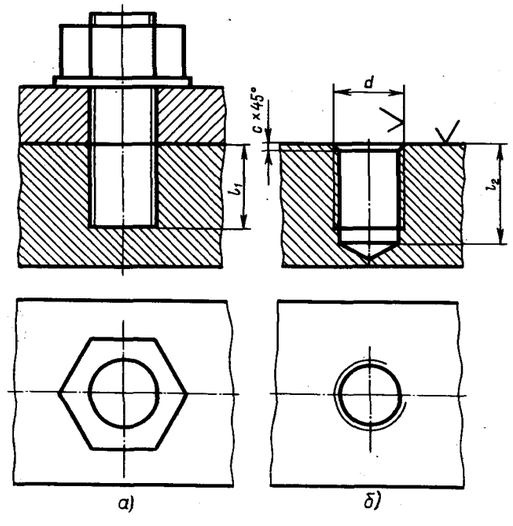
© Издательство «Машиностроение», 1978г
© Издательство «Машиностроение», 1986 г., с изменениями

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В процессе изучения курса «Черчение» учащиеся техникумов выполняют деталирование сборочного чертежа.

Сборочные чертежи, предназначенные для учебных целей, в соответствии с приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР № 634 от 17 сентября 1970 г., согласованного с Государственным комитетом СССР по стандартам, имеют некоторые особенности и отступления от требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

При выполнении чертежей деталей учащиеся должны уметь применять те знания, которые получили на уроках черчения. Например, при чтении сборочного чертежа должны хорошо знать ГОСТ 2.109—73 на упрощения и условности. Сборочный чертеж выполняется, как правило, с упрощениями. На сборочных чертежах допускается не показывать фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, галтели, зазоры между стержнем и отверстием. По ГОСТ 2.315—68 соединения болтом, винтом и шпилькой изображаются упрощенно. В этом случае резьба показывается по всей длине стержня, а на виде, перпендикулярном торцу стержня болта, резьба и шайба не изображаются (рис. 1, *а*).



При выполнении по сборочным чертежам чертежей деталей эти упрощения не применяются, т. е. необходимо изображать все фаски, галтели и скругления; отверстие под шпильку изображать с коническим углублением. Размер глубины резьбового отверстия под шпильку l_2 (см. рис. 1, *а* и *б*) можно примерно определить по формуле $l_2 = l_1 + 0{,}5d$.

Необходимо использовать ГОСТы, относящиеся к выполнению чертежей деталей, в частности ГОСТ 2.305—68.

Для выполнения деталирования сборочного чертежа (см. пример на с. 84) необходимо:

1. Внимательно разобраться в сборочном чертеже. При этом чтение чертежа следует начинать с основной надписи и спецификации, т. е. сначала надо ознакомиться с названием, количеством и материалом деталей, затем по позициям найти на всех изображениях сборочного чертежа каждую деталь, стараясь представить в общих чертах ее форму.

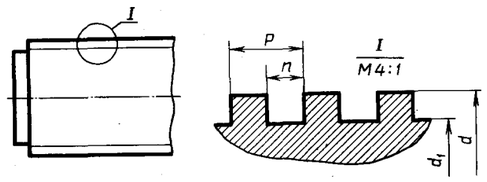


Рис. 2

2. Ознакомиться с устройством и взаимодействием частей сборочной единицы.

3. Обратить внимание на способы соединения отдельных деталей между собой.

4. Выявить необходимое (наименьшее) количество видов для изображения каждой детали, чтобы по этим видам можно было определить форму и размеры деталей.

Например, для втулки поз. *5* (см. с. 83 черт. МЧ00.81.00.00. СБ) достаточно одного изображения (см. с. 84 черт. МЧ00.81.00.05), для правого полувкладыша поз. *4* необходимо два изображения (см. черт. МЧ00.81.00.04), для левого полувкладыша поз. *3* — два изображения (см. черт. МЧ00.81.00.03), для стержня поз. *1* и крышки поз. *2* — по четыре изображения (см. черт. МЧ00.81.00.01 и МЧ00.81.00.02).

Если деталь на сборочном чертеже (см. черт. МЧ00.81.00.00.СБ) находится в положении как, например, деталь поз. *2*, то для более удачного использования поля чертежа и для облегчения чтения чертежа нужно виды этой детали расположить, как показано на черт. МЧ00.81.00.02.

Отверстия под винты в деталях поз. *1*, *5* и под штифт в деталях поз. *1*, *4* на чертежах деталей (см. черт. МЧ00.81.00.01, МЧ00.81.00.04 и МЧ00.81.00.05) не изображаются, так как эти отверстия выполняются при сборке изделия.

5. Выбрать для каждого чертежа детали масштаб по ГОСТ 2.302—68.

6. Размеры деталей при учебном деталировании следует определять по сборочному чертежу измерителем и линейкой с учетом масштаба, указанного в основной надписи сборочного чертежа.

На выполненных чертежах деталей нанести обозначения шероховатости поверхностей и все размеры.

При нанесении размеров необходимо знать, в каких случаях указывают размеры радиусов и в каких размеры диаметров (см. черт. МЧ00.81.00.02 — крышка).

При учебном деталировании размеры резьбы детали определяют по наружному диаметру резьбы, взятому со сборочного чертежа, и округляют до ближайшего стандартного размера по ГОСТу. Резьба в основном везде метрическая с мелким или крупным шагом (шаг резьбы определяет учащийся ориентировочно с помощью преподавателя).

На учебных чертежах метрическая резьба обозначается упрощенно, т. е. без указания отклонений.

Размеры нестандартной прямоугольной резьбы можно подобрать ориентировочно по табл. 1 (рис. 2), предназначенной лишь для учебных целей.

Таблица 1

Размеры, мм

d	d_1	*P*	*n*	*d*	d_1	*P*	*n*
18	14	4	2	32	26	6	3
20	16	4	2	36	28	8	4
22	16	6	3	40	32	8	4
24	18	6	3	44	36	8	4
26	18	8	4	48	40	8	4
28	20	8	4	50	40	10	5
30	22	8	4				

01. КЛАПАН ПЕРЕПУСКНОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.01.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.01.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.01.00.02	Крышка	1	
А3		*3*	МЧ00.01.00.03	Колпак	1	
А3		*4*	МЧ00.01.00.04	Клапан	1	
А3		*5*	МЧ00.01.00.05	Тарелка	1	
А3		*6*	МЧ00.01.00.06	Пружина	1	
А3		*7*	МЧ00.01.00.07	Винт М16	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М10×40.58 ГОСТ 7798—70	4	
		9		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	1	

Клапан перепускной устанавливается на трубопроводах и служит для перепуска избытка жидкого топлива в запасной бак. Если давление в связи с избытком топлива повышается, то клапан поз. *4* поднимается и излишек топлива отводится через отверстие детали поз. *1* в сливной бак.

Работу клапана регулируют винтом поз. *7*, изменяя степень сжатия пружины поз. *6*. Для предохранения регулирующей системы от возможных повреждений сверху устанавливается колпак поз. *3*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4*, *5* — Бр05Ц5С5 ГОСТ 613—79, детали поз. *6* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий под болты и сколько под шпильки имеет деталь поз. *1*?
2. Покажите контур детали поз. *1* на виде слева.
3. Имеется ли на чертеже изображение сечения?

2-е деталирование

02. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.02.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.02.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.02.00.02	Штуцер	1	
А3		*3*	МЧ00.02.00.03	Седло	1	
А3		*4*	МЧ00.02.00.04	Игла	1	
А4		*5*	МЧ00.02.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.02.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.02.00.07	Крышка	1	
А4		*8*	МЧ00.02.00.08	Шайба	1	
А4		*9*	МЧ00.02.00.09	Шайба	1	
А4		*10*	МЧ00.02.00.10	Шайба	1	
А4		*11*	МЧ00.02.00.11	Шайба уплотнительная	1	
А4		*12*	МЧ00.02.00.12	Пружина	1	
А4		*13*	МЧ00.02.00.13	Маховичок	1	
А4		*14*	МЧ00.02.00.14	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		15		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	1	

Выключатель служит для проверки подачи топлива в цилиндры дизеля. Это приспособление устанавливают между секцией топливного насоса и форсункой.

Для включения подачи топлива вращают маховичок поз. *13*. Игла поз. *4*, действуя на клапан поз. *5*, сжимает пружину поз. *12*, при этом топливо проходит через отверстия деталей поз. *6*, *3*, *2* и через нижнее резьбовое отверстие корпуса поз. *1* выходит наружу и собирается в мерный стакан (на чертеже не показан). Расход топлива, подаваемого поочередно в цилиндры дизеля, измеряют с помощью специальных устройств (на чертеже не показаны).

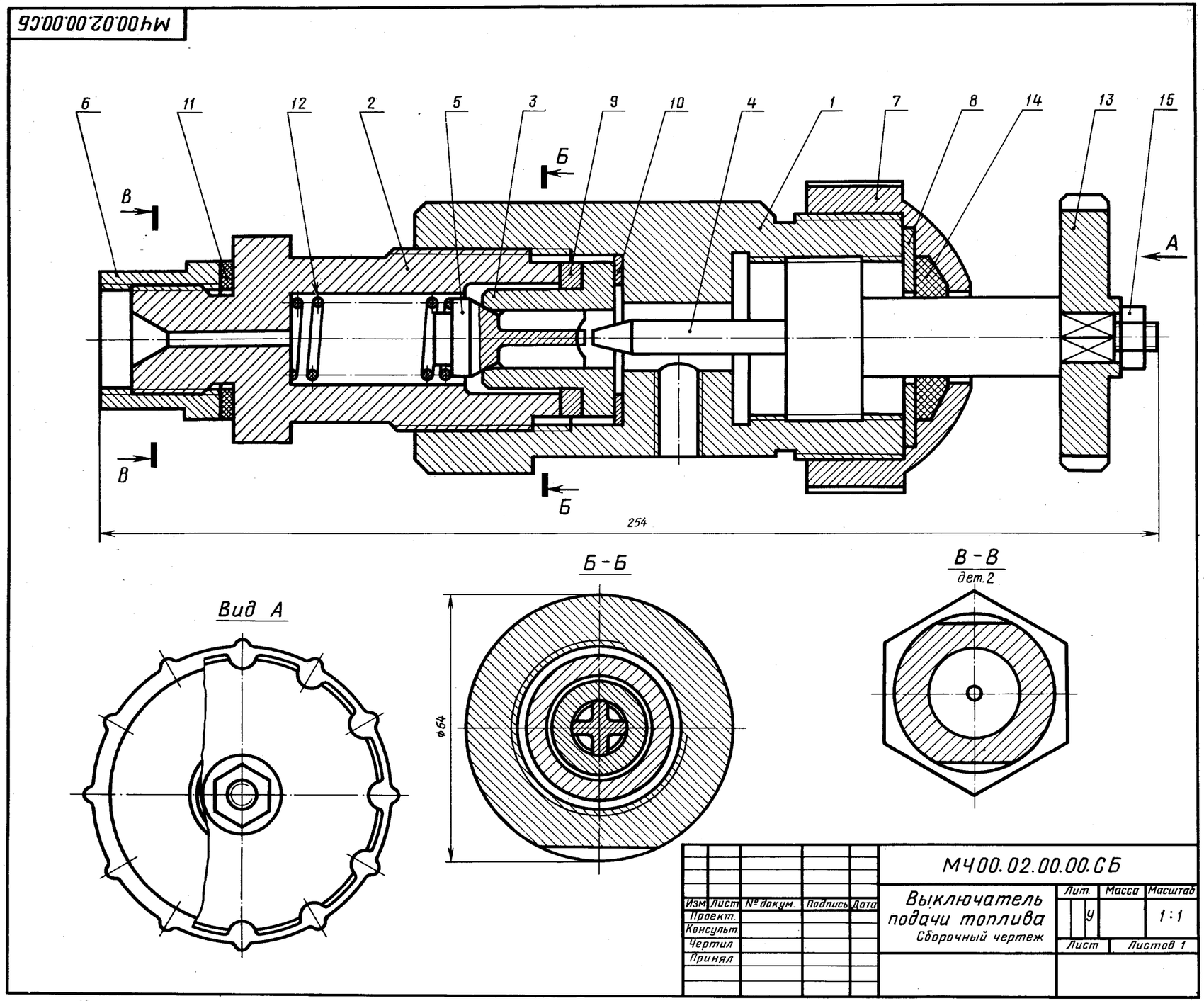
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*, *12*, *13*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

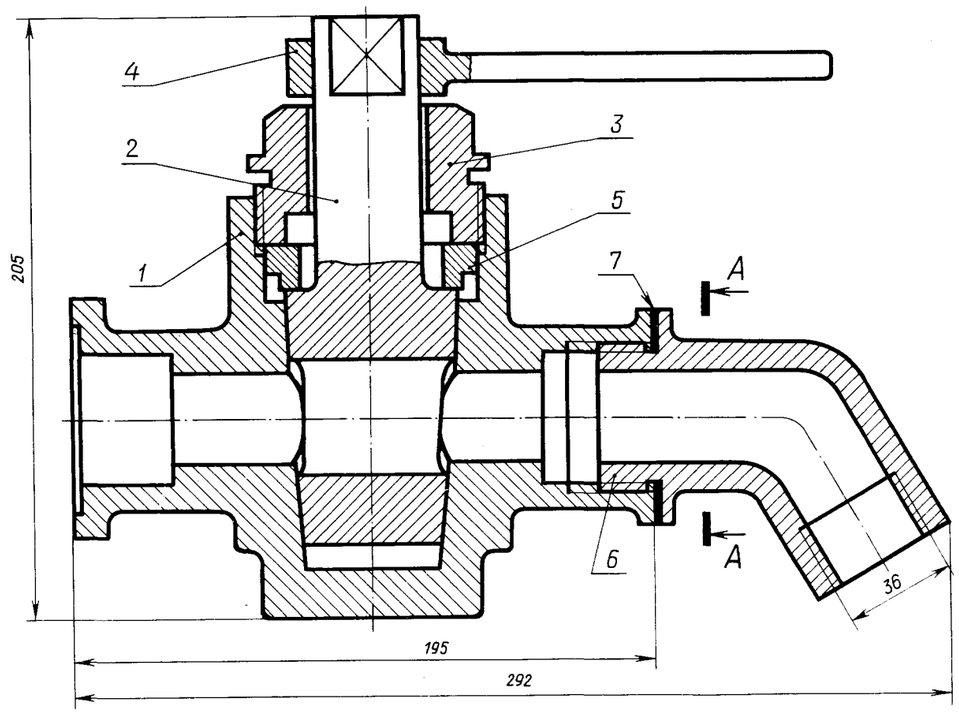
Материал деталей поз. *1* ... *4*, *6*, *8* ... *10* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *7* и *13* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *12* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *11* — кожа.

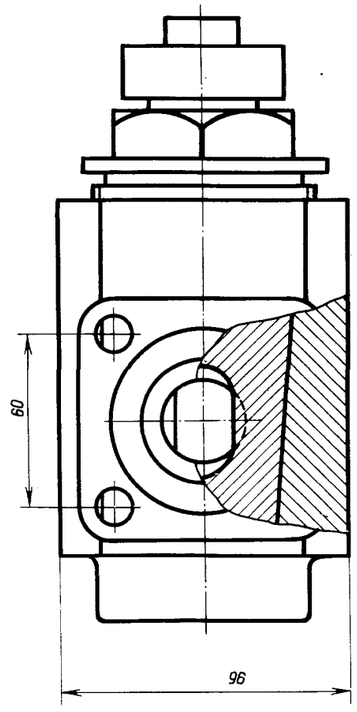
Ответьте на вопросы:

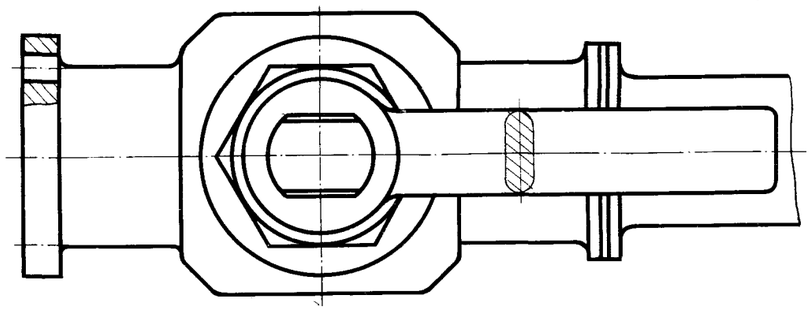
1. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.
2. Покажите контур детали поз. *2*.
3. Можно ли назвать изображение *Б—Б* сечением?



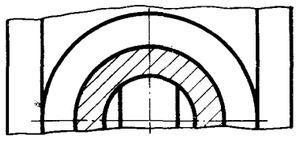
МЧ00.03.00.00.СБ







А-А



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Проект.				
Консульт.				
Чертил			-	
Принял				

МЧ00.03.00.00.СБ

Кран сливной

Сборочный чертеж

Лит	Масса	Масштаб
У		1:2
Лист	Листов 1	

03. КРАН СЛИВНОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.03.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.03.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.03.00.02	Пробка	1	
А3		*3*	МЧ00.03.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.03.00.04	Рукоятка	1	
А4		*5*	МЧ00.03.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.03.00.06	Колено	1	
				Материалы		
		7		Картон А1 ГОСТ 9374—74	1	

Сливной кран монтируется на конце трубопровода и служит для слива жидкости. При сливе рукоятку поз. *4* устанавливают вдоль трубопровода, для прекращения слива — поперек. Чтобы обеспечить герметичность, конус пробки поз. *2* притирается к внутренней стенке корпуса поз. *1*.

Крышка поз. *3* и втулка поз. *5* обеспечивают необходимую плотность прилегания пробки поз. *2* к внутренней поверхности корпуса поз. *1*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *5*, *6* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79, деталей поз. *3*, *4* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите на виде слева форму отверстия детали поз. *2*.
2. Имеется ли на чертеже изображение сечения?
3. Покажите контур детали поз. *4*.

Долгопрудненский авиационный техникум
Электронная библиотека
Козловский Александр Юрьевич



141702 Россия Московская обл.
г. Долгопрудный, пл. Собина, 1
Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat_te@mail.ru
Site: gosdat.ru

2-е деталирование

04. ЗАЖИМ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.04.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.04.00.01	Зажим	1	
А3		*2*	МЧ00.04.00.02	Винт	1	
А3		*3*	МЧ00.04.00.03	Плита	1	
А3		*4*	МЧ00.04.00.04	Корпус	1	
А4		*5*	МЧ00.04.00.05	Гайка	1	
А3		*6*	МЧ00.04.00.06	Цилиндр	1	
А4		*7*	МЧ00.04.00.07	Крышка	1	
А3		*8*	МЧ00.04.00.08	Крышка	1	
А4		*9*	МЧ00.04.00.09	Пластина	1	
А4		*10*	МЧ00.04.00.10	Втулка	1	
А3		*11*	МЧ00.04.00.11	Поршень	1	
А4		*12*	МЧ00.04.00.12	Болт М16	4	
А4		*13*	МЧ00.04.00.13	Пробка	1	
А4		*14*	МЧ00.04.00.14	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		15		Винт А.М16×30.58 ГОСТ 1491—80	2	
		16		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	4	
		17		Кольцо 028-033-30 ГОСТ 9833—73	1	
		18		Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833—73	2	
		19		Кольцо СГ 28-17-3 ГОСТ 6418—81	1	
		20		Штифт 4*h*8×25 ГОСТ 3128—70	1	
		21		Шайба 16.01.019 ГОСТ 11371—78	4	

Гидравлический зажим одностороннего действия предназначен для закрепления обрабатываемой детали.

Зажим устанавливают в поперечный паз стола станка при помощи нижнего выступа плиты поз. *3* и закрепляют четырьмя болтами поз. *12*. Зажим устанавливают в одно из трех фиксируемых положений (верхний выступ в плите поз. *3* соответственно входит в одну из трех канавок в корпусе поз. *4*) перпендикулярно станочным пазам, что обеспечивает его неподвижность при большом зажимном усилии.

В корпусе поз. *4* расположен зажим поз. *1*, соединенный с винтом поз. *2* и поршнем поз. *11* гидроцилиндра. К резьбовому отверстию крышки поз. *7* присоединяют гибкий шланг системы. Под давлением масла поршень перемещается влево, действуя на зажим поз. *1*, который закрепляет обрабатываемую деталь. В исходное положение зажим возвращает пружина поз. *14*. Уплотнительные кольца поз. *17*, *18*, *19* обеспечивают герметичность гидроцилиндра.

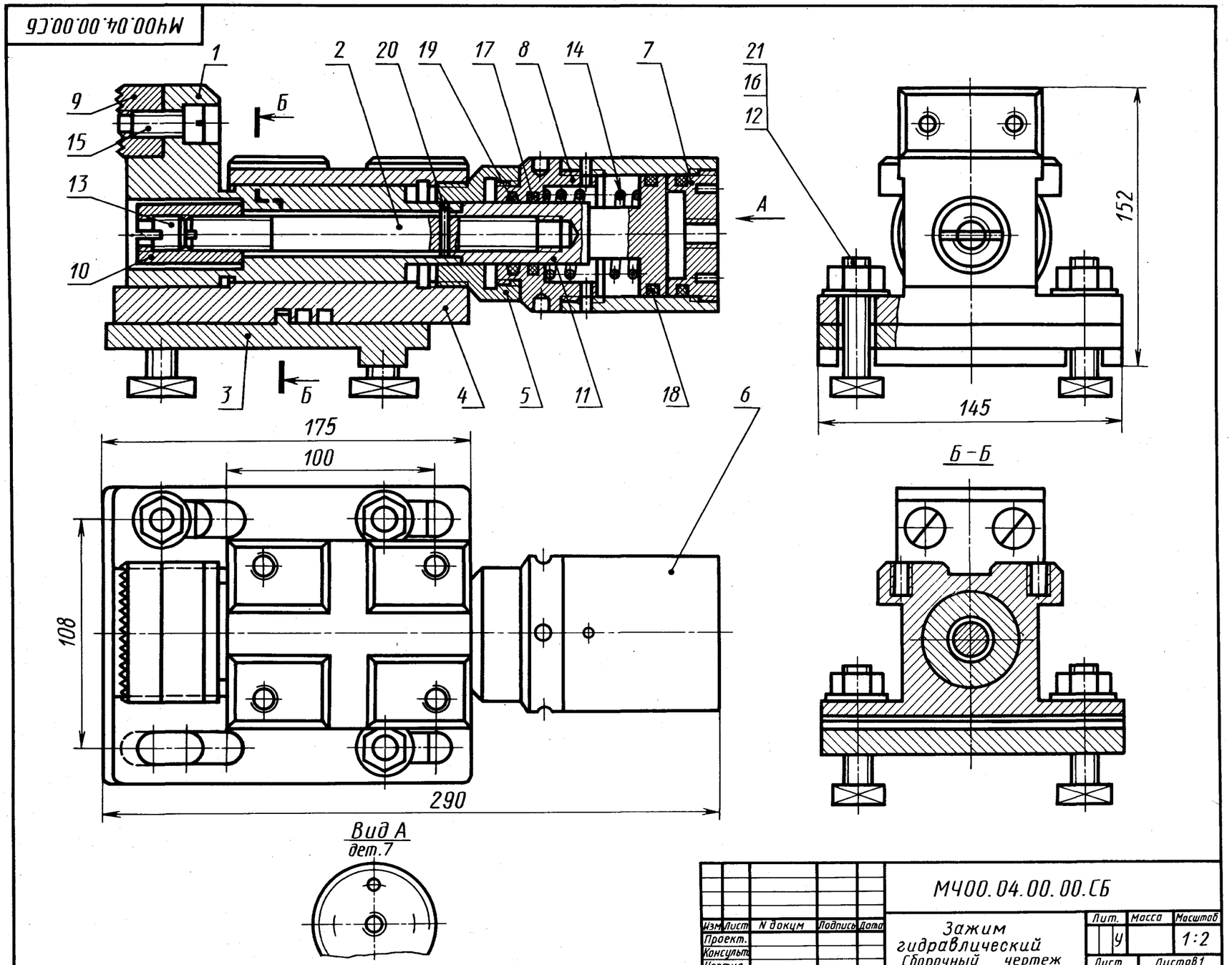
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*, *11*. Деталь поз. *1* или поз. *4* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *3* ... *9*, *11* — отливка 15Л-1 ГОСТ 977—75, деталей поз. *2*, *10*, *12*, *13* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *14* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *4*.
2. Сколько отверстий в деталях поз. 7 и поз. 8?
3. Какие детали видно на виде сверху?



05. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.05.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.05.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.05.00.02	Седло	1	
А4		*3*	МЧ00.05.00.03	Гайка	1	
А4		*4*	МЧ00.05.00.04	Винт	1	
А4		*5*	МЧ00.05.00.05	Опора	1	
А4		*6*	МЧ00.05.00.06	Клапан	1	
А4		*7*	МЧ00.05.00.07	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		8		Гайка М24.5 ГОСТ 5915—70	1	

Предохранительный клапан устанавливают в трубопроводах, системах управления и регулирования для сбрасывания избыточного давления жидкостей или пара. Клапан регулируют на определенное давление винтом поз. *4*, который фиксируется гайкой поз. *8*.

При увеличении давления выше нормы жидкость или пар давят на клапан поз. *6*, который, сжимая пружину поз. *7*, перемещается вправо. При этом жидкость или пар выходят через отверстия клапана и корпуса поз. *1*.

При падении давления жидкости или пара пружина перемещает клапан в исходное положение. Для обеспечения хорошей герметичности поверхность клапана притирается к седлу поз. *2*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *2*, *3* — Отливка 15Л-1 ГОСТ 977—75, деталей поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *1* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4* ... *6* — Ст5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. **На каких изображениях видна деталь поз. *7*?**
2. **Какое назначение детали поз. *4*?**
3. **Сколько отверстий в детали поз. *6*?**

06. ПРИЖИМ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.06.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.06.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.06.00.02	Цилиндр	1	
А3		*3*	МЧ00.06.00.03	Стакан	1	
А4		*4*	МЧ00.06.00.04	Поршень	1	
А4		*5*	МЧ00.06.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.06.00.06	Полукольцо	1	
А3		*7*	МЧ00.06.00.07	Кулачок	1	
		8	МЧ00.06.00.08	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Винт А.М8×20.58 ГОСТ 1491—80	6	
		10		Винт 2М8×25.58 ГОСТ 1491—80	6	
		11		Винт 2М16×70.58 ГОСТ 1491—80	1	
		12		Кольцо 032-037-30 ГОСТ 9833—73	1	
		13		Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833—73	2	
		14		Шайба 20 65Г 02 9 ГОСТ 6402—70	1	

Гидравлический прижим предназначен для закрепления обрабатываемых деталей на станках.

Прижим работает от гидроцилиндра, который крепится к корпусу прихвата поз. *1* двумя полукольцами поз. *6*, входящими в наружные канавки детали поз. *3*, полукольца крепятся винтами поз. *9*. Прихват фиксируется двумя шпонками, входящими в нижний паз корпуса поз. *1* и паз станка, и крепится четырьмя пазовыми болтами.

Гидроцилиндр прижима — двустороннего действия. Поршень под давлением жидкости, поступающей через резьбовое отверстие детали поз. *5*, перемещается совместно с кулачком поз. *7* вправо, вытесняя через нижнее отверстие детали поз. *3* жидкость из правой полости гидроцилиндра. При этом обеспечивается зажим детали. Под давлением жидкости, поступающей через верхнее отверстие детали поз. *3*, поршень перемещается влево, вытесняя жидкость из левой полости цилиндра через верхнее отверстие детали поз. *2*. Кулачок поз. *7* перемещается, и обрабатываемая деталь освобождается.

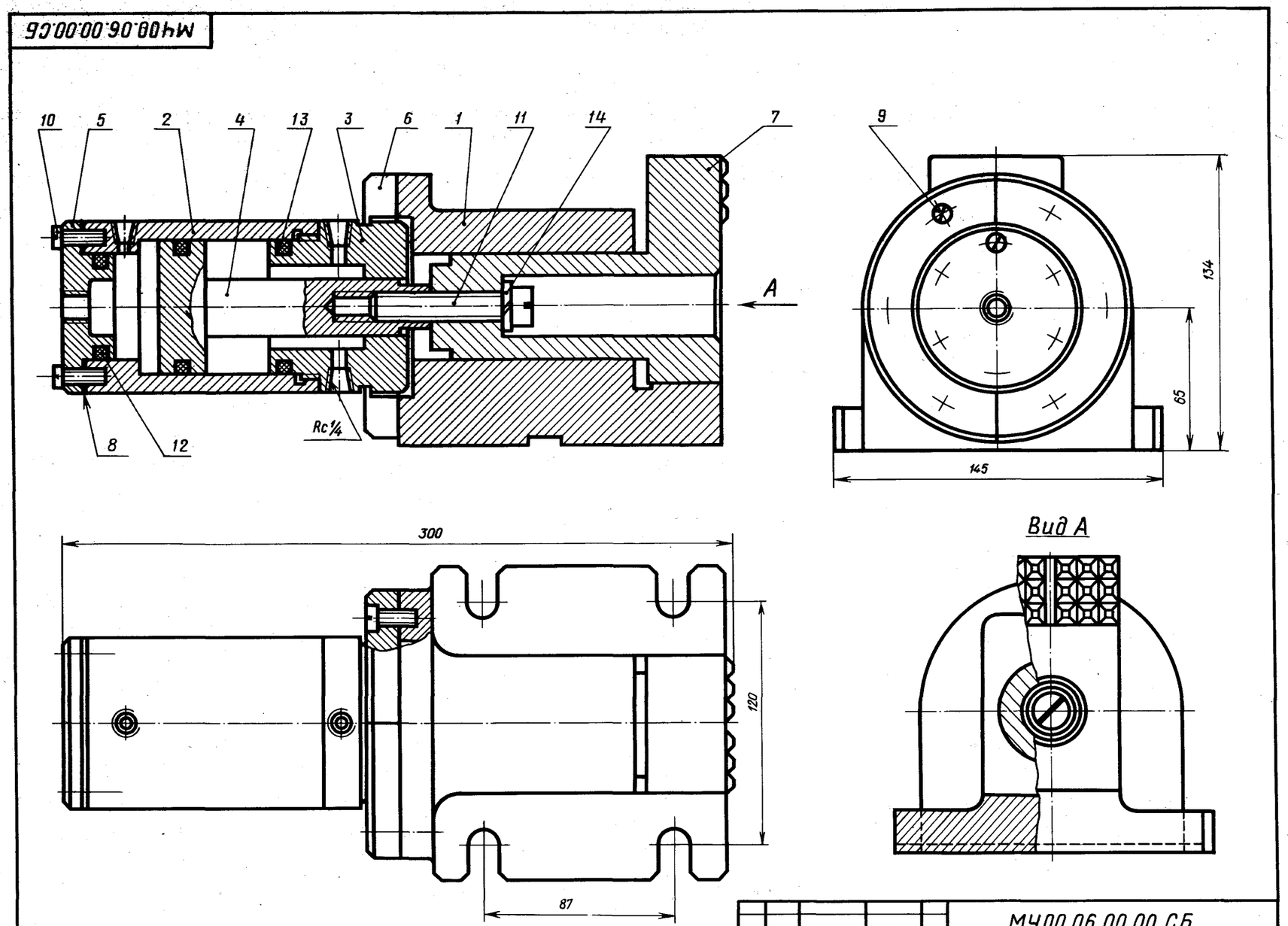
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Деталь поз. *1* или *7* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *5*, *7* — Отливка 20Л-1 ГОСТ 977—75, деталей поз. *2* ... *4* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *8* — картон А 2 ГОСТ 9347—74.

Ответьте на вопросы:

1. **Покажите контур детали поз. *1*.**
2. **Видна ли деталь поз. *3* на видах слева и сверху?**
3. **Как называется разрез, изображенный на виде сверху?**



07. ПРИЗМА РАЗДВИЖНАЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
				Документация		
А2			МЧ00.07.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.07.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.07.00.02	Призма	1	
А3		*3*	МЧ00.07.00.03	Призма	1	
А4		*4*	МЧ00.07.00.04	Винт	1	
А4		*5*	МЧ00.07.00.05	Кронштейн	2	
А4		*6*	МЧ00.07.00.06	Рукоятка	1	
А4		*7*	МЧ00.07.00.07	Шайба	2	
А4		*8*	МЧ00.07.00.08	Планка	2	
				Стандартные изделия		
		9		Винт А.М8×25.58 ГОСТ 1491—80	6	
		10		Винт А.М12×30.58 ГОСТ 1491—80	10	

Раздвижная призма служит в качестве фиксированной опоры при обработке деталей диаметром 40 ... 200 мм на сверлильных, расточных, фрезерных и строгальных станках. Она состоит из корпуса поз. *1*, который фиксируется относительно инструмента шпонками (шпонка на чертеже не показана) и крепится станочными болтами. Призматические губки поз. *2* и поз. *3* по направляющим корпуса передвигают вращением винта поз. *4* (с правой и левой резьбой).

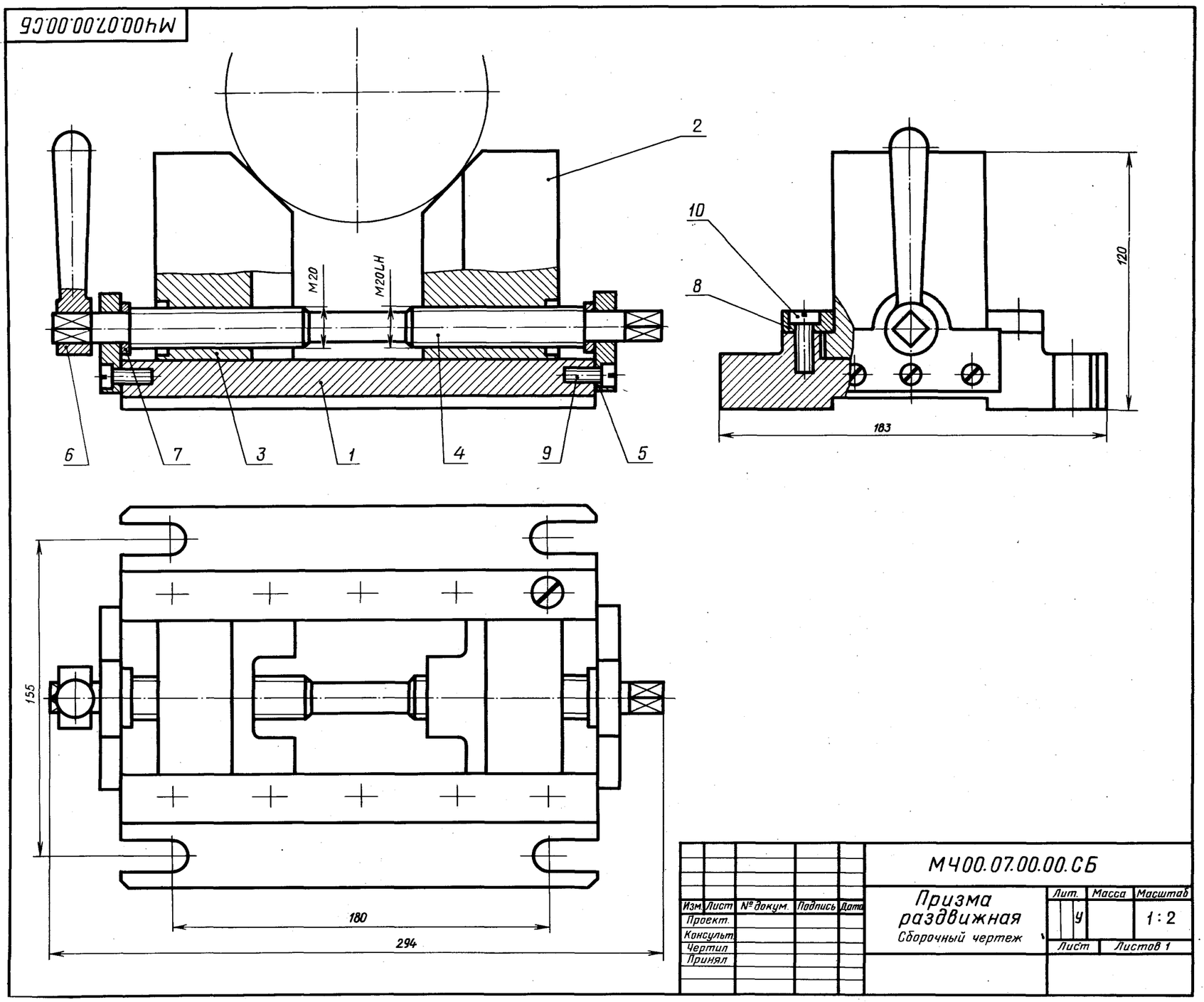
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *6* — Отливка 15Л-1 ГОСТ 977—75, деталей поз. *4*, *5*, *7*, *8* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Какая разница в форме деталей поз. *2* и поз. *3*?
2. С помощью каких деталей крепят детали поз. *2* и поз. *3*?
3. Сколько отверстий с резьбой имеет деталь поз. *1*?



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.07.00.00.СБ			
Проект.					Призма раздвижная	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.								1:2
Чертил					Сборочный чертеж	У		
Принял						Лист	Листов 1	

08. ФОРСУНКА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.08.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.08.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.08.00.02	Сопло	1	
А3		*3*	МЧ00.08.00.03	Тройник	1	
А4		*4*	МЧ00.08.00.04	Конус	1	
А4		*5*	МЧ00.08.00.05	Ниппель	1	
А4		*6*	МЧ00.08.00.06	Ниппель	1	
А4		*7*	МЧ00.08.00.07	Гайка накидная	2	
А4		*8*	МЧ00.08.00.08	Маховик	1	
А4		*9*	МЧ00.08.00.09	Гайка	1	
А4		*10*	МЧ00.08.00.10	Гайка	1	
				Стандартные изделия		
		11		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	1	

Форсунка предназначена для распыления жидкого топлива при сжигании его в топках паровых котлов. Подача топлива в форсунку происходит через ниппель поз. *5*. Одновременно через ниппель поз. *6* подается пар из котла или сжатый воздух из компрессора. По каналу сопла поз. *2* пар устремляется к выходу, где он подхватывает жидкое топливо и распыляет его. Количество подаваемого в топку котла топлива можно изменять вращением маховика поз. *8*, регулируя тем самым величину зазора между коническими поверхностями сопла поз. *2* и корпуса поз. *1*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

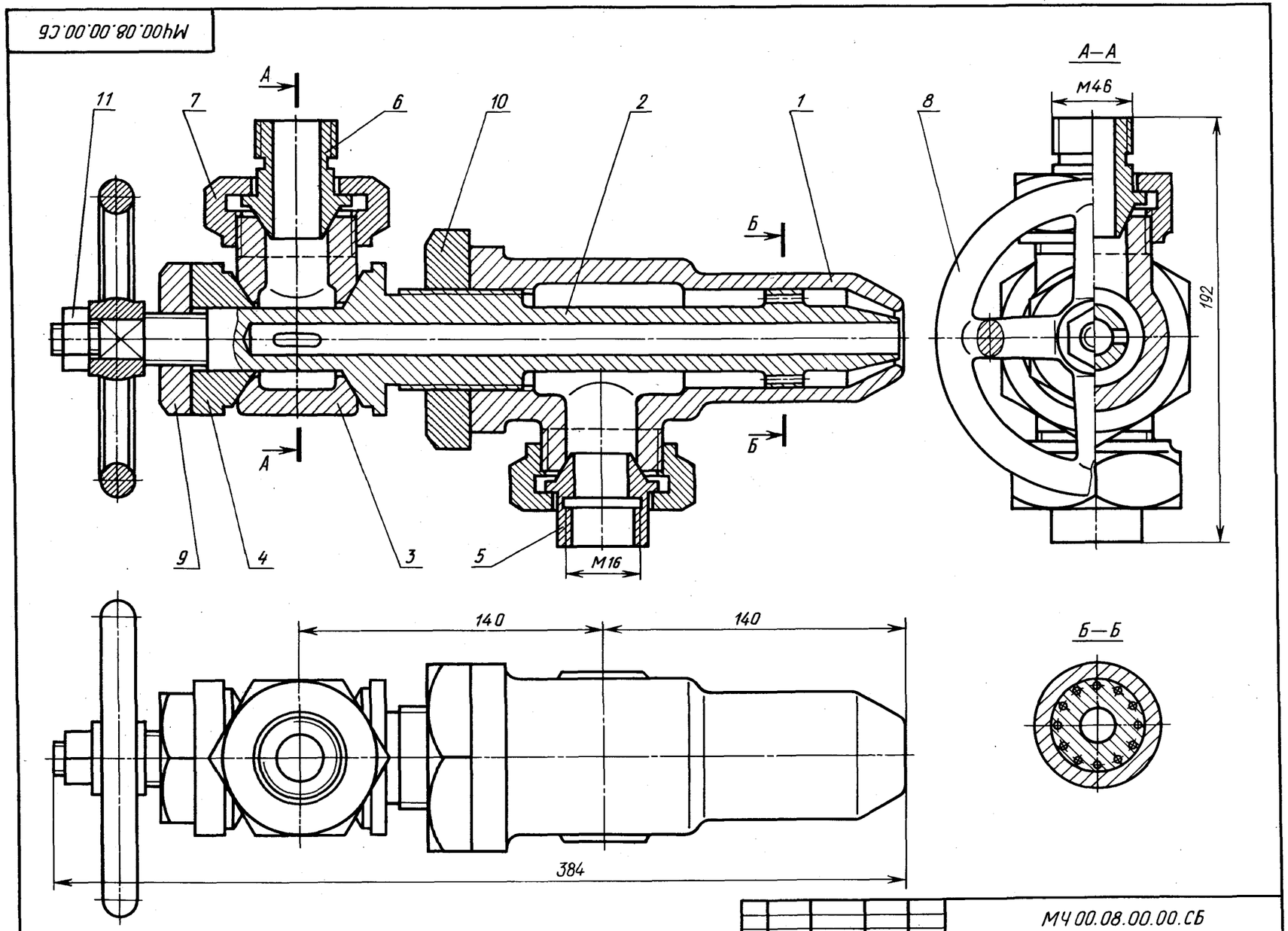
Материал деталей поз. *1* ... *7* — БрО5Ц5С5 ГОСТ 613—79, детали поз. *8* — Ст 3 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали в сечении *Б—Б*.

2. Видны ли детали поз. *2* и *5* на разрезе *А—А* и виде сверху?

3. Сколько сечений имеется на данном чертеже?



						МЧ 00.08.00.00.СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Форсунка	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.							У		1:2
Консульт.						Сборочный чертеж	Лист	Листов 1	
Чертил									
Принял									

09. ТИСКИ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.09.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.09.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.09.00.02	Губка подвижная	1	
А3		*3*	МЧ00.09.00.03	Винт	1	
А4		*4*	МЧ00.09.00.04	Пластина	2	
А4		*5*	МЧ00.09.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.09.00.06	Планка	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М10×24.58 ГОСТ 7805—70	4	
		8		Винт А.М8×25.58 ГОСТ 1491—80	4	
		9		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	4	
		10		Шпилька М8×20.58 ГОСТ 22034—76	4	

Тиски служат для закрепления обрабатываемых деталей на фрезерных и строгальных станках.

Корпус поз. *1* прикрепляют к столу станка четырьмя болтами, которые входят в прорези основания корпуса (на чертеже болты не показаны). Обрабатываемую деталь закладывают между двумя смежными пластинами поз. *4*, одна из которых прикреплена винтами поз. *8* к корпусу, другая — к подвижной губке поз. *2*. Ходовой винт поз. *3*, имеющий прямоугольную резьбу правого направления, фиксируется от осевого перемещения буртиками, упирающимися в торцы отверстия корпуса поз. *1* и крышки поз. *5*. При перемещении подвижной губки влево обрабатываемая деталь зажимается между пластинками. Чтобы губка не приподнималась, к ней снизу болтами поз. *7* прикреплены две направляющие планки поз. *6*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *5* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, поз. *4* — Ст 6 ГОСТ 380—71, поз. *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Каким количеством шпилек прикрепляется крышка поз. *5* к корпусу поз. *1*?
2. Что обозначают проведенные диагонали на конце детали поз. *3*?
3. Покажите на изображениях контуры детали поз. *2*.

10. ЗАЖИМ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОВОРОТНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.10.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.10.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.10.00.02	Цилиндр	1	
А3		*3*	МЧ00.10.00.03	Поршень	1	
А3		*4*	МЧ00.10.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.10.00.05	Палец	1	
А4		*6*	МЧ00.10.00.06	Штырь	1	
А4		*7*	МЧ00.10.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.10.00.08	Крышка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Гайка М24.5 ГОСТ 5915—70	1	
		10		Кольцо 020-025-30 ГОСТ 9833—73	1	
		11		Кольцо СГ 28-17-3,5 ГОСТ 6418—81	1	
		12		Кольцо 035-040-30 ГОСТ 9833—73	3	
		13		Шайба 24.01.019 ГОСТ 11371—78	1	

Гидравлический поворотный зажим предназначен для перемещения обрабатываемой на металлорежущих станках детали до упорной базы.

Зажим устанавливают на столе станка или переходной плите и закрепляют в пазу с помощью квадратной головки пальца поз. *5* и гайки поз. *9*. Корпус поз. *1* соединен с гидроцилиндром поз. *2*.

Гидроцилиндр может быть одностороннего и двустороннего действия. Под действием давления жидкости, поступающей поочередно через резьбовые отверстия крышек поз. *4* и поз. *8*, поршень перемещается соответственно вправо или влево. При одностороннем действии верхнее резьбовое отверстие крышки поз. *4* закрывается пробкой. В этом случае под действием давления жидкости, поступающей через отверстие крышки поз. *8*, поршень через упорный штырь поз. *6* перемещает обрабатываемую деталь до упорной базы. Обратно поршень возвращается пружиной поз. *7*, при этом жидкость, находящаяся в правой полости гидроцилиндра, перетекает через резьбовое отверстие крышки поз. *8* в гидросистему.

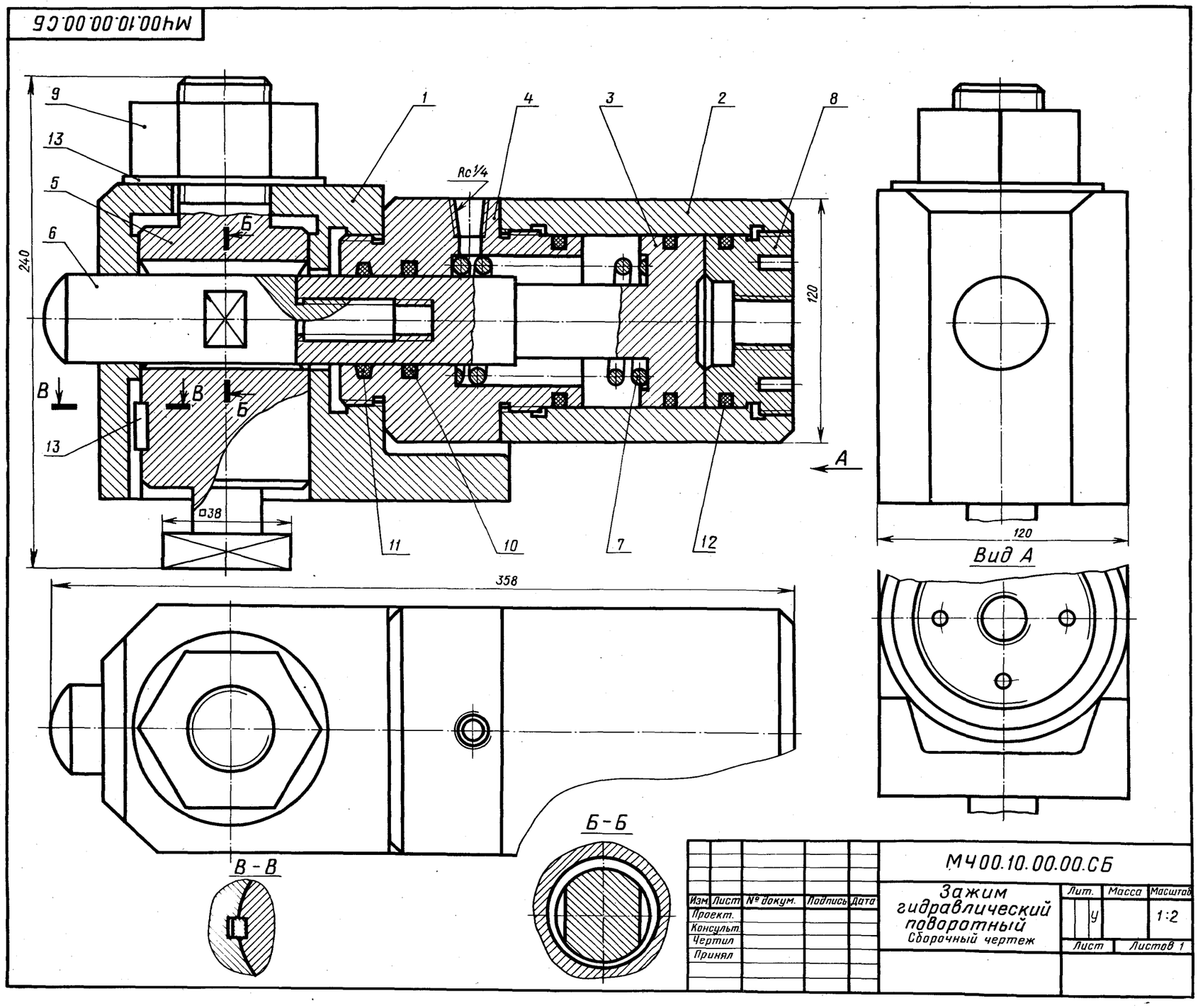
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Деталь поз. *1* или *4* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *5* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *2* ... *4*, *6*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *9* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. **Сколько отверстий без резьбы имеет деталь поз. *8*?**
2. **Какое назначение лысок в упорном штыре поз. *6*?**
3. **Какие детали имеют резьбу?**



11. РОЛИК ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
A2			МЧ00.11.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		*1*	МЧ00.11.00.01	Корпус	1	
A3		*2*	МЧ00.11.00.02	Ролик	1	
A3		*3*	МЧ00.11.00.03	Крышка	2	
A4		*4*	МЧ00.11.00.04	Крышка	1	
A4		*5*	МЧ00.11.00.05	Крышка	1	
A4		*6*	МЧ00.11.00.06	Диск	2	
A3		*7*	МЧ00.11.00.07	Вал	1	
A3		*8*	МЧ00.11.00.08	Втулка	1	
A3		*9*	МЧ00.11.00.09	Прокладка	2	
				Стандартные изделия		
		10		Болт М10×35.58 ГОСТ 7798—70	12	
		11		Болт М12×90.58 ГОСТ 7798—70	4	
		12		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		13		Кольцо СГ 28-17-3,5 ГОСТ 6418—81	2	
		14		Шарикоподшипник 211 ГОСТ 8338—75	2	
		15		Шпонка 14×9×25 ГОСТ 23360—78	1	

Ролики устанавливают на листопрокатном стане по обе его стороны для поддержки прокатных листов при подаче и приеме их с валков.

Ролик приводится в движение от электродвигателя. Опорами вала поз. *7* являются подшипники качения поз. *14*. Подшипники смазываются густой смазкой, поступающей из масленок, запрессованных в отверстия крышек поз. *3*. Корпуса поз. *1* роликов крепятся болтами к раме прокатного стана.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, *6*, *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *6* ... *8* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *9* — кожа.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий в детали поз. *5*?
2. Покажите контур детали поз. *3*.
3. Имеются ли на чертеже местные разрезы и сечения?

2-е деталирование

12. ОТВОДКА С ВИНТОВЫМ ПРИВОДОМ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.12.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.12.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.12.00.02	Стойка	1	
А4		*3*	МЧ00.12.00.03	Полукольцо верхнее	1	
А4		*4*	МЧ00.12.00.04	Полукольцо нижнее	1	
А3		*5*	МЧ00.12.00.05	Рычаг	2	
А4		*6*	МЧ00.12.00.06	Траверса	1	
А4		*7*	МЧ00.12.00.07	Ось	1	
А4		*8*	МЧ00.12.00.08	Винт	1	
А4		*9*	МЧ00.12.00.09	Втулка	1	
А4		*10*	МЧ00.12.00.10	Втулка	3	
А4		*11*	МЧ00.12.00.11	Маховик	1	
А4		*12*	МЧ00.12.00.12	Ручка	1	
А4		*13*	МЧ00.12.00.13	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		14		Болт М10×45.58 ГОСТ 7798—70	2	
		15		Болт М12×90.58 ГОСТ 7798—70	3	
		16		Винт М10×25.48 ГОСТ 1482—84	1	
		17		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	2	
		18		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		19		Шайба 10 65Г 029 ГОСТ 6402—70	2	
		20		Шайба 12 65Г 029 ГОСТ 6402—70	3	
		21		Шайба 12.01.05 ГОСТ 11371—78	1	
		22		Шайба 24.01.05 ГОСТ 11371—78	1	
		23		Штифт 4h8×12 ГОСТ 3128—70	1	
		24		Шплинт 4×32-001 ГОСТ 397—79		

Отводки применяют для включения и выключения сцепных муфт без остановки ведущего вала.

На полу или стене устанавливают стойку поз. *2*. Конец винта поз. *16* входит в продольный паз оси поз. *7* и таким образом обеспечивается возможность регулирования кольца отводки по высоте. В продольные пазы полос рычага поз. *5* входят пальцы полуколец поз. *3*, *4* разъемного кольца отводки, надеваемого на подвижную муфту (на чертеже не показана). Левый конец рычага образует вилку, в прорези которой входят пальцы траверсы поз. *6*. При вращении маховика поз. *11*, закрепленного на винте поз. *8*, рычаг поз. *5*, поворачиваясь вокруг оси поз. *7*, перемещает кольцо отводки, а вместе с ним и подвижную муфту.

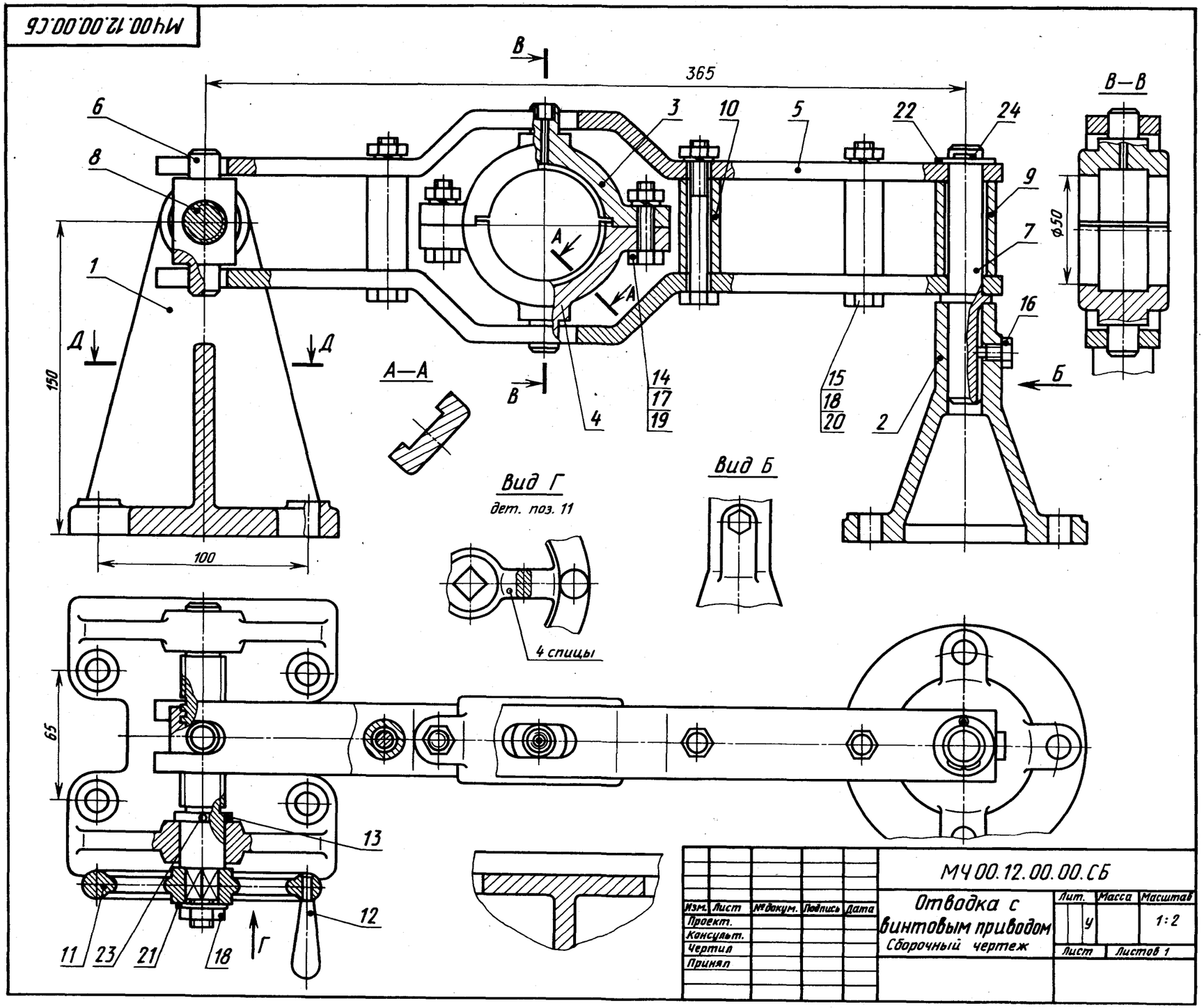
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1* или поз. *2*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *3*, *4*, *6*, *7* — Сталь Ст 6 ГОСТ 380—71, поз. *5*, *8* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Имеется ли на чертеже изображение сечения?
2. Назовите детали, которые видны на разрезе *В—В*.
3. Что нужно сделать, чтобы из корпуса поз. *1* вынуть деталь поз. *8*?



13. ОБОЙМА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.13.00.00.СБ	Обойма		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.13.00.01	Вилка	1	
А3		*2*	МЧ00.13.00.02	Подвеска	1	
А4		*3*	МЧ00.13.00.03	Блок	1	
А4		*4*	МЧ00.13.00.04	Кольцо	2	
А4		*5*	МЧ00.13.00.05	Планка	1	
А4		*6*	МЧ00.13.00.06	Ось	1	
А4		*7*	МЧ00.13.00.07	Ось	1	
А4		*8*	МЧ00.13.00.08	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Винт А.М4×16.58 ГОСТ 1491—80	2	
		10		Винт М10×16.58 ГОСТ 1477—84	4	
		11		Винт М12×14.58 ГОСТ 1477—84	1	

Обойма применяется в грузоподъемных механизмах. Трос (на чертеже не показан) грузоподъемного механизма охватывает блок поз. *3*, в которой запрессована сменная втулка поз. *8*. Блок поз. *3* вращается на оси поз. *6*. Внутри оси имеются каналы, которые через отверстие, закрытое винтом поз. *11*, заполняются густой смазкой. Опорой оси поз. *6* является вилка поз. *1*, соединенная осью поз. *7* с подвеской поз. *2* и вращающаяся вокруг этой оси. В резьбовое отверстие подвески поз. *2* ввинчивают грузоподъемный крюк (на чертеже не показан).

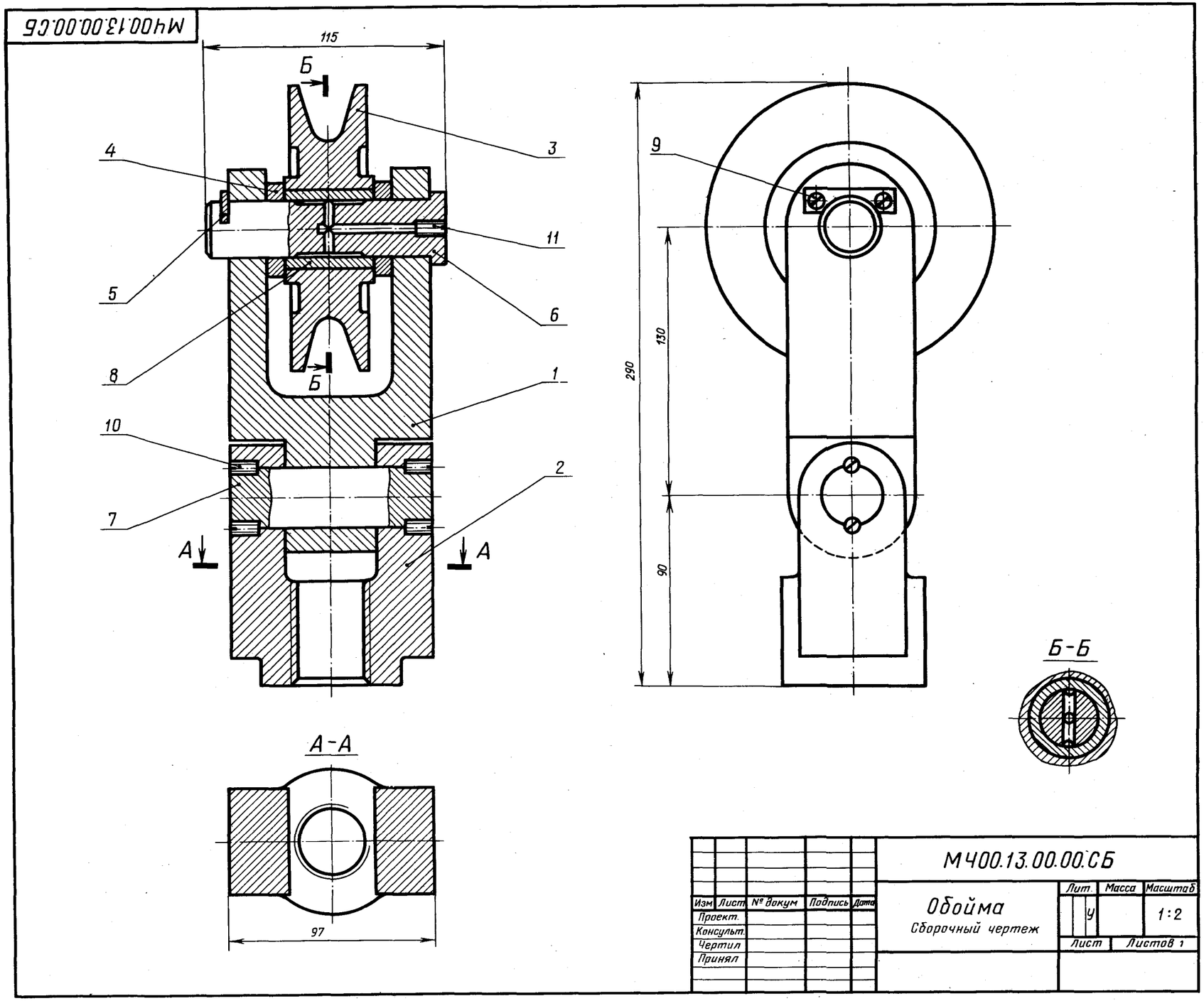
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *3*, *6*, *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4* ... *7* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *8* — БрА9Ж3Л ГОСТ 493—79.

Ответьте на вопросы:

1. **Покажите контур детали поз. *2*.**
2. **Сколько деталей изображено на разрезе *А—А*?**
3. **Какое назначение детали поз. *5*?**



14. ОТВОДКА РУЧНАЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.14.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.14.00.01	Вилка	1	
А3		*2*	МЧ00.14.00.02	Стойка	1	
А4		*3*	МЧ00.14.00.03	Полукольцо верхнее	1	
А4		*4*	МЧ00.14.00.04	Полукольцо нижнее	1	
А4		*5*	МЧ00.14.00.05	Ось	1	
А4		*6*	МЧ00.14.00.06	Шарик	1	
А4		*7*	МЧ00.14.00.07	Рычаг	1	
А4		*8*	МЧ00.14.00.08	Рукоятка	2	
А4		*9*	МЧ00.14.00.09	Палец	1	
А4		*10*	МЧ00.14.00.10	Пружина	1	
А4		*11*	МЧ00.14.00.11	Штифт специальный	2	
А4		*12*	МЧ00.14.00.12	Болт М12	1	
				Стандартные изделия		
		13		Болт М6×32.58 ГОСТ 7798—70	4	
		14		Болт М8×32.58 ГОСТ 7798—70	1	
		15		Винт М5×14.58 ГОСТ 1478—84	1	
		16		Гайка М6.5 ГОСТ 5915—70	4	
		17		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	1	
		18		Шайба 6 65Г 02 9 ГОСТ 6402—70	4	

Ручная отводка служит для включения и выключения муфты (на чертеже не показана) без остановки ведущего вала. Вилка поз. *1* с полукольцами поз. *3*, *4* поворачивается вокруг оси поз. *5*, закрепленной на стойке поз. *2*. Стойку четырьмя болтами крепят к станине или стене.

При повороте рычага поз. *7* вилка перемещает кольцо отводки и подвижную часть муфты вдоль оси вала. Шарик поз. *6* может фиксировать отводку в трех положениях. Поворот вилки ограничен двумя штифтами поз. *11*.

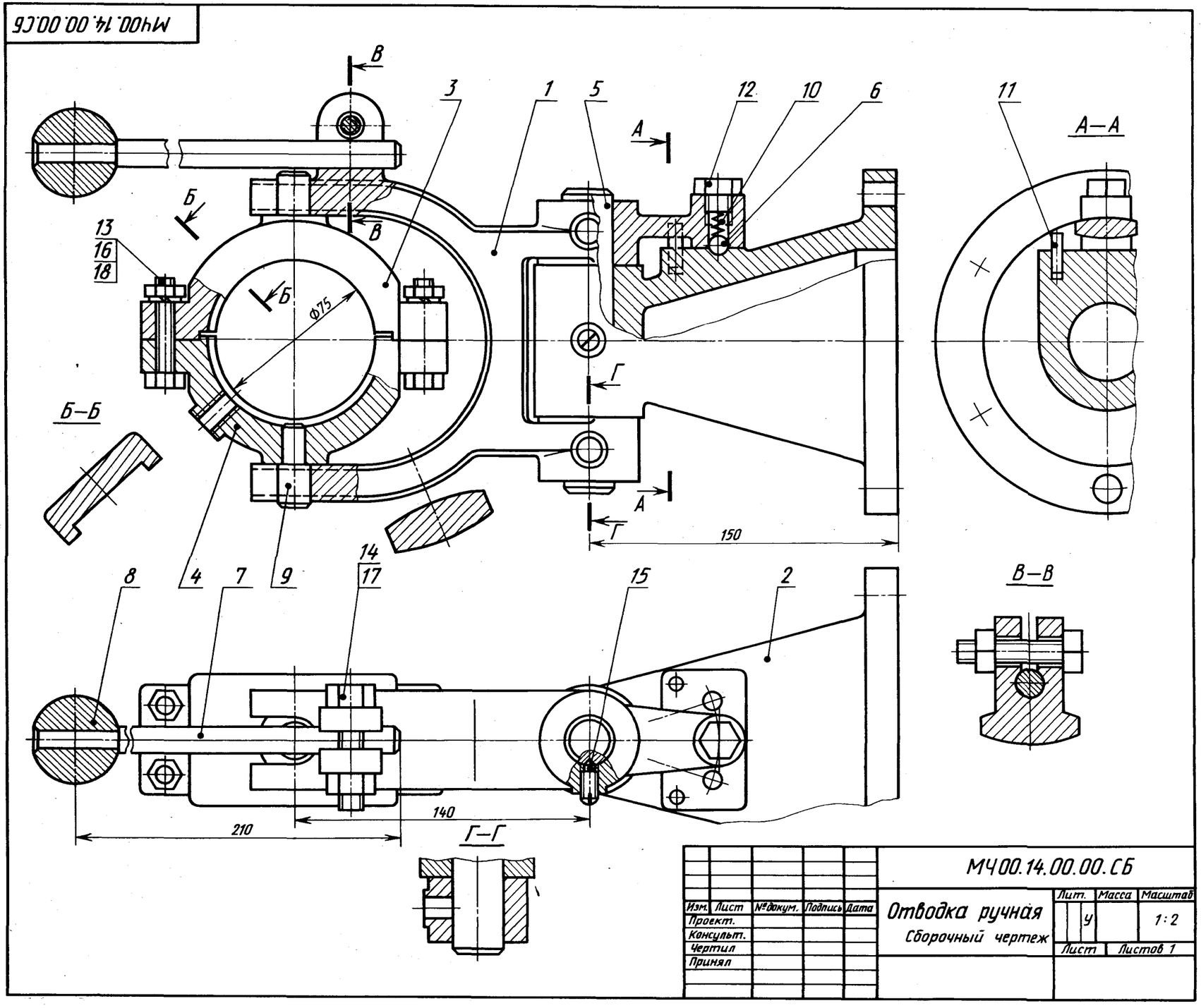
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *2*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *3*, *4*, *7*, *8* — Ст 6 ГОСТ 380—71, поз. *5*, *6*, *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько сечений имеется на чертеже?
2. Назовите детали, которые видны на разрезе *А—А*.
3. Покажите контур детали поз. *1*.



						МЧ00.14.00.00.СБ		
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Отводка ручная	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.						У		1:2
Консульт.					Сборочный чертеж			
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

15. ПОДШИПНИК

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
				Документация		
А2			МЧ00.15.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.15.00.01	Кронштейн	1	
А3		*2*	МЧ00.15.00.02	Корпус	1	
А4		*3*	МЧ00.15.00.03	Крышка	1	
А4		*4*	МЧ00.15.00.04	Вкладыш верхний	1	
А4		*5*	МЧ00.15.00.05	Вкладыш нижний	1	
				Стандартные изделия		
		6		Болт М8×28.58 ГОСТ 7798—70	4	
		7		Шпилька М8×30.58 ГОСТ 22032—76	2	
		8		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	6	
		9		Шайба 8.01.05 ГОСТ 11371—78	6	

Подшипник служит опорой для вращающегося вала и устанавливается на консоли в том случае, когда вал близко подходит к стене производственного помещения.

Консольная подшипниковая опора состоит из корпуса и подшипника скольжения со сменными бронзовыми вкладышами поз. *4*, *5*. Верхний вкладыш поз. *4* фиксируется цилиндрическим трубчатым выступом. Смазка к трущимся поверхностям вала и вкладыша подводится из масленки (на чертеже не показана), ввинчиваемой в резьбовое отверстие, расположенное в приливе верхнего вкладыша поз. *4*.

Крышку поз. *3* крепят к корпусу поз. *2* двумя шпильками поз. *7*, а корпус крепят к кронштейну поз. *1* четырьмя болтами поз. *6*. Кронштейн прикрепляется к стене пятью болтами (на чертеже не показаны).

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*.

Материал детали поз. *1* — Ст 5 ГОСТ 380—71, поз. *2*, *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *4*, *5* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79.

Ответьте на вопросы:

1. Видна ли деталь поз. *5* на виде сверху?
2. Сколько местных разрезов имеет данный чертеж?
3. Покажите контур детали поз. *3*.

16. РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.16.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.16.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.16.00.02	Штуцер	1	
А4		*3*	МЧ00.16.00.03	Стакан	1	
А4		*4*	МЧ00.16.00.04	Цилиндр	1	
А4		*5*	МЧ00.16.00.05	Седло	1	
А4		*6*	МЧ00.16.00.06	Седло	1	
А4		*7*	МЧ00.16.00.07	Клапан	1	
А4		*8*	МЧ00.16.00.08	Пружина	1	
А4		*9*	МЧ00.16.00.09	Шток	1	
А4		*10*	МЧ00.16.00.10	Втулка	1	
А4		*11*	МЧ00.16.00.11	Игла	1	
				Стандартные изделия		
		12		Винт М6×10.48 ГОСТ 1477—84	1	
		13		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	1	
				Материалы		
		14		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	

Регулятор давления устанавливается на трубопроводах для предотвращения аварии в случае избыточного давления газа или воздуха.

При нормальном давлении газ или воздух, поступающий через штуцер поз. *2*, давит на клапан поз. *7*, но под действием пружины поз. *8* клапан не открывает отверстие левого седла поз. *6*. Давление выше нормального перемещает клапан вправо, отверстие левого седла открывается и газ или воздух по каналам корпуса поз. *1* выходит в атмосферу. Иглой поз. *11* регулируют количество газа или воздуха, выпускаемого в атмосферу. При дальнейшем возрастании давления клапан перекрывает отверстие правого седла поз. *5*.

Задание

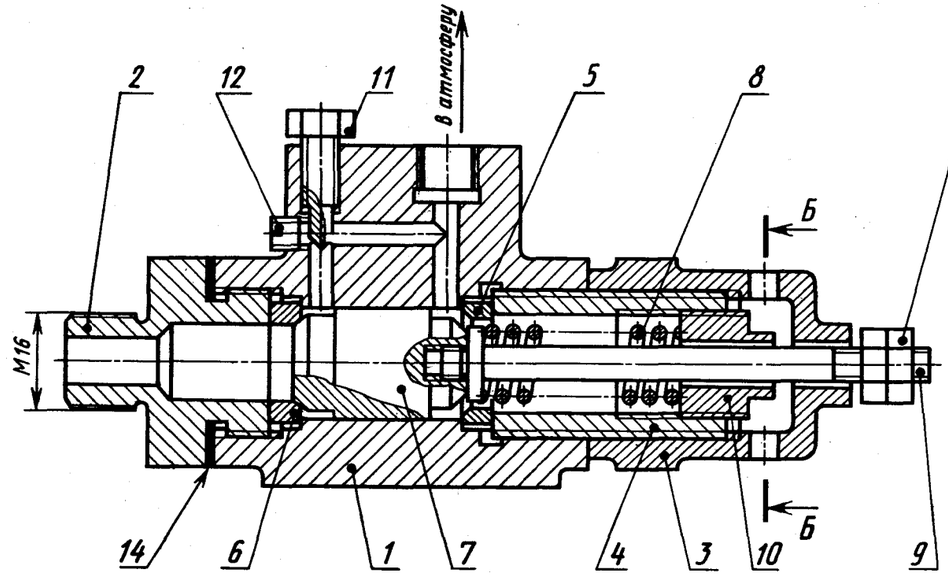
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, и *7* *10*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

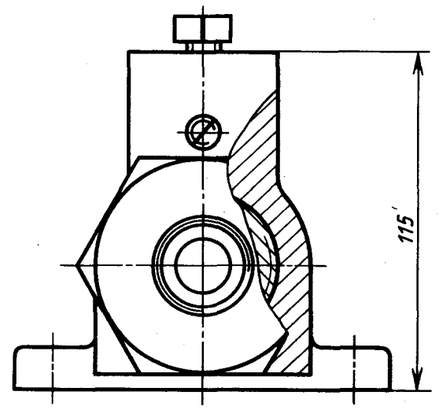
Материал деталей поз. *1* ... *3*, *7* — БрА9Ж3Л ГОСТ 493—79; поз. *4* ... *6* — Ст 3 ГОСТ 380—71; поз. *8* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, поз. *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

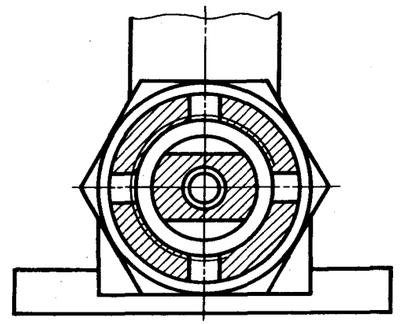
1. **Покажите резьбы на детали поз. *1*.**
2. **Сколько отверстий имеет деталь поз. *3*?**
3. **Назовите деталь, соединяющую детали поз. *1* и поз. *3*.**

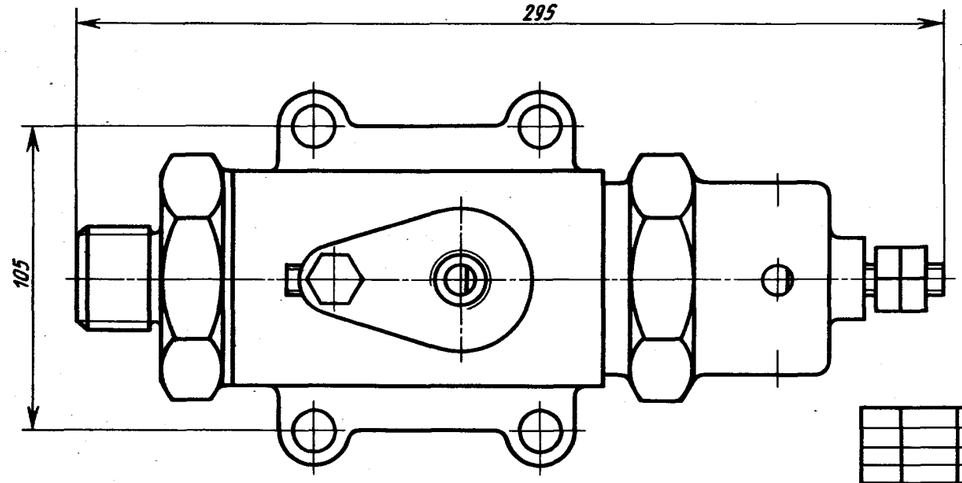
МЧ00.16.00.00.СБ





Б—Б





						МЧ 00.16.00.00.СБ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Проект.					Регулятор давления	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил					Сборочный чертеж	Лист	Листов 1	
Принял								

17. КЛАПАН ПУСКОВОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.17.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.17.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.17.00.02	Ниппель	1	
А3		*3*	МЧ00.17.00.03	Клапан	1	
А3		*4*	МЧ00.17.00.04	Колпак	1	
А4		*5*	МЧ00.17.00.05	Пружина	1	
А4		*6*	МЧ00.17.00.07	Гайка	1	
				Материалы		
		7		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	4	

Пусковой автоматический клапан дизеля открывается под давлением сжатого воздуха. Клапан поз. *3* пружиной поз. *5* плотно прижат к торцу корпуса поз. *1*. Ниппель поз. *2* зажат между корпусом и колпаком поз. *4* и уплотнен прокладками поз. *7*.

При пуске дизеля сжатый воздух от воздухораспределителя поступает через резьбовое отверстие ниппеля в полость корпуса и проходит через продольные канавки на стержне клапана. Под давлением сжатого воздуха клапан преодолевает силу сопротивления пружины и открывается. Как только подача воздуха прекратится, пружина поз. *5* прижмет клапан поз. *3* к торцу корпуса поз. *1*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *4*, *6* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, детали поз. *5* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько продольных канавок на стержне клапана поз. *3*?
2. Покажите контур детали поз. *2*.
3. Как попадает сжатый воздух из ниппеля поз. *2* в полость корпуса поз. *1*?

18. ТИСКИ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
A2			МЧ00.18.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		*1*	МЧ00.18.00.01	Корпус	1	
A3		*2*	МЧ00.18.00.02	Губка подвижная	1	
A3		*3*	МЧ00.18.00.03	Подшипник	1	
A4		*4*	МЧ00.18.00.04	Втулка	1	
A3		*5*	МЧ00.18.00.05	Винт	1	
A4		*6*	МЧ00.18.00.06	Пластина	2	
A4		*7*	МЧ00.18.00.07	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М8×12.58 ГОСТ 1476—84	1	
		9		Винт А.М8×20.58 ГОСТ 1491—80	4	
		10		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	4	
		11		Шпилька М8×30.58 ГОСТ 22034—76	4	
		12		Штифт 4h8×40 ГОСТ 3128—70	1	

Тиски данной конструкции служат для закрепления обрабатываемых деталей на металлорежущих станках.

Тиски устанавливаются на столе строгального или фрезерного станка и закрепляются шестью болтами (на чертеже не показаны). Обрабатываемую деталь закладывают между двумя пластинами поз. *6*. Винт поз. *5*, имеющий прямоугольную резьбу, удерживается от осевого перемещения кольцом поз. *7* и штифтом поз. *12*. Чтобы втулка поз. *4* не вращалась вокруг своей оси, установлен винт поз. *8*. При вращении винта поз. *5* подвижная губка поз. *2* будет перемещаться по направляющему пазу корпуса поз. *1*, зажимая пластинками обрабатываемую деталь.

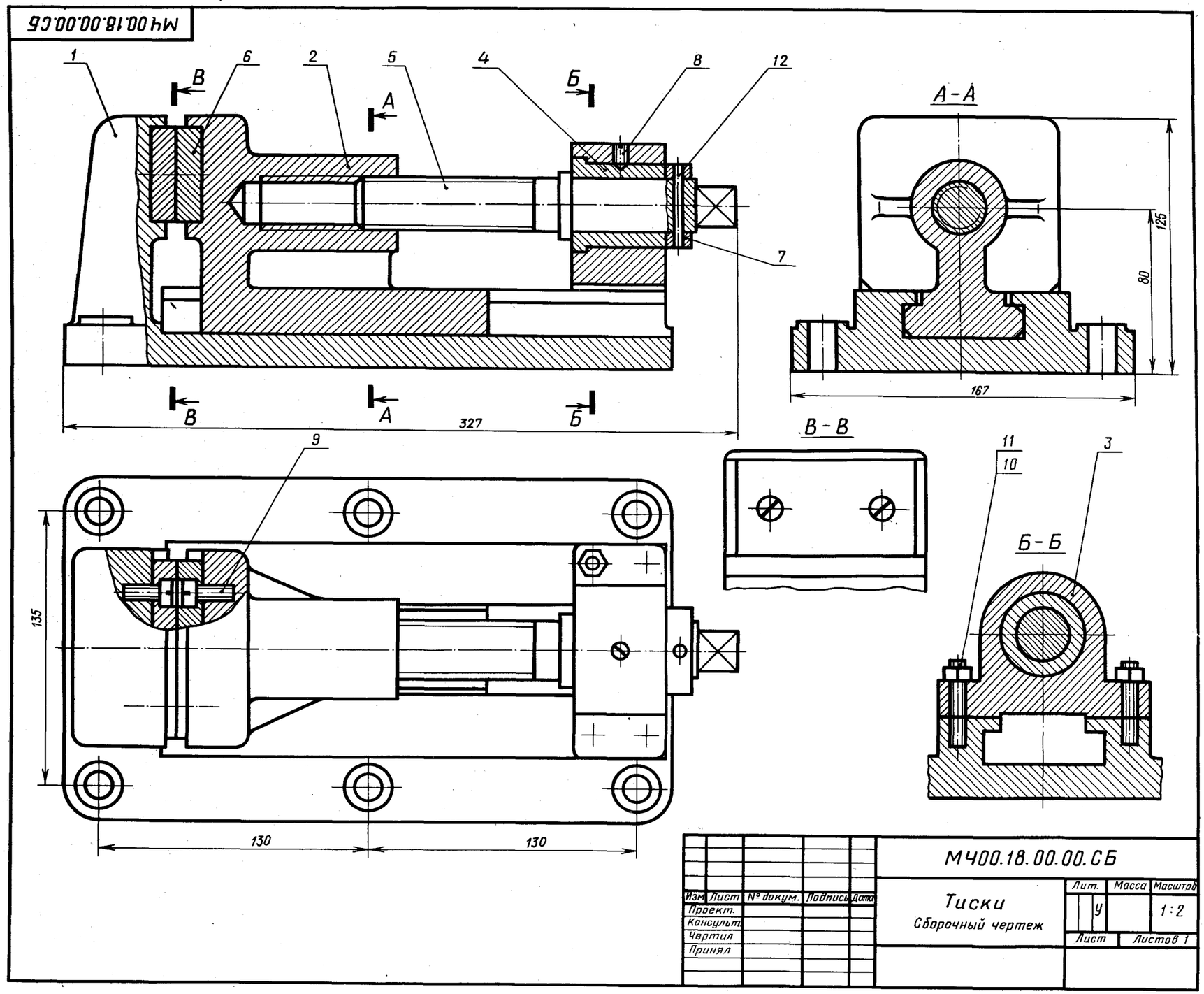
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4* ... *7* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий в детали поз. *6*?
2. Покажите контур направляющего паза корпуса поз. *1*.
3. Назовите все детали, изображенные на разрезах *А—А* и *Б—Б*.



19. КЛАПАН СЕТЕВОЙ ОБРАТНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.19.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.19.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.19.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.19.00.03	Ниппель	1	
А4		*4*	МЧ00.19.00.04	Гайка	1	
А4		*5*	МЧ00.19.00.05	Штуцер	1	
А4		*6*	МЧ00.19.00.06	Шарик	1	
А4		*7*	МЧ00.19.00.07	Направляющая	1	
А4		*8*	МЧ00.19.00.08	Пружина	1	
				Материалы		
		9		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	1	
		10		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	1	

Обратный осевой клапан предназначен для предохранения газопроводной сети с горючим газом от случайного попадания в нее воздуха. При падении давления клапан перекрывает газопровод, исключая возможность обратного тока газа (от потребителя) и предотвращая образование в газопроводе взрывоопасной газокислородной смеси.

Клапан закрепляют в газопроводной сети при помощи накидной гайки поз. *4* и штуцера поз. *5*. При работе горючий газ поступает под давлением в обратный сетевой клапан со стороны ниппеля поз. *3*. Газ давит на шарик поз. *6* и, преодолевая усилие пружины поз. *8*, отжимает его от конического отверстия корпуса поз. *1*. В образовавшееся отверстие газ проходит в газопроводную сеть через штуцер.

В случае взрыва газокислородной смеси в сети газопровода за клапаном образуется повышенное давление, которое, действуя в обратном направлении, через штуцер поз. *5* на шарик поз. *6* прижимает его к коническому отверстию корпуса, исключая возможность проникновения взрывоопасной смеси к баллону с горючим газом.

Задание

Выполнить чертежи детали поз. *1* ... *5*.

Материал деталей поз. *1* ... *7* — Отливка 20Л-1 ГОСТ 977—75, детали поз. *8* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Какое назначение детали поз. *4*?
2. Покажите контур детали поз. *1*.
3. Назовите все детали, которые будут видны при взгляде на клапан справа.

6 Боголюбов С. К.

20. НАСОС ШЕСТЕРЕННЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
A2			МЧ00.20.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		*1*	МЧ00.20.00.01	Корпус	1	
A3		*2*	МЧ00.20.00.02	Крышка	1	
A3		*3*	МЧ00.20.00.03	Крышка	1	
A3		*4*	МЧ00.20.00.04	Ведомое зубчатое колесо $z = 13$, $m = 5$	1	
A2		*5*	МЧ00.20.00.05	Вал-шестерня $z = 13$, $m = 5$	1	
A4		*6*	МЧ00.20.00.06	Гайка круглая	1	
A4		*7*	МЧ00.20.00.07	Втулка	1	
A4		*8*	МЧ00.20.00.08	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Шпилька М10×35.58 ГОСТ 22034—76	6	
		10		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	6	
		11		Шайба 10.01.05 ГОСТ 11371—78	6	
		12		Штифт 8n8×36 ГОСТ 3128—70	2	
		13		Кольцо СГ 52-39-5 ГОСТ 6418—81	3	

Шестеренный насос предназначен для перекачивания жидкости. Основными рабочими органами насоса являются два входящих в зацепление зубчатых колеса.

Верхний вал-шестерня поз. *5* при помощи муфты (на чертеже не показана) соединен с валом электродвигателя. Крышки поз. *2* и поз. *3* соединяются с корпусом поз. *1* двенадцатью шпильками поз. *9* и гайками поз. *10*. В месте выхода из корпуса вала-шестерни поз. *5* имеется уплотнительное устройство поз. *13*, препятствующее просачиванию жидкости через зазор между валом и втулкой поз. *8*. Уплотнение состоит из трех войлочных пропитанных маслом колец. Кольца прижимаются к поверхности вала при помощи втулки поз. *7* и гайки поз. *6*.

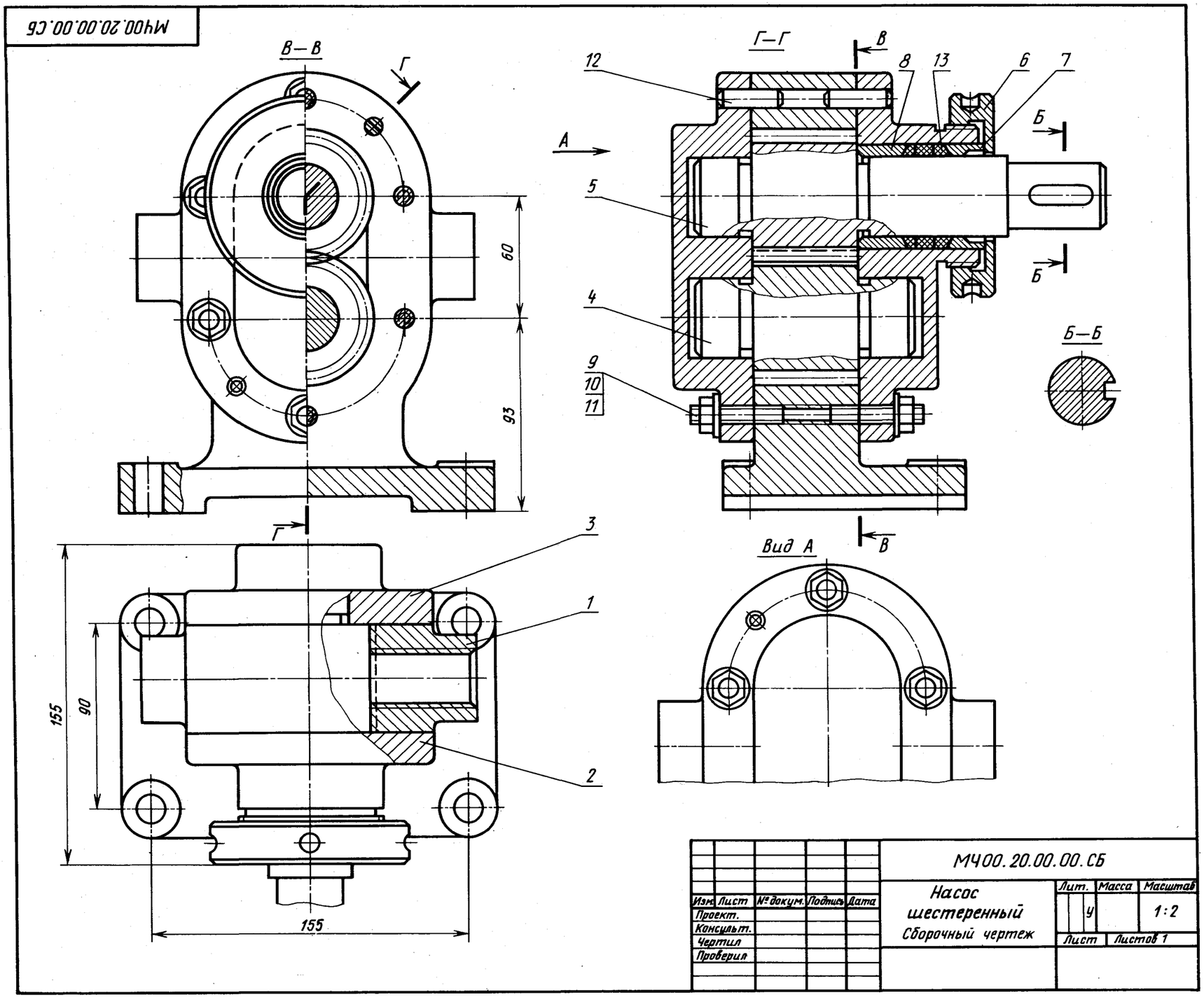
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1* ... *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4* ... *6* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *7*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. **Как называется разрез *Г—Г*?**
2. **Как называется изображение *Б—Б*?**
3. **На каких изображениях видна деталь поз. *3*?**



21. ЦИЛИНДР ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.21.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.21.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.21.00.02	Цилиндр	1	
А4		*3*	МЧ00.21.00.03	Поршень	1	
А3		*4*	МЧ00.21.00.04	Вилка	1	
А3		*5*	МЧ00.21.00.05	Вилка	1	
А4		*6*	МЧ00.21.00.06	Штуцер	1	
А4		*7*	МЧ00.21.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.21.00.08	Гайка	1	
А4		*9*	МЧ00.21.00.09	Винт	1	
				Стандартные изделия		
		10		Гайка М18.5 ГОСТ 5915—70	1	
		11		Кольцо 090-095-30 ГОСТ 9833—73	2	
		12		Кольцо 035-040-30 ГОСТ 9833—73	1	

Пневматический цилиндр состоит из корпуса поз. *1*, в который ввинчен цилиндр поз. *2*. Для предотвращения самоотвинчивания предусмотрена гайка поз. *8*.

Воздух под давлением подается через штуцер поз. *6* и используется для перемещения поршня поз. *3* только в одном направлении — влево. Вправо поршень возвращает пружина. Использованный воздух выходит в атмосферу через тот же штуцер поз. *6*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *5* — Сталь 35Х ГОСТ 4543—71, поз. *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Объясните назначение пружины поз. *7*.
2. На каких изображениях виден поршень поз. *3*?
3. Для чего применяются кольца поз. *11* и поз. *12*?

МЧ00.21.00.00.СБ

Цилиндр пневматический

Сборочный чертеж

Лит. У | Масса | Масштаб 1:2

Лист | Листов 1

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Проект.

Консульт.

Чертил

Принял

2-е деталирование

22. ПРИХВАТ ПЕРЕДВИЖНОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.22.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.22.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.22.00.02	Поршень	1	
А3		*3*	МЧ00.22.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.22.00.04	Болт	1	
А4		*5*	МЧ00.22.00.05	Болт	1	
А4		*6*	МЧ00.22.00.06	Винт	1	
А4		*7*	МЧ00.22.00.07	Прихват	1	
А4		*8*	МЧ00.22.00.08	Шайба	1	
А4		*9*	МЧ00.22.00.09	Тарелка	1	
А4		*10*	МЧ00.22.00.10	Шайба	1	
А4		*11*	МЧ00.22.00.11	Пружина	1	
А4		*12*	МЧ00.22.00.12	Пружина	1	
А4		*13*	МЧ00.22.00.13	Шайба	1	
А4		*14*	МЧ00.22.00.14	Гайка	1	
				Стандартные изделия		
		15		Винт А.М6×14.58 ГОСТ 1491—80	1	
		16		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	1	
		17		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	1	
		18		Кольцо СГ 24-17-5 ГОСТ 6418—81	1	
		19		Кольцо 040-045-30 ГОСТ 9833—73	1	

Передвижной гидравлический прихват предназначен для зажима обрабатываемых деталей на станках. Его устанавливают на столе станка или базовой плите.

Прихват состоит из корпуса поз. *1*, закрепляемого в станочном пазу специальным болтом поз. *5* и гайкой поз. *14*. Болт поз. *5* соединен резьбой с регулируемым болтом поз. *4*, имеющим сферическую головку, в которую упирается шайба поз. *13*, прижимающая прихват поз. *7*. Прихват опирается на шайбу поз. *10* и пружину поз. *11*. В полости корпуса расположен поршень поз. *2*. Масло в полость поступает под давлением через коническое резьбовое отверстие корпуса. В поршне на резьбе закрепляется регулируемый винт поз. *6*, передающий усилие прихвату, зажимающему обрабатываемую деталь. Прихват при необходимости можно поворачивать вокруг его продольной оси. В исходное положение поршень возвращается пружиной поз. *12*, которая упирается в крышку поз. *3*.

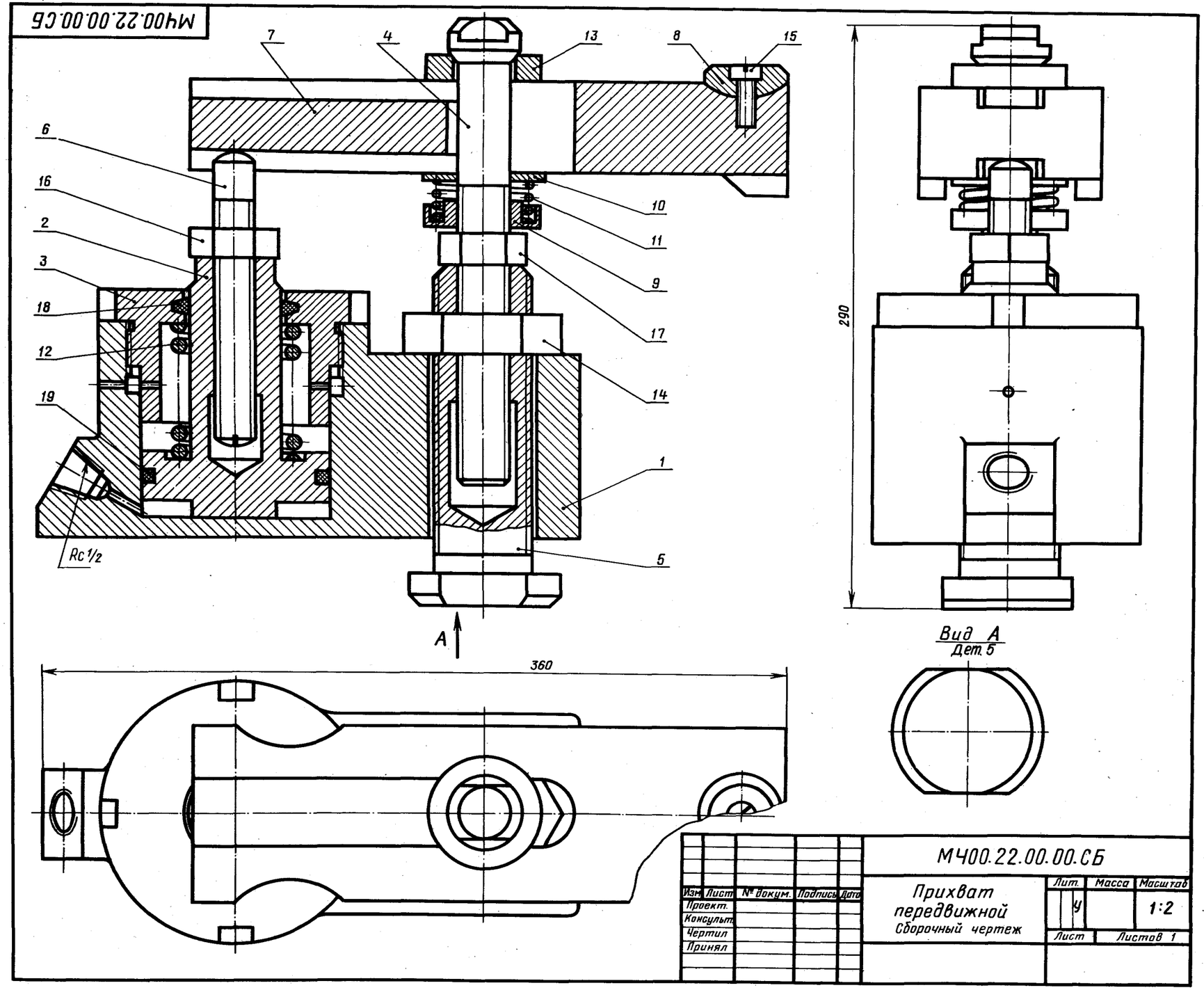
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*, *9*, *12*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *7* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *11*, *12* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *2* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *3* ... *6*, *8* ... *10*, *13*, *14* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Какое назначение имеют четыре паза в детали поз. *3*?
2. Покажите контур детали поз. *5*.
3. Назовите все детали, изображенные на виде сверху.



23. КЛАПАН МЕХАНИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.23.00.00.СБ	Клапан механический		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.23.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.23.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.23.00.03	Шток	1	
А4		*4*	МЧ00.23.00.04	Седло	1	
А4		*5*	МЧ00.23.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.23.00.06	Толкатель	1	
А4		*7*	МЧ00.23.00.07	Втулка	1	
А4		*8*	МЧ00.23.00.08	Крышка	1	
А4		*9*	МЧ00.23.00.09	Пружина	1	
А4		*10*	МЧ00.23.00.10	Шайба	1	
				Стандартные изделия		
		11		Кольцо 025-030-30 ГОСТ 9833—73	2	
				Материалы		
		12		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	1	

Механический клапан предназначен для автоматических установок, распыляющих смазочно-охлаждающие жидкости.

Клапан состоит из корпуса поз. *1*, разделенного на две полости, в одну из которых поступает сжатый воздух.

При перемещении толкателя поз. *6* вправо он давит на шток поз. *3*, отодвигая клапан поз. *5*. Сжатый воздух проходит через клапан по продольным пазам штока к распыляющему устройству.

При снятии нагрузки с толкателя клапан, шток и толкатель возвращаются в первоначальное положение под действием пружины поз. *9*. В результате этого клапан прижимается к седлу поз. *4*, закрывая проход воздуха.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*.

Материал деталей поз. *1*, *6*, *7* — Ст 5 ГОСТ 380—71, дателей поз. *3* ... *5* — Бр04Ц7С5 ГОСТ 613—79, деталей поз. *2*, *8* — Сталь 35 ГОСТ 4543—71, детали поз. *9* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько продольных пазов в детали поз. *3*?
2. На каких изображениях видна деталь поз. *4*?
3. Через какое отверстие сжатый воздух поступает в канавки штока поз. *3*?

24. КРАН ДВУХХОДОВОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.24.00.00.СБ	Кран двухходовой		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.24.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.24.00.02	Пробка	1	
А4		*3*	МЧ00.24.00.03	Ключ	1	
А4		*4*	МЧ00.24.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.24.00.05	Гайка	1	
А4		*6*	МЧ00.24.00.06	Ручка	1	
А4		*7*	МЧ00.24.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.24.00.08	Шайба	1	
А4		*9*	МЧ00.24.00.09	Прокладка	1	
А4		*10*	МЧ00.24.00.10	Прокладка	1	
				Стандартные детали		
		11		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	1	

Двухходовой кран устанавливают на трубопроводах. Газ или жидкость, поступающие через нижнее отверстие в кран, расходятся по двум трубопроводам.

Чтобы изменить площадь сечения для прохода газа или жидкости, нужно ручкой поз. *6* повернуть на некоторый угол коническую пробку поз. *2*. Для обеспечения герметичности коническая поверхность пробки крана притирается к внутренней стенке корпуса поз. *1*. Между деталями поз. *1* и поз. *4* ставится прокладка поз. *10*.

Ключ поз. *3* своими выступами входит в пазы пробки. Пружина поз. *7* ставится для надежного прилегания пробки к внутренней поверхности корпуса.

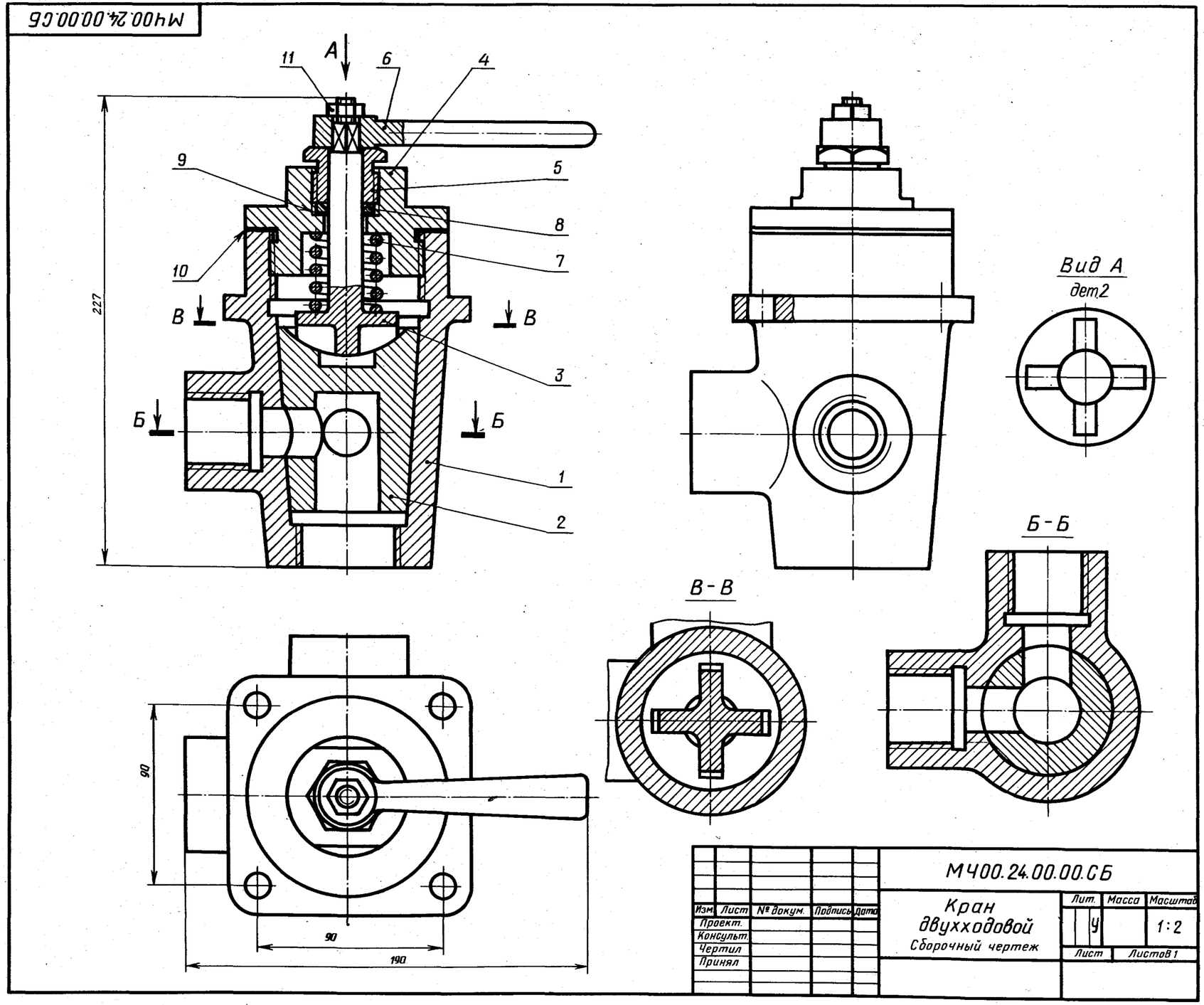
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *8* — Бр04Ц7С5 ГОСТ 613—79, деталей поз. *3* ... *7* — Сталь 35Х ГОСТ 4543—71, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *9* — Сталь 40 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите и покажите все детали, изображенные на разрезе *В—В*.
2. Покажите детали поз. *3*, *4* и *6* на виде слева.
3. Покажите контур детали поз. *2*.



25. КЛАПАН

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.25.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.25.00.01	Корпус	1	
А3		2	МЧ00.25.00.02	Крышка	1	
А4		3	МЧ00.25.00.03	Фланец	1	
А4		4	МЧ00.25.00.04	Маховичок	1	
А3		5	МЧ00.25.00.05	Шпиндель	1	
А4		6	МЧ00.25.00.06	Клапан	1	
А4		7	МЧ00.25.00.07	Седло	1	
А4		8	МЧ00.25.00.08	Гайка	1	
А4		9	МЧ00.25.00.09	Пробка	1	
				Стандартные изделия		
		10		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	2	
		11		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	1	
		12		Шпилька М8×25.58 ГОСТ 22034—76	2	
				Материалы		
		13		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	
		14		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	
		15		Войлок ПС 10 ГОСТ 6308—71	1	

Клапан предназначен для изменения величины потока воды, проходящей по трубопроводу, а также для периодических отключений одной части трубопровода от другой.

Клапан состоит из корпуса поз. *1* и крышки поз. *2*. Детали поз. *5*, *6*, *8* являются запорным устройством. Изменение проходного отверстия между клапаном поз. *6* и седлом поз. *7* регулируется вращением маховичка поз. *4*. В качестве уплотнения между шпинделем поз. *5*, крышкой поз. *2* и фланцем поз. *3* применяют войлочные кольца поз. *15*, пропитанные смазочными веществами. По мере износа войлочные кольца поджимаются фланцем, для чего завинчивают гайки поз. *10*. Стык крышки и корпуса уплотнен прокладкой поз. *14*. Пробка поз. *9* предназначена для слива отстоя и очистки корпуса.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5* ... *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *2*.
2. Покажите на чертеже местный разрез и сечение.
3. Покажите на виде слева прокладки поз. *10* и поз. *11*.

2-е деталирование

26. ЦИЛИНДР ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.26.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.26.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.26.00.02	Стакан	1	
А4		*3*	МЧ00.26.00.03	Фланец	1	
А3		*4*	МЧ00.26.00.04	Поршень	1	
А4		*5*	МЧ00.26.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.26.00.06	Вилка	1	
А4		*7*	МЧ00.26.00.07	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М6×28.58 ГОСТ 7798—70	12	
		9		Болт М12×45.58 ГОСТ 7798—70	2	
		10		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	2	
		11		Кольцо 025-030-30 ГОСТ 9833—73	1	
		12		Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833—73	3	
				Материалы		
		13		Войлок ПС 10 ГОСТ 6308—71	5	

Гидравлический цилиндр является основным звеном гидроприводов.

Гидравлический цилиндр состоит из корпуса поз. *1* и поршня поз. *4*. Поршень движется в цилиндре под давлением масла, которое подается в цилиндр через резьбовые отверстия деталей поз. *1* и поз. *5*. Последовательное переключение подачи масла производится при помощи золотника (на чертеже не показан).

Шток поршня поз. *4* соединен с вилкой поз. *6*. Вилка присоединяется к звену механизма, которому поршень сообщает требуемое возвратно-поступательное движение. Уплотнение поршня, штока поршня, а также корпуса обеспечивается уплотнительными кольцами поз. *11*, *12*, *13* и прокладкой поз. *7*.

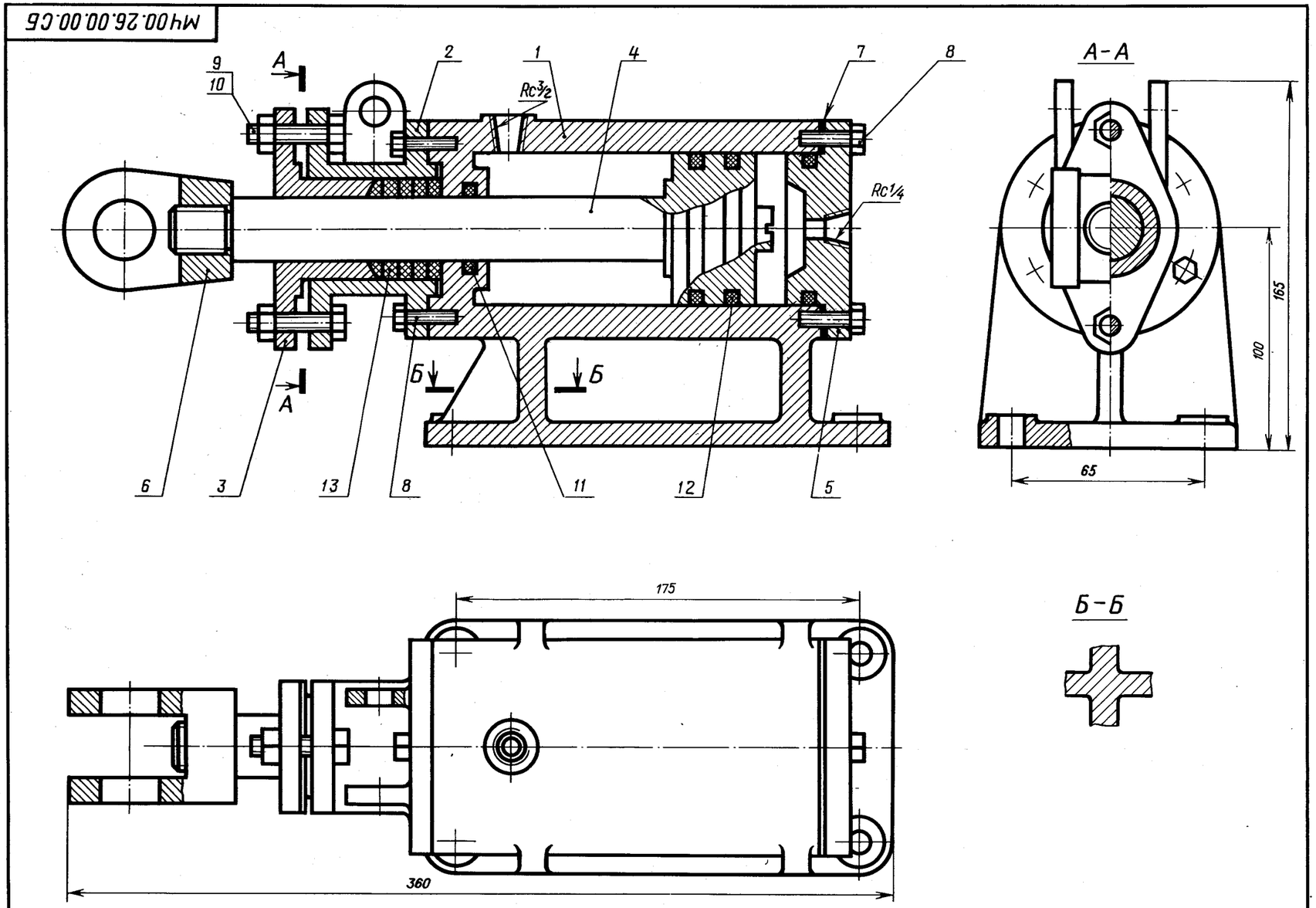
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Деталь поз. *1* или *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4*, *6* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

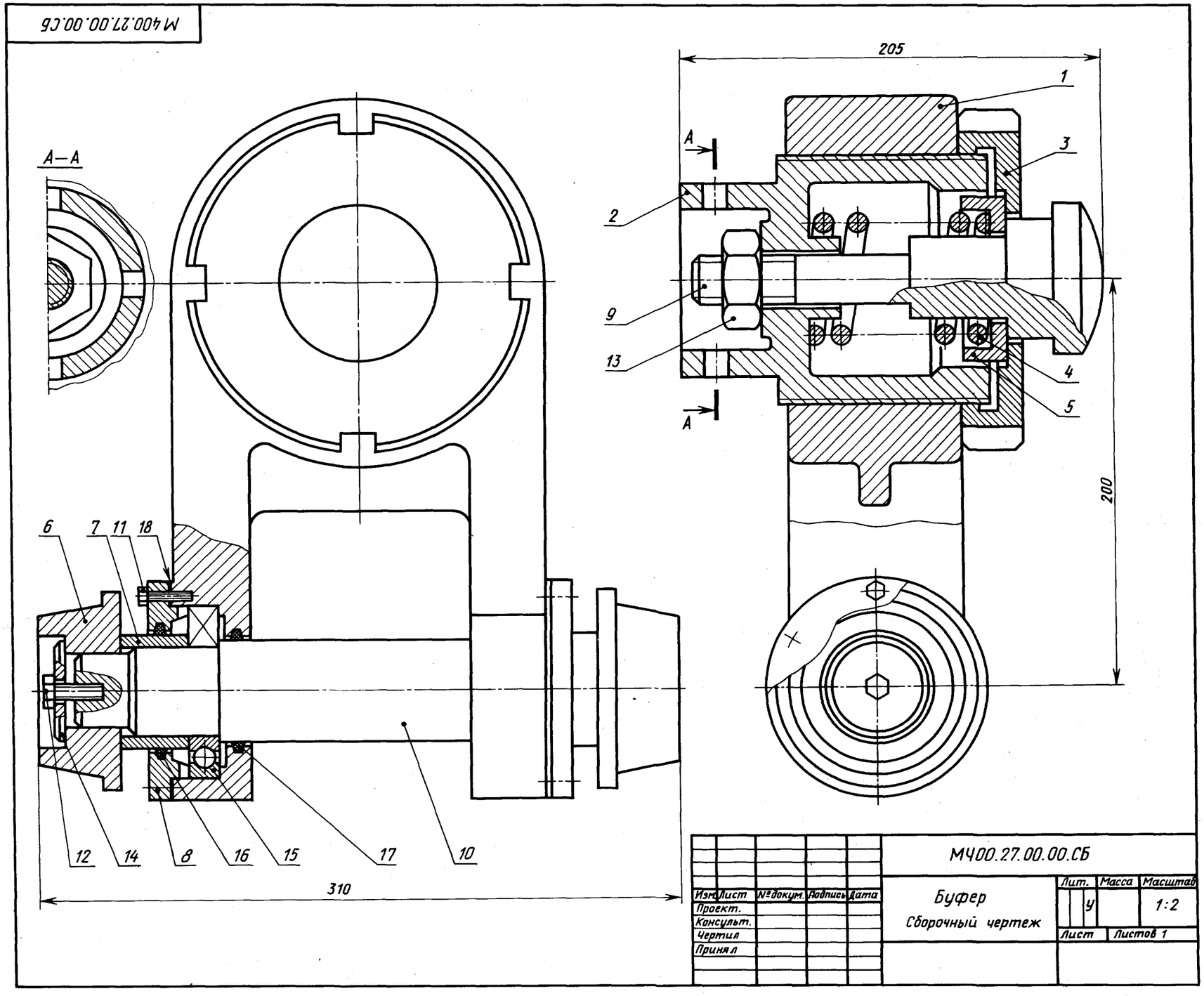
Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *3*.
2. Имеется ли на чертеже сечение?
3. Как называются разрезы на виде сверху?



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.26.00.00.СБ			
Проект.					Цилиндр гидравлический Сборочный чертеж	Лит. У	Масса	Масштаб 1:2
Консульт.								
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

27. БУФЕР



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.27.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.27.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.27.00.02	Стакан	1	
А4		*3*	МЧ00.27.00.03	Гайка упорная	1	
А4		*4*	МЧ00.27.00.04	Пружина	1	
А4		*5*	МЧ00.27.00.05	Тарелка	1	
А4		*6*	МЧ00.27.00.06	Бегунок	2	
А4		*7*	МЧ00.27.00.07	Втулка	2	
А4		*8*	МЧ00.27.00.08	Крышка	2	
А4		*9*	МЧ00.27.00.09	Буфер	2	
А4		*10*	МЧ00.27.00.10	Ось	1	
				Стандартные изделия		
		11		Болт М6×28.58 ГОСТ 7798—70	12	
		12		Болт М12×32.58 ГОСТ 7798—70	2	
		13		Гайка М30.5 ГОСТ 5915—70	1	
		14		Шайба 12.01.05 ГОСТ 11371—78	2	
		15		Шарикоподшипник 212 ГОСТ 8338—75	2	
		16		Кольцо СГ 76-59-5 ГОСТ 6418—81	2	
		17		Кольцо СГ 71-54-5 ГОСТ 6418—81	2	
				Материалы		
		18		Картон А 1 ГОСТ 6659—83	2	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.27.00.00.СБ			
Проект.					Буфер	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил					Сборочный чертеж	Лист	Листов 1	
Принял								

Буфер используется в автоматических линиях с целью предотвращения поломок деталей при их обработке на металлорежущих станках.

Деталь, поданная на конвейер, устанавливается в осевом направлении под давлением толкателя, который подводит деталь до буфера поз. *9*. При ударе буфер упирается в пружину поз. *4*, которая, сжимаясь, поглощает удар. С помощью бегунков поз. *6* деталь передается на следующую операцию автоматической линии.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *3*, *6*, *8*, *9*.

Материал деталей поз. *1* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *2*, *5*, *7*, *8* — Ст 5 ГОСТ 380—71, поз. *3*, *6*, *9*, *10* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, поз. *4* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, которые видны на разрезе *А—А*.
2. Видна ли деталь поз. *2* на главном виде?
3. Сколько отверстий под болты у детали поз. *8*?

28. ЦИЛИНДР ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.28.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.28.00.01	Цилиндр	1	
А3		*2*	МЧ00.20.00.02	Поршень	1	
А3		*3*	МЧ00.28.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.28.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.28.00.05	Фланец	1	
А3		*6*	МЧ00.28.00.06	Шток	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М10×38.58 ГОСТ 7798—70	4	
		8		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	8	
		9		Кольцо 025-030-30 ГОСТ 9833—73	2	
		10		Кольцо 055-060-30 ГОСТ 9833—73	2	
		11		Шайба 12.01.05 ГОСТ 11371—78	8	
		12		Шпилька М12×45.58 ГОСТ 22043—76	8	
				Материалы		
		13		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	2	

Пневматические цилиндры применяются в приспособлениях, предназначенных для быстрой установки и надежного закрепления обрабатываемых деталей на металлообрабатывающих станках. Изображенный на чертеже пневматический цилиндр — качающийся, крепится к станку специальными шарнирными устройствами. Основными элементами пневматического цилиндра являются цилиндр поз. *1* и поршень поз. *2*.

В цилиндр через отверстия крышек поз. *3* и поз. *4* то с одной, то с другой стороны поршня попеременно подводят сжатый воздух, под действием которого поршень совершает возвратно-поступательное движение. К правому концу штока поз. *6* присоединяется звено механизма, которому шток сообщает это движение. Поршень и шток имеют уплотнительные кольца поз. *9* и поз. *10*.

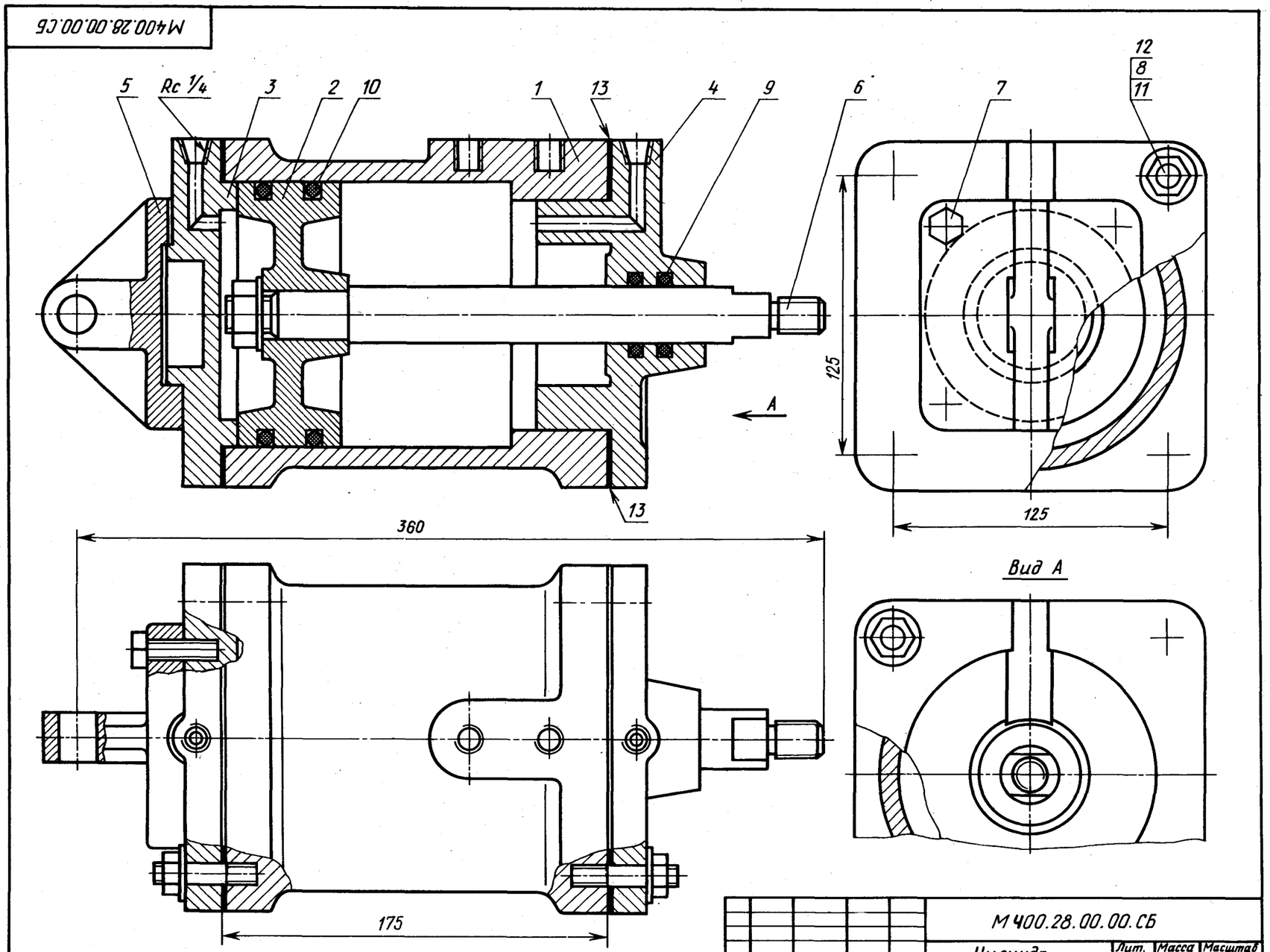
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1* или детали поз. *5*.

Материал деталей поз. *1* ... *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *2*, *6* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Для чего предназначены отверстия с конической резьбой?
2. Каким количеством болтов крепится к корпусу поз. *1* крышка поз. *4*?
3. Покажите контур детали поз. *4*.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.28.00.00.СБ			
Проект					Цилиндр пневматический	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.								1:2
Чертил					Сборочный чертеж		Лист	Листов 1
Принял								

29. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.29.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.29.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.29.00.02	Серьга	1	
А4		*3*	МЧ00.29.00.03	Вилка	1	
А4		*4*	МЧ00.29.00.04	Вкладыш	1	
А4		*5*	МЧ00.29.00.05	Ось	1	
А4		*6*	МЧ00.29.00.06	Кольцо	1	
А4		*7*	МЧ00.29.00.07	Планка	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М4×8.58 ГОСТ 1477—84	2	
		9		Винт А.М4×10.58 ГОСТ 1491—80	2	
		10		Винт М4×10.58 ГОСТ 1477—84	1	

Тяга, являясь промежуточным звеном механизмов, серьгой поз. *2* и вилкой поз. *3* соединяется с разными частями одной машины.

В корпусе поз. *1* имеется бронзовый вкладыш поз. *4*, отватывающий всей внутренней цилиндрической поверхностью ось соседнего звена механизма. Вкладыш закреплен в корпусе винтом поз. *10*. Отверстие под винт сверлят при сборке тяги.

Для уменьшения износа к трущимся поверхностям вкладыша и оси подводится густая смазка, поступающая из масленок, которые ввинчиваются в резьбовые отверстия деталей поз. *5* и поз. *1*. Чтобы предотвратить проворачивание оси поз. *5*, она закреплена на корпусе планкой поз. *7* и винтами поз. *9*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *3* — СЧ 20 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *6* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — Бр03Ц12С5 ГОСТ 613—79.

Ответьте на вопросы:

1. Имеется ли на данном чертеже изображение сечения?
2. На каких изображениях видна деталь поз. *3*?
3. Покажите контур детали поз. *5*.

2-е деталирование

30. ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А1			МЧ00.30.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.30.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.30.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.30.00.03	Фланец	1	
А4		*4*	МЧ00.30.00.04	Шпиндель	1	
А4		*5*	МЧ00.30.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.30.00.06	Гайка	1	
А4		*7*	МЧ00.30.00.07	Втулка	1	
А4		*8*	МЧ00.30.00.08	Ключ	1	
				Стандартные изделия		
		9		Болт М12×45.58 ГОСТ 7798—70	4	
		10		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		11		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	2	
		12		Шпилька М10×25.58 ГОСТ 22032—76	2	
				Материалы		
		13		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	
		14		Войлок ПС 10 ГОСТ 6308—71	1	

Запорный вентиль монтируют на трубопроводах, предназначенных для подачи жидкости.

С помощью вентиля можно периодически отключать одну часть трубопровода от другой, для этого нужно опустить запорный клапан поз. *5* вниз до соприкосновения с торцом втулки поз. *7*. Перемещение клапана в вертикальном направлении производят вращением ключа поз. *8*, насаженного на квадратный конец шпинделя поз. *4*. Уплотнение поз. *14*, прижимаемое сверху фланцем поз. *3*, плотно прилегает к шпинделю.

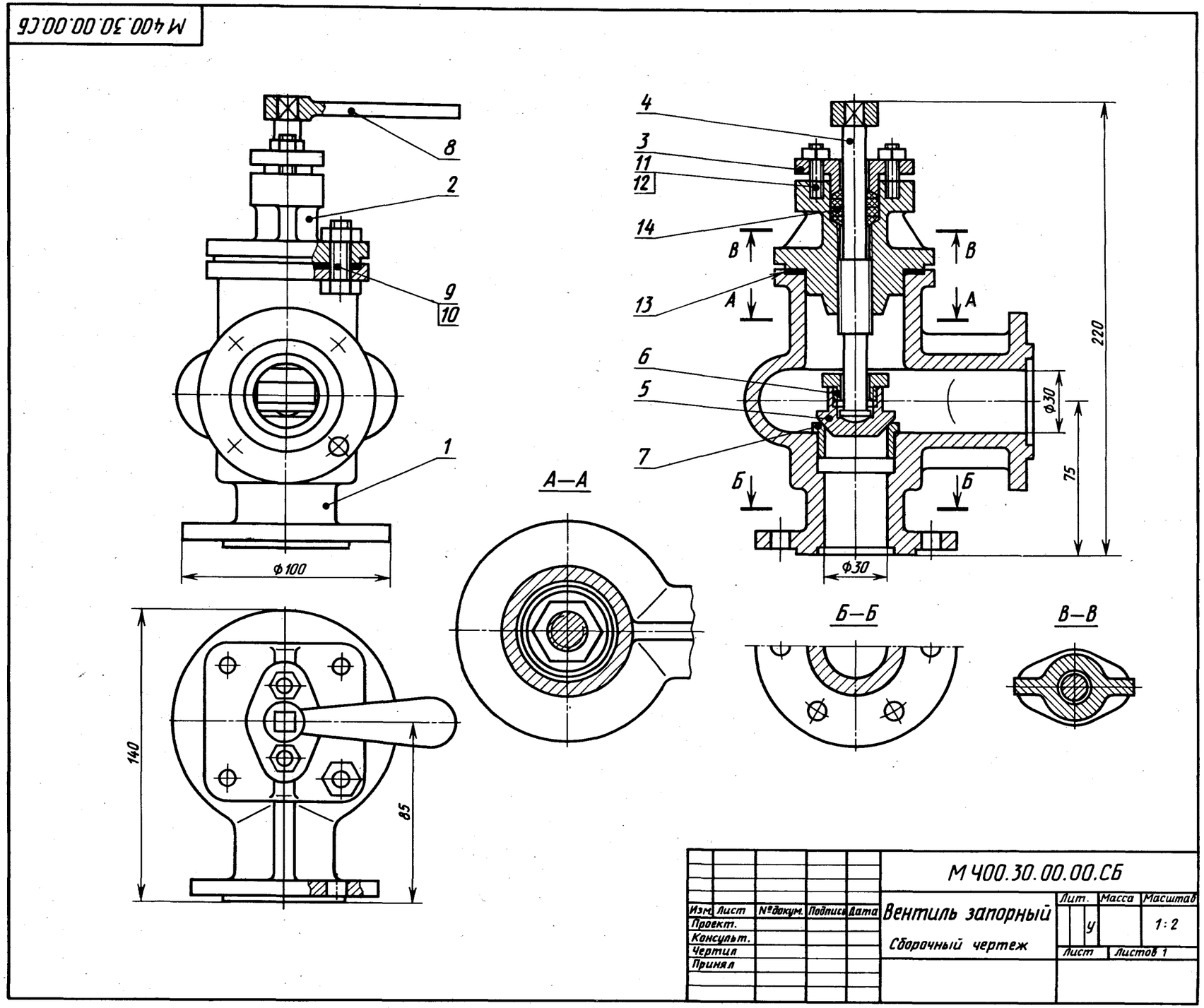
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *2* или *3*.

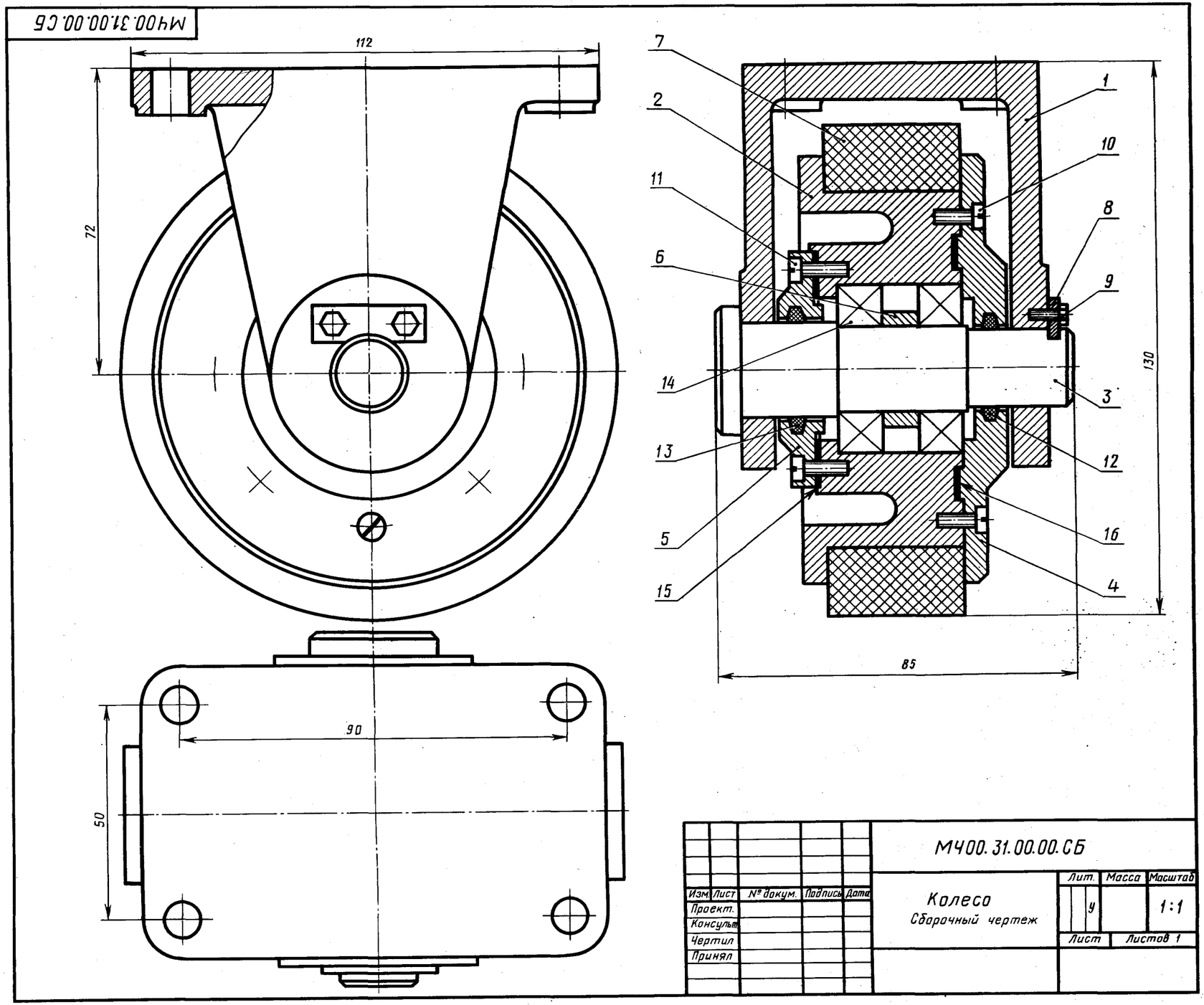
Материал деталей поз. *1* ... *3*, *5*, *7*, *10* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, поз. *4*, *8* — Ст 6 ГОСТ 380—71, поз. *6*, *9*, *11* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, поз. *12* — Бр03Ц12С5 ГОСТ 613—79.

Ответьте на вопросы:

1. Имеется ли на чертеже изображение сечения?
2. Назовите детали, показанные на разрезе *А—А*.
3. Покажите контур детали поз. *2*.



31. КОЛЕСО



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.31.00.00.СБ		
Проект.					Колесо *Сборочный чертеж*	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						у		1:1
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.31.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.31.00.01	Кронштейн	1	
А3		*2*	МЧ00.31.00.02	Корпус	1	
А4		*3*	МЧ00.31.00.03	Ось	1	
А4		*4*	МЧ00.31.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.31.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.31.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.31.00.07	Бандаж	1	
А4		*8*	МЧ00.31.00.08	Планка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Болт М4×12.58 ГОСТ 7798—70	2	
		10		Винт А.М5×12.58 ГОСТ 1491—80	8	
		11		Винт А.М5×16.58 ГОСТ 1491—80	6	
		12		Кольцо СГ 28-17-5 ГОСТ 6418—81	1	
		13		Кольцо СГ 32-21-5 ГОСТ 6418—81	1	
		14		Шарикоподшипник 205 ГОСТ 8338—75	2	
				Материалы		
		15		Картон А 1 ГОСТ 6659—83	1	
		16		Картон А 1 ГОСТ 6659—83	1	

Колесо используется в тележке, предназначенной для транспортировки заготовок и готовых изделий в механическом цехе.

В двух отверстиях кронштейна крепится ось поз. *3*. В корпусе поз. *2* запрессованы два шарикоподшипника поз. *14*, которые зажимаются крышкой поз. *4* и распорной втулкой поз. *6*. В крышках поз. *4*, *5* имеются выточки под уплотнительные кольца поз. *12*, *13*, которые препятствуют попаданию пыли в подшипники. На цилиндрическую поверхность корпуса натянут бандаж поз. *7*, который прижимается крышкой поз. *4*. Колесо крепится к основанию тележки четырьмя болтами.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*, *8*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *6*, *8* — Ст 5 ГОСТ 380—71, деталей поз. *4*, *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, детали поз. *3* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — резина.

Ответьте на вопросы:

1. **Сколько отверстий под винты имеет деталь поз. *2*?**
2. **На каких изображениях видна деталь поз. *2*?**
3. **Какое назначение имеет деталь поз. *8*?**

32. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАРЕЗКИ СЕГМЕНТНЫХ ШПОНОК

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.32.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.32.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.32.00.02	Прихват	1	
А4		*3*	МЧ00.32.00.03	Колодка	1	
А4		*4*	МЧ00.32.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.32.00.05	Поршень	1	
А4		*6*	МЧ00.32.00.06	Шайба	1	
А4		*7*	МЧ00.32.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.32.00.08	Шпилька М12	1	
А4		*9*	МЧ00.32.00.09	Призма	1	
				Стандартные изделия		
		10		Болт М6×18.58 ГОСТ 7798—70	5	
		11		Винт А.М8×20.58 ГОСТ 1491—89	1	
		12		Винт М8×30.58 ГОСТ 11738—84	4	
		13		Винт М10×35.58 ГОСТ 11738—84	2	
		14		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	2	
		15		Кольцо СГ 23-14-3 ГОСТ 6418—81	2	
		16		Кольцо СГ 48-34-5 ГОСТ 6418—81	1	

Приспособление предназначено для производства сегментных шпонок из заготовок (готовых шайб) на горизонтально-фрезерном станке.

В корпус поз. *1* вставлен прихват поз. *2*, соединенный шпилькой поз. *8* с поршнем поз. *5* цилиндра обратного действия. Зажим нескольких заготовок, установленных на призме поз. *9* (на чертеже показаны тонкой линией, см. разрез *А—А*), осуществляется прихватом под воздействием гидравлического давления на поршень (жидкость поступает в отверстие по стрелке). Пружина поз. *7* возвращает прихват в исходное положение после того, как в цилиндре снято давление. Дисковая фреза центрируется по оси призмы поз. *9* и прорези установочной колодки поз. *3* с помощью щупа.

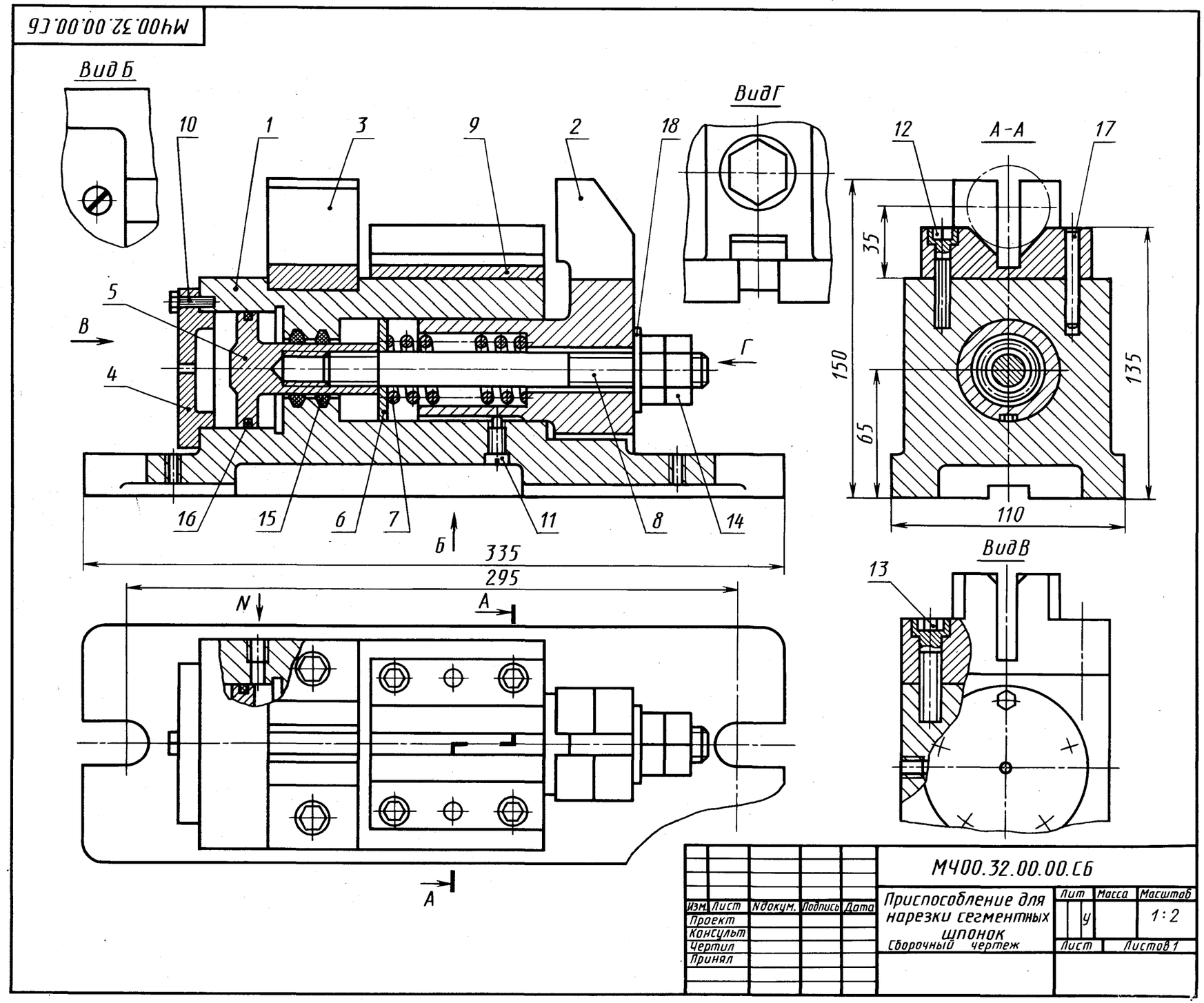
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *3*, *5*, *8*, *9*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1*, *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *2*, *3*, *5*, *6*, *8*, *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Как называется разрез *А—А*?
2. Сколько отверстий с резьбой в детали поз. *9*?
3. Покажите контур детали поз. *2* на разрезе *А—А* и виде сверху.



Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	МЧ00.32.00.00.СБ			
Проект					Приспособление для нарезки сегментных шпонок Сборочный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Консульт						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

33. ГИДРОЗАМОК

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.33.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.33.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.32.00.02	Седло	2	
А3		*3*	МЧ00.33.00.03	Штуцер	2	
А4		*4*	МЧ00.33.00.04	Цилиндр	1	
А4		*5*	МЧ00.33.00.05	Золотник	1	
А4		*6*	МЧ00.33.00.06	Штуцер	1	
А4		*7*	МЧ00.33.00.07	Клапан	2	
А4		*8*	МЧ00.33.00.08	Пружина	2	
А4		*9*	МЧ00.33.00.09	Штуцер	1	
				Материалы		
		10		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	3	

Гидрозамок представляет собой гидравлический управляемый обратный клапан, применяемый для запирания рабочих полостей гидроцилиндров.

Принцип работы гидрозамка следующий. Предположим, что правая магистраль гидрозамка связана с рабочей (поршневой) полостью гидроцилиндра, а левая — со штоковой полостью гидроцилиндра. Тогда масло под давлением, идущее в поршневую полость через канал штуцера поз. *9*, сместит в корпусе поз. *1* золотник поз. *5* влево и откроет левый обратный клапан поз. *7*, через который масло из штоковой полости гидроцилиндра будет выходить через штуцер поз. *6* на слив. Одновременно открывается правый обратный клапан поз. *7*, и масло через него поступает в поршневую полость гидроцилиндра. При прекращении доступа жидкости в гидрозамок золотник возвратится в нейтральное положение и оба обратных клапана под действием пружин поз. *8* и давления масла со стороны поршневой и штоковой полостей гидроцилиндра закроются, фиксируя поршень гидроцилиндра в заданном положении.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *3*, *7* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *2*, *4*, *5*, *9* — Бр03Ц12С5 ГОСТ 613—79, детали поз. *8* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, изображенные на виде *А*.
2. Покажите контур детали поз. *2* на разрезе *В—В*.
3. Видна ли на виде *Б* деталь поз. *5*?

МЧ00.33.00.00.СБ

Гидрозамок
Сборочный чертеж

Лит. У | Масса | Масштаб 1:1
Лист | Листов 1

Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Проект.
Консульт.
Чертил
Принял

34. АМОРТИЗАТОР РОЛИКОВЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.34.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.34.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.34.00.02	Цилиндр	1	
А3		*3*	МЧ00.34.00.03	Стакан	1	
А3		*4*	МЧ00.34.00.04	Шток	1	
А4		*5*	МЧ00.34.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.34.00.06	Ролик	1	
А4		*7*	МЧ00.34.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.34.00.08	Ось	1	
А4		*9*	МЧ00.34.00.09	Втулка	1	
А4		*10*	МЧ00.34.00.10	Вилка	1	
А4		*11*	МЧ00.34.00.11	Пластинка	1	
				Стандартные изделия		
		12		Болт М14×16.58 ГОСТ 7796—70	2	
		13		Болт М8×25.58 ГОСТ 7796—70	6	
		14		Винт М10×16.58 ГОСТ 8878—84	1	
		15		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	6	
		16		Гайка М24.5 ГОСТ 2526—70	2	
		17		Шпилька М10×25.58 ГОСТ 22032—76	6	
		18		Шпонка 10×8×30 ГОСТ 23360—78	1	

Роликовый амортизатор служит для направления перемещаемых при прокате заготовок и поглощения ударных нагрузок.

Удар при подаче заготовки передается от ролика поз. *6* на пружину поз. *7* амортизатора через шток поз. *4*. Вилка поз. *10* установлена на конце штока, который может перемещаться только в осевом направлении, для чего имеется направляющая шпонка поз. *18*. Регулирование первоначальной силы нажатия пружины на ролик производится с помощью гайки поз. *16*. К трущимся поверхностям деталей ролика через каналы оси поз. *8* подводится смазка.

Цилиндр поз. *2* крепится к корпусу поз. *1* шестью шпильками поз. *17* и гайками поз. *15*. Шесть нижних отверстий корпуса предназначены для крепления роликового амортизатора к раме или станине агрегата.

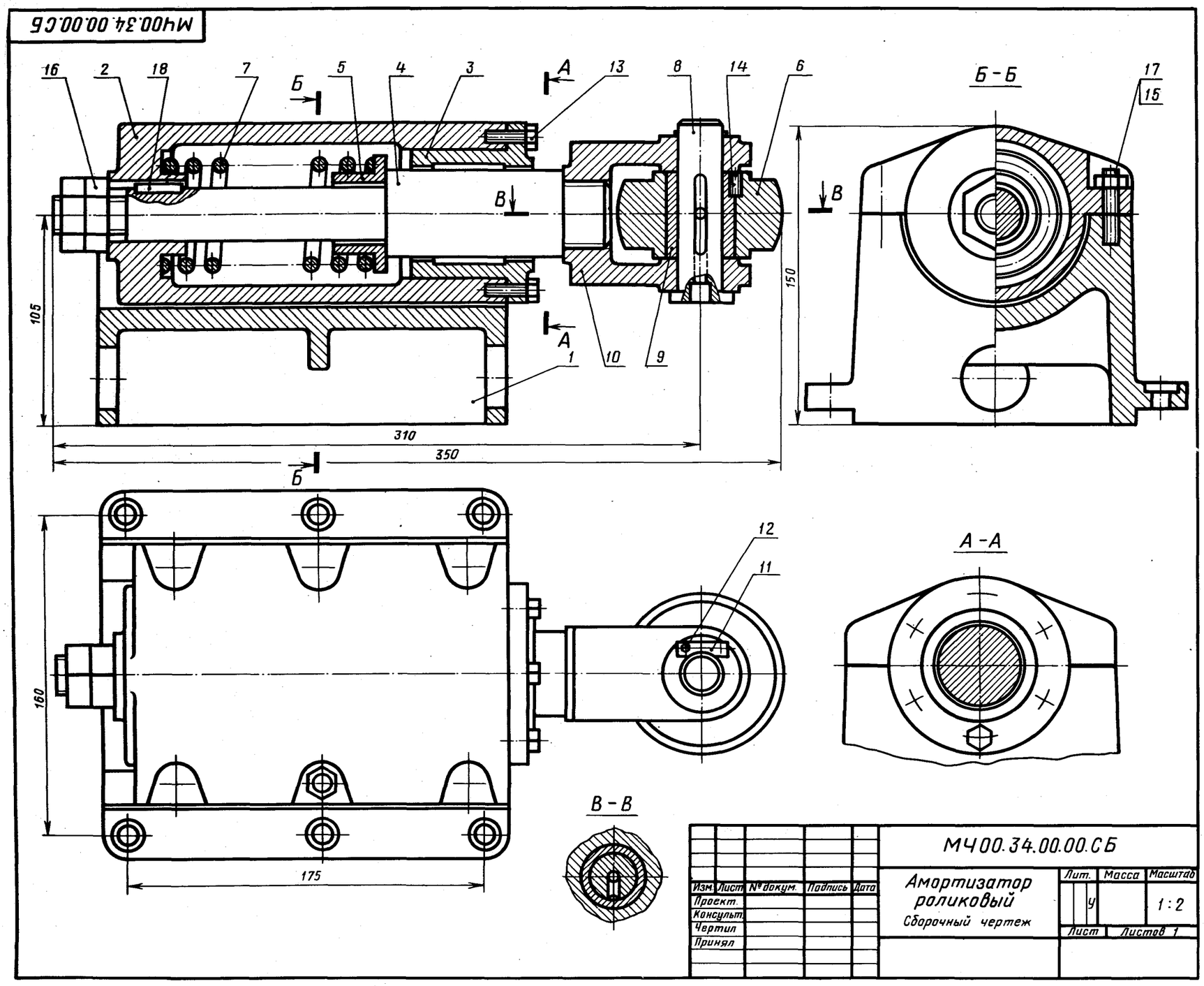
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, *6* ... *8*, *10*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *6*, *10* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *4*, *5*, *8*, *9*, *11* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

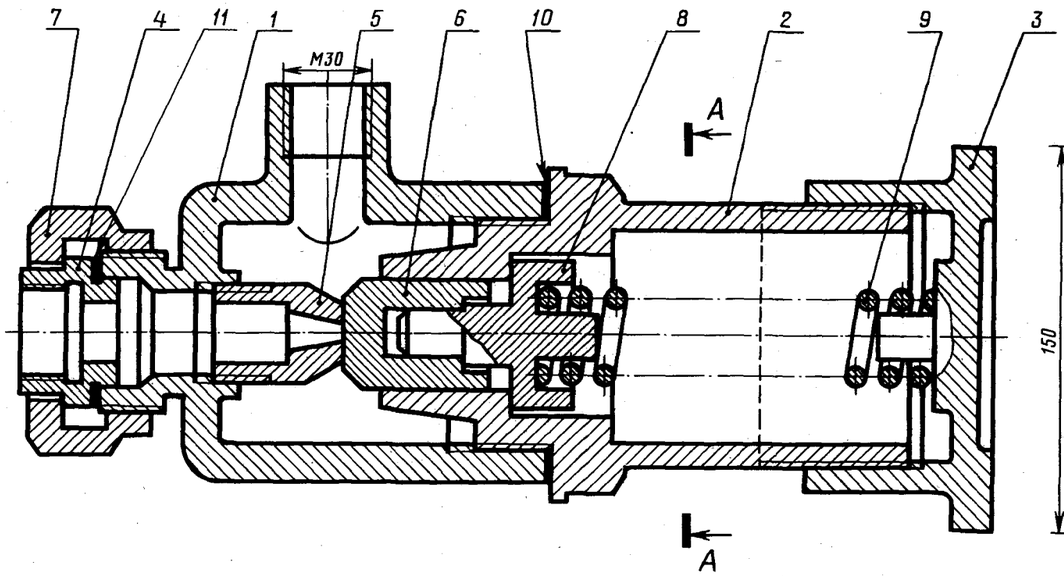
1. **Покажите контур детали поз. *2*.**
2. **На каких изображениях видна деталь поз. *4*?**
3. **Сколько отверстий под болты имеется в детали поз. *3*?**

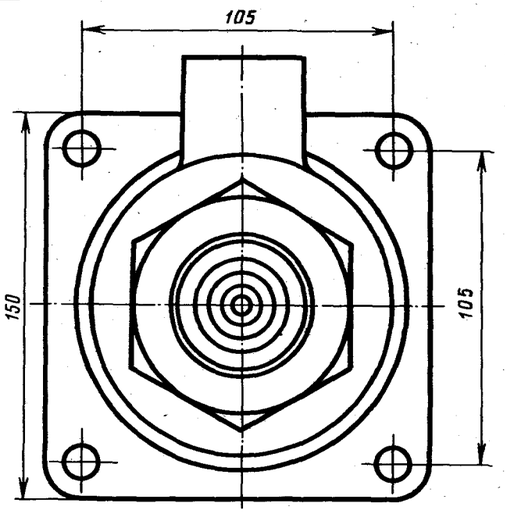


Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.34.00.00.СБ			
Проект.					Амортизатор роликовый	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил					Сборочный чертеж	Лист	Листов 1	
Принял								

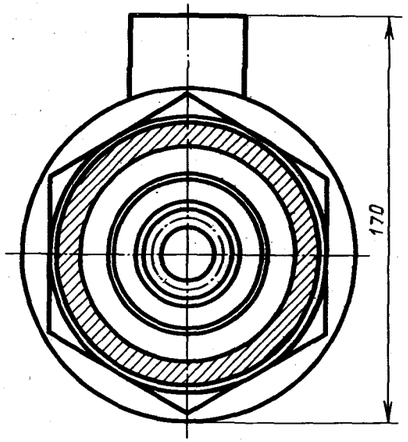
35. КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

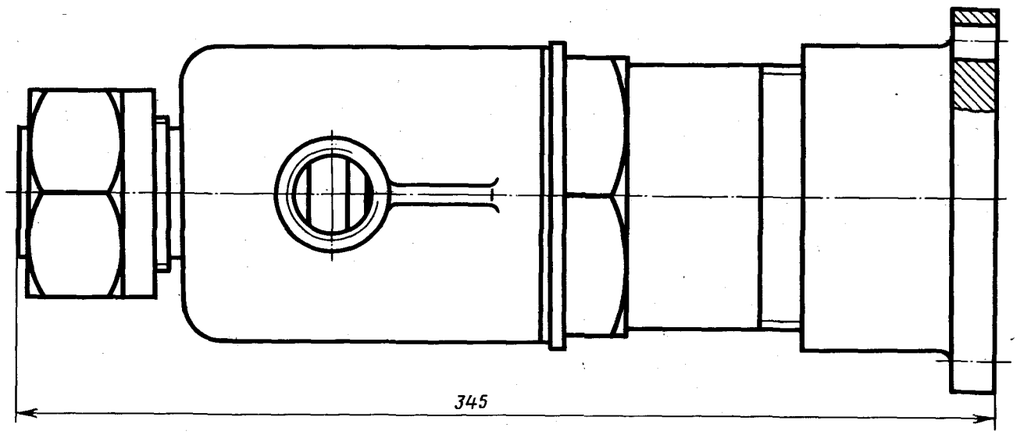
МЧ00.35.00.00.СБ





A–A





Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.35.00.00.СБ			
Проект.					Клапан обратный Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						у		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.35.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.35.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.35.00.02	Цилиндр	1	
А3		*3*	МЧ00.35.00.03	Крышка	1	
А4		*4*	МЧ00.35.00.04	Седло	1	
А4		*5*	МЧ00.35.00.05	Конус	1	
А4		*6*	МЧ00.35.00.06	Клапан	1	
А4		*7*	МЧ00.35.00.07	Гайка	1	
А4		*8*	МЧ00.35.00.08	Тарелка	1	
А4		*9*	МЧ00.35.00.09	Пружина	1	
				Материалы		
		10		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	
		11		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	

В гидравлических системах, где необходимо свободно пропускать жидкость только в одном направлении, применяют обратные клапаны.

Клапан имеет запорный элемент, состоящий из деталей поз. *6*, *8*, *9*. Под действием избыточного давления жидкости, поступающей через отверстия в деталях поз. *4*, *5*, клапан поз. *6* отходит и пропускает жидкость в полость корпуса поз. *1* и далее в магистраль. При прекращении подачи жидкость обратно из полости корпуса поз. *1* пройти не может, так как пружина поз. *9* возвратит клапан поз. *6* в исходное положение.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *7* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *4* ... *6*, *8* — Ст 5 ГОСТ 380—71, детали поз. *9* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, которые видны в круглом отверстии на виде сверху.
2. Имеются ли на данном чертеже местные разрезы?
3. Покажите контур детали поз. *2* на разрезе *А—А*.

2-е деталирование

36. РОЛИК РЕГУЛИРУЕМЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.36.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.36.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.36.00.02	Стойка	1	
А3		*3*	МЧ00.36.00.03	Ролик	1	
А4		*4*	МЧ00.36.00.04	Клин	1	
А4		*5*	МЧ00.36.00.05	Ось	1	
А4		*6*	МЧ00.36.00.06	Крышка	1	
А4		*7*	МЧ00.36.00.07	Винт М20	1	
А4		*8*	МЧ00.36.00.08	Болт М16	2	
				Стандартные изделия		
		9		Винт М6×16.58 ГОСТ 1477—84	2	
		10		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	2	
		11		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	2	
		12		Шпилька М12×25.58 ГОСТ 22034—76	2	

Роликовое устройство применяется при транспортировке листового материала, который перекатывается по роликам.

Корпус поз. *1* прикрепляется к раме машины четырьмя болтами (рама и болты на чертеже не показаны).

При вращении винта поз. *7* клин поз. *4* будет скользить по наклонной плоскости корпуса, в результате чего стойка поз. *2* с роликом поз. *3* будет подниматься или опускаться. После установки ролика на нужном уровне стойку закрепляют болтами поз. *8* и гайками поз. *11*. Ролик вращается на оси поз. *5*, которая фиксируется на стойке винтами поз. *9*.

К трущимся поверхностям ролика и оси по отверстиям и специальным канавкам в оси поступает густая смазка из масленки. Масленка запрессовывается в отверстие оси поз. *5* (на чертеже не показана).

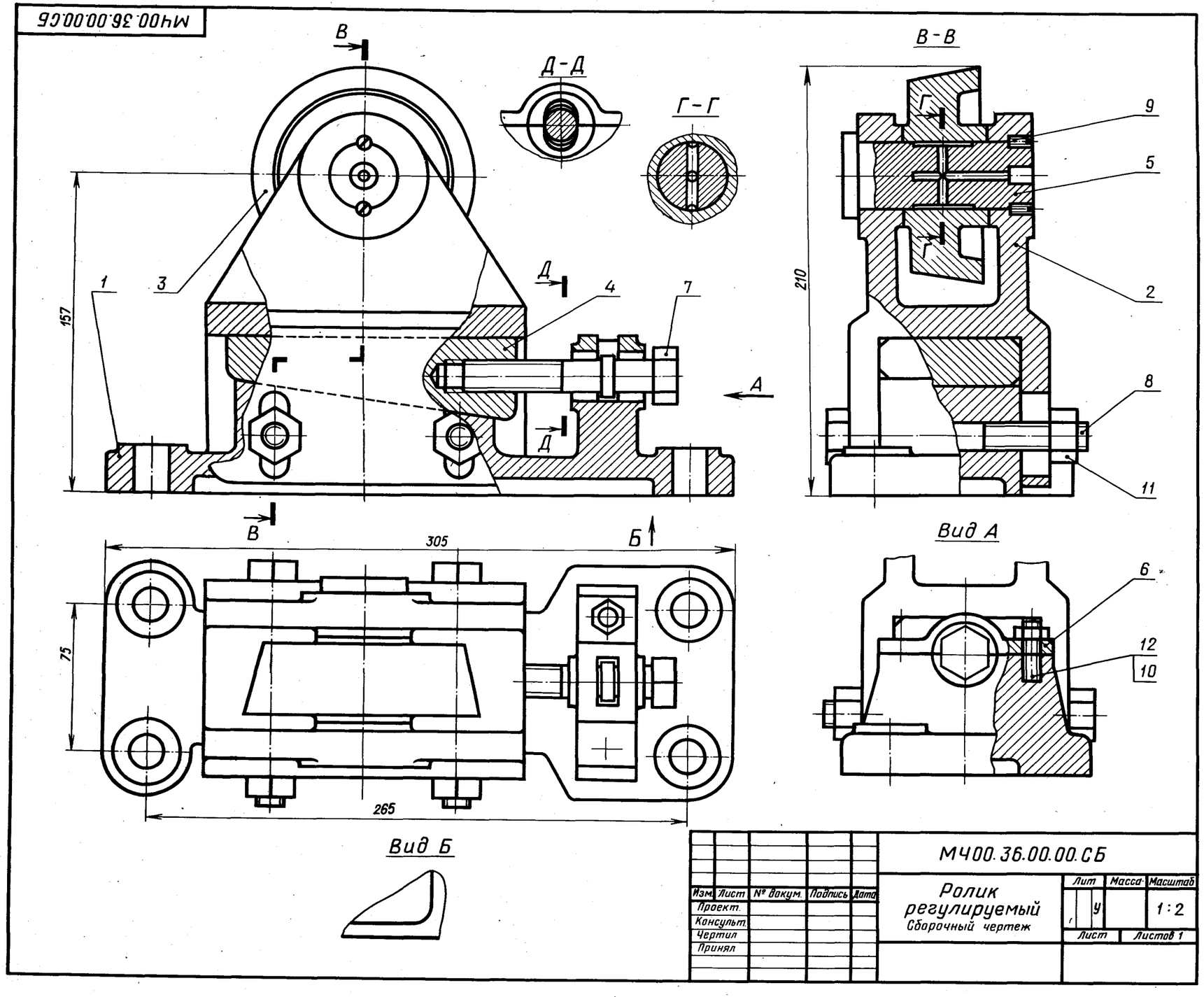
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Деталь поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

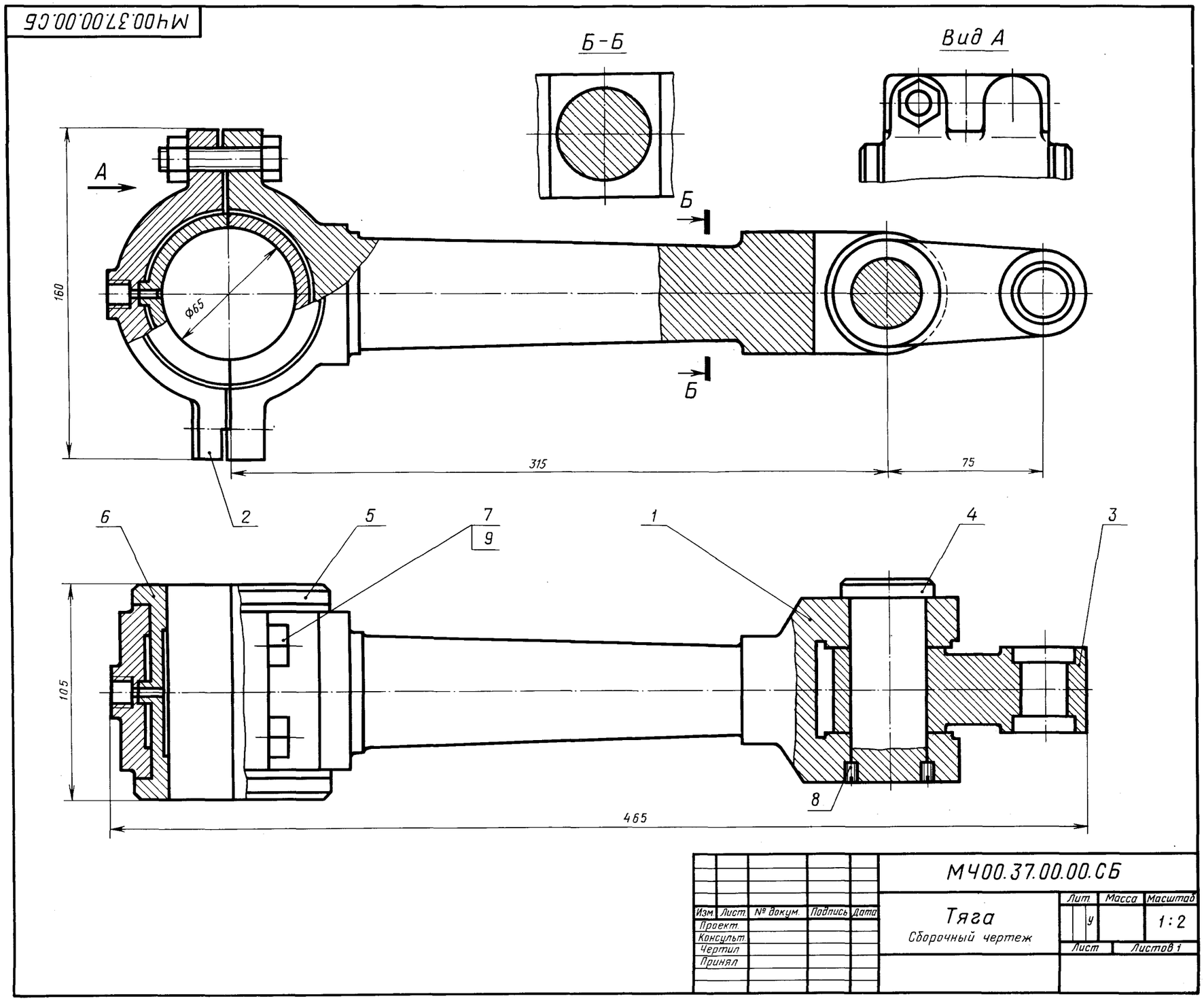
Материал деталей поз. *1* ... *4*, *6* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *7*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, которые изображены на виде *А*.
2. Покажите на разрезе *В—В* контур детали поз. *4*.
3. Покажите место установки масленки.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.36.00.00.СБ		
Проект.					Ролик регулируемый Сборочный чертеж	Лит. У	Масса	Масштаб 1:2
Консульт.						Лист	Листов 1
Чертил							
Принял							



1-е деталирование

37. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.37.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.37.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.37.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.37.00.03	Серьги	1	
А4		*4*	МЧ00.37.00.04	Ось	1	
А4		*5*	МЧ00.37.00.05	Вкладыш	1	
А4		*6*	МЧ00.37.00.06	Вкладыш	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М14×60.58 ГОСТ 7798—70	4	
		8		Винт М6×8.58 ГОСТ 1477—84	2	
		9		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	4	

Тяга является промежуточным звеном механизмов различных машин.

Тяга состоит из корпуса поз. *1* и крышки поз. *2*. Для уменьшения износа поверхностей вкладышей поз. *5*, *6*, подвергающихся в процессе работы трению, через отверстия в крышке и вкладыше подводится густая смазка.

Серьга поз. *3* может вращаться вокруг оси поз. *4*, закрепленной в корпусе винтами поз. *8*. Серьгой поз. *3* тяга соединяется с другими механизмами.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *3* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, детали поз. *4* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *6* — Бр03Ц12С5 ГОСТ 613—79.

Ответьте на вопросы:

1. Какую форму имеет средняя часть корпуса поз. *1*?
2. На каких изображениях видна деталь поз. *2*?
3. Для какой цели предназначена канавка вкладыша поз. *6*?

Долгопрудненский авиационный техникум
Электронная библиотека
Козловский Александр Юрьевич
141702 Россия Московская обл.
г. Долгопрудный, пл. Собина, 1
Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat_te@mail.ru
Site: gosdat.ru

38. ПРИБОР КОНТРОЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
A1			МЧ00.38.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
A3		*1*	МЧ00.38.00.01	Корпус	1	
A3		*2*	МЧ00.38.00.02	Рычаг	1	
A3		*3*	МЧ00.38.00.03	Оправка	1	
A4		*4*	МЧ00.38.00.04	Шток	1	
A4		*5*	МЧ00.38.00.05	Кронштейн	1	
A4		*6*	МЧ00.38.00.06	Стойка	1	
A4		*7*	МЧ00.38.00.07	Втулка	1	
A4		*8*	МЧ00.38.00.08	Диск	1	
A4		*9*	МЧ00.38.00.09	Ось	1	
A4		*10*	МЧ00.38.00.10	Ось	1	
A4		*11*	МЧ00.38.00.11	Шайба	1	
A4		*12*	МЧ00.38.00.12	Плита	1	
A4		*13*	МЧ00.38.00.13	Пружина	1	
A4		*14*	МЧ00.38.00.14	Шарик	1	
				Стандартные изделия		
		15		Болт М8×35.58 ГОСТ 7798—70	4	
		16		Винт М10×12.58 ГОСТ 1476—84	1	
		17		Винт М10×25.58 ГОСТ 1482—84	1	
		18		Винт А.М10×20.58 ГОСТ 1491—80	1	
		19		Винт М6×12.58 ГОСТ 1483—84	1	
		20		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	4	
		21		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		22		Шплинт 4×25-001 ГОСТ 397—79	2	
		23		Шпилька М10×30.58 ГОСТ 22032—76	4	

Контрольный прибор предназначен для контроля остаточных деформаций упругого стопорного кольца (на чертеже кольцо изображено тонкой линией).

Диск с кольцом вставляют в плиту поз. *12*. При опускании рычага поз. *2* нижний конический конец оправки поз. *3* входит в проверяемое кольцо и разводит его до диаметра оправки. При подъеме рычага кольцо упирается в кронштейн поз. *5* и соскальзывает с оправки. В верхнем положении шток поз. *4* фиксируется шариком поз. *14*, который поджимается в углубление штока пружиной поз. *13*.

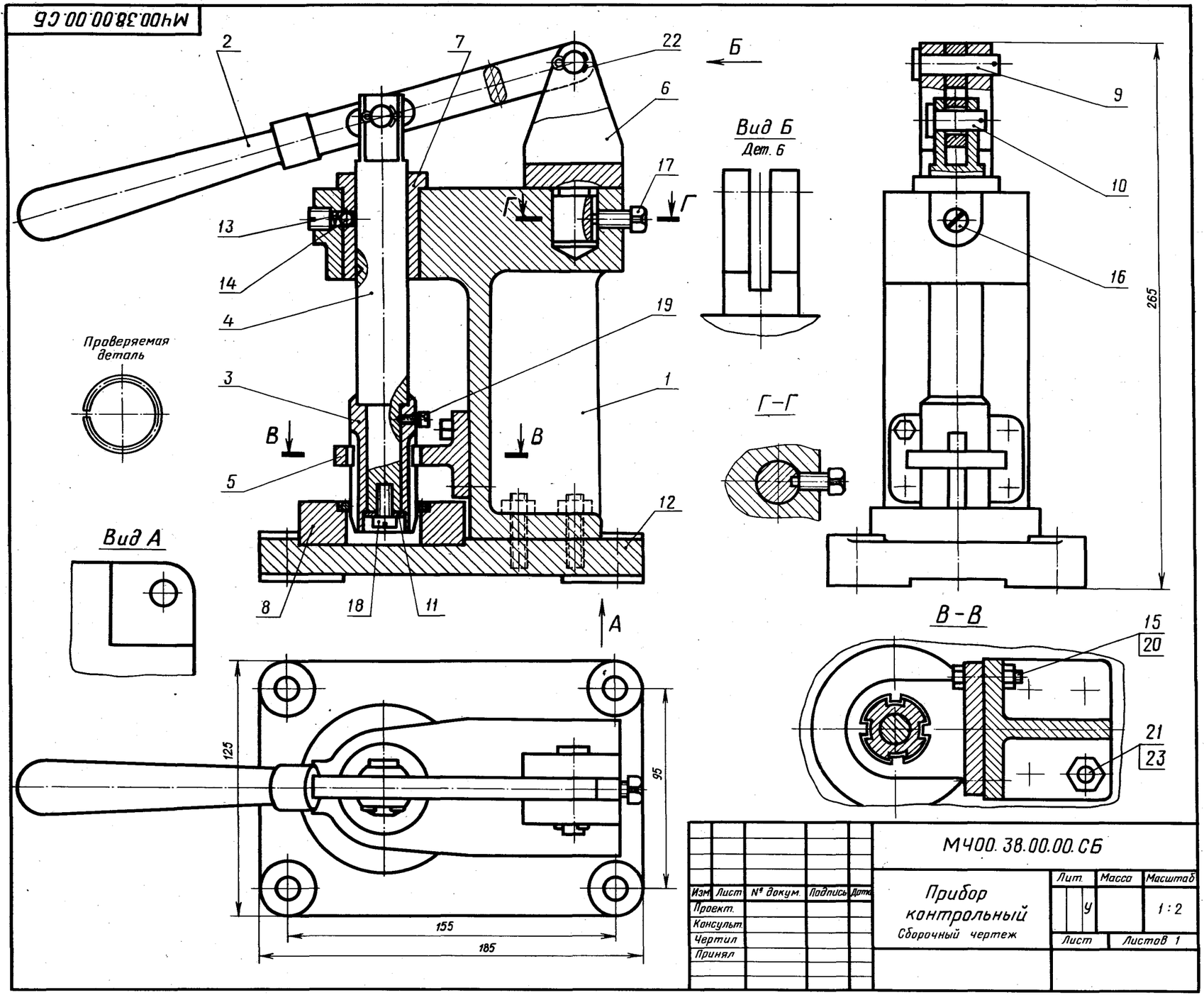
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*, *12*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *3*, *5*, *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *4*, *7* ... *12* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *13* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Может ли деталь поз. *6* вращаться вокруг своей оси?
2. Покажите контур детали поз. *5*.
3. Назовите все детали, которые видны на виде сверху.



39. КЛАПАН ПИТАТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.39.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.39.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.39.00.02	Вилка	1	
А4		*3*	МЧ00.39.00.03	Гайка	1	
А3		*4*	МЧ00.39.00.04	Пробка	1	
А4		*5*	МЧ00.39.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.39.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.39.00.07	Рычаг	1	
А4		*8*	МЧ00.39.00.08	Ось	1	
А4		*9*	МЧ00.39.00.09	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		10		Болт М8×60.58 ГОСТ 7798—70	2	
		11		Винт М6×14.58 ГОСТ 1476—84	1	
		12		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	2	
		13		Кольцо СГ 23-14-5 ГОСТ 6418—81	4	
				Материалы		
		14		Картон Б 3 ГОСТ 6659—83	1	

Клапан предназначен для свободного периодического пропуска воды в одном направлении. Для этого нажимают рычаг поз. *7*, который поворачивается вокруг оси поз. *8*. Вследствие этого коническая поверхность клапана поз. *5*, плотно притертая к коническому гнезду корпуса поз. *1*, отойдет от гнезда вниз и откроет проход для воды. Пружина поз. *9* при этом будет сжиматься. После снятия усилия с рычага пружина разожмется и клапан закроет отверстие. В месте выхода клапана из корпуса предусмотрено сальниковое уплотнение из колец поз. *13*. Кольца поджимаются втулкой поз. *6* и гайкой поз. *3*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *7*, *9*.
Материалы деталей поз. *1* ... *4* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5* ... *8* — Ст 5 ГОСТ 380—71, детали поз. *9* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. **Видны ли детали поз. *5* и поз. *7* на виде слева?**
2. **Покажите на данном чертеже местные разрезы.**
3. **Покажите контур детали поз. *2* на виде слева.**

МЧ00.39.00.00.СБ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.39.00.00.СБ			
Проект.					Клапан питательный Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

2-е деталирование

40. РОЛИК НАТЯЖНОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.40.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.40.00.01	Рама	1	
А4		*2*	МЧ00.40.00.02	Ролик	1	
А3		*3*	МЧ00.40.00.03	Ползун	1	
А4		*4*	МЧ00.40.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.40.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.40.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.40.00.07	Гайка	1	
А4		*8*	МЧ00.40.00.08	Крышка	1	
А4		*9*	МЧ00.40.00.09	Винт	1	
А4		*10*	МЧ00.40.00.10	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		11		Болт М14×40.58 ГОСТ 7798—70	6	
		12		Болт М16×45.58 ГОСТ 7798—70	12	
		13		Кольцо СГ 88-69-7 ГОСТ 6418—81	1	
		14		Шарикоподшипник 208 ГОСТ 8338—75	2	

Натяжной ролик предназначен для натяжения ремней в клиноременных передачах.

Основанием ролика служит рама поз. *1*, закрепленная 12 болтами на месте установки. На цилиндрическую часть ползуна поз. *3* устанавливают два шарикоподшипника поз. *14*, на которых свободно вращается ролик поз. *2*. Перемещение ползуна в направляющих пазах рамы осуществляется при помощи винта поз. *9*. При вращении винта гайка поз. *7* перемещается и через пружину поз. *10* воздействует на ползун.

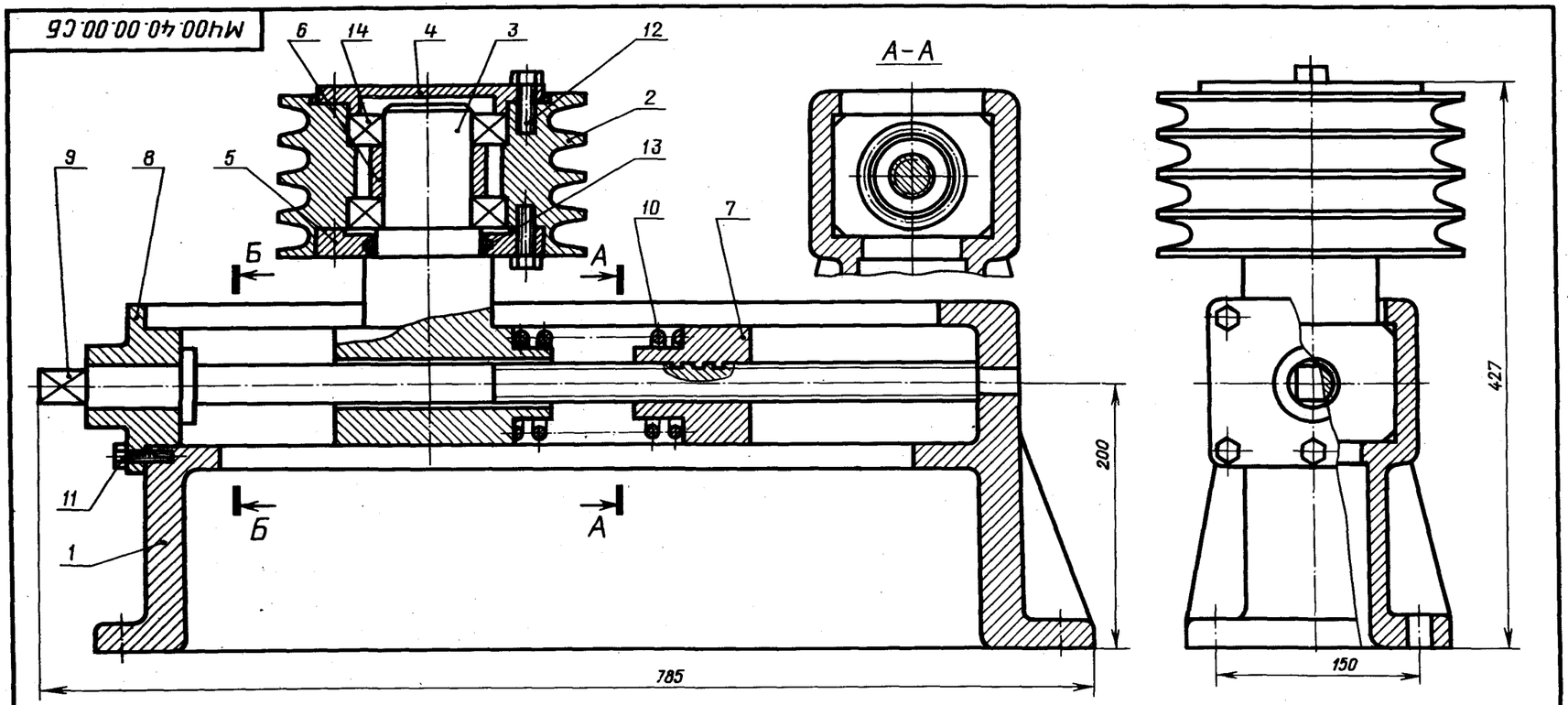
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *3*, *5*, *7* ... *10*. Деталь поз. *1* или поз. *3* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал детали поз. *1* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *2* ... *5*, *7*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *6*, *9* — Ст 5 ГОСТ 380—71, детали поз. *10* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. **Назовите все детали, которые видны на разрезах *А—А* и *Б—Б*.**
2. **Покажите контур детали поз. *3*.**
3. **Сколько отверстий в детали поз. *8*?**



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.40.00.00.СБ.			
Проект.					Ролик натяжной Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:4
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

41. КРАН УГЛОВОЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.41.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.41.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.41.00.02	Штуцер	1	
А4		*3*	МЧ00.41.00.03	Шпиндель	1	
А4		*4*	МЧ00.41.00.04	Гайка накидная	1	
А4		*5*	МЧ00.41.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.41.00.06	Рукоятка	1	
				Стандартные изделия		
		7		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	1	
		8		Кольцо СГ 8-10-3 ГОСТ 6418—81	4	
				Материалы		
		9		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	

Угловой кран предназначен для перекрытия пара, поступающего из парового котла через штуцер поз. *2* к рабочему органу. Чтобы не было утечки пара предусмотрено сальниковое уплотнение из колец поз. *8*, которые при затяжке накидной гайкой поз. *4* плотно прилегают к шпинделю поз. *3*. Для этой же цели служит прокладка поз. *9* между корпусом поз. *1* и штуцером.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.
Материал деталей поз. *1* ... *5* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, детали поз. *6* — Ст6 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. **Видны ли детали поз. *2* и поз. *3* на виде слева?**
2. **Какие детали на чертеже имеют резьбу?**
3. **Покажите контуры детали поз. *1*.**

МЧ00.41.00.00.СБ

Кран угловой
Сборочный чертеж

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Проект.				
Консульт.				
Чертил				
Принял				

Лит.	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист	Листов 1	

42. УСТРОЙСТВО НАТЯЖНОЕ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.42.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.42.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.42.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.42.00.03	Вкладыш	1	
А3		*4*	МЧ00.42.00.04	Ползун	1	
А4		*5*	МЧ00.42.00.05	Втулка	1	
А3		*6*	МЧ00.42.00.06	Винт	1	
А4		*7*	МЧ00.42.00.07	Фланец	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М8×35.58 ГОСТ 7798—70	4	
		9		Винт М6×16.58 ГОСТ 1477—84	2	
		10		Шпилька М10×50.58 ГОСТ 22034—76	4	
		11		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	

Натяжное устройство предупреждает провисание под нагрузкой ленты или цепи конвейера. Натяжение ленты осуществляется горизонтальным перемещением ползуна поз. *4* по направляющим корпуса поз. *1*. Крышка поз. *2* крепится к корпусу четырьмя шпильками поз. *10*. Корпус закрепляется на раме конвейера четырьмя болтами. Через резьбовое отверстие ползуна подается смазка, которая по канавкам распределяется по всей трущейся поверхности вкладыша поз. *3*. Винты поз. *9* предохраняют вкладыши от проворачивания.

Задание

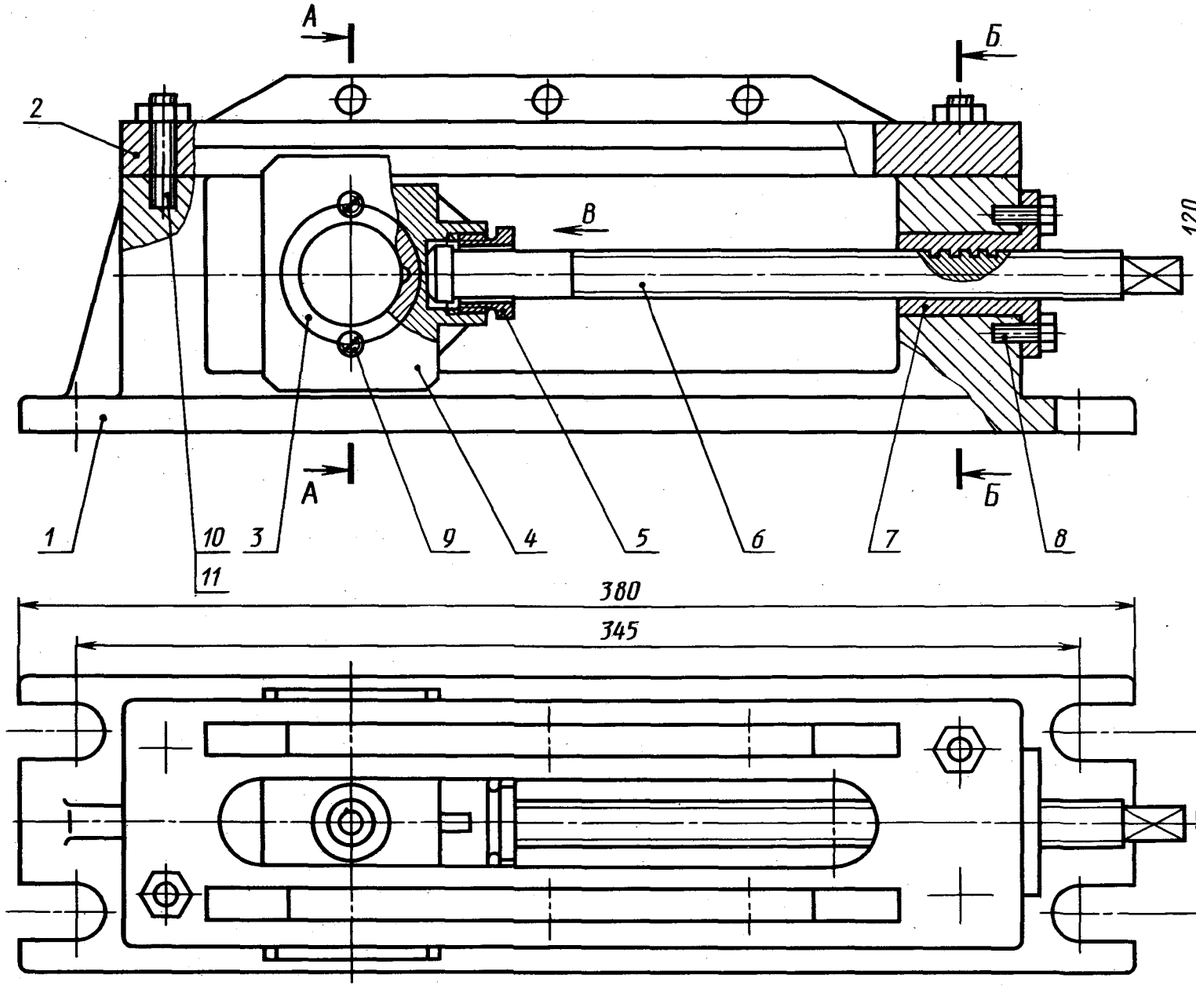
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

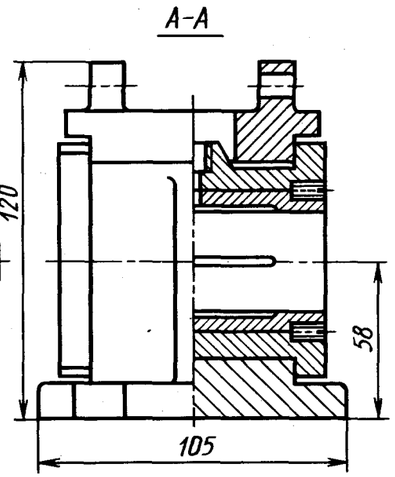
Материал деталей поз. *1*, *2*, *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *3*, *5* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, поз. *6*, *7* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

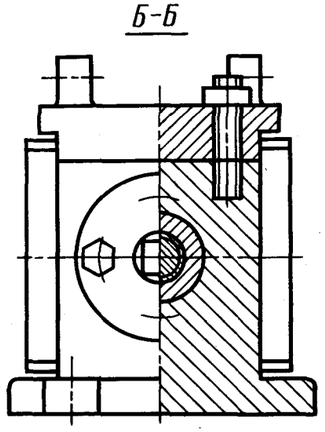
Ответьте на вопросы:

1. Как вынуть деталь поз. *4* из натяжного устройства?
2. Сколько отверстий в детали поз. *7*?
3. Покажите контур детали поз. *4*.

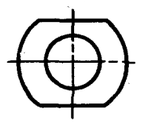
МЧ00.42.00.00.СБ







Вид В
дет. 5



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.42.00.00.СБ			
Проект.					Устройство натяжное Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

43. ОПОРА ПОДШИПНИКОВАЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.43.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.43.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.43.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.43.00.03	Вкладыш	1	
А3		*4*	МЧ00.43.00.04	Крышка	1	
А3		*5*	МЧ00.43.00.05	Вкладыш	1	
А4		*6*	МЧ00.54.00.06	Вкладыш нижний	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт М6×14.58 ГОСТ 1477—84	2	
		8		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		9		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	2	
		10		Шпилька М10×25.58 ГОСТ 22034—76	4	
		11		Шпилька М12×30.58 ГОСТ 22034—76	2	
		12		Штифт 10h8×12 ГОСТ 3128—70	1	

Подшипниковая опора служит для установки в нее вращающихся валов машин и механизмов. Она состоит из двух подшипников скольжения, установленных в одном корпусе поз. *1*. Концы валов (цапфы) располагаются в подшипниках и при вращении скользят по внутренней поверхности бронзовых вкладышей поз. *3*, *5*, *6*, закрепленных в корпусе крышками поз. *2*, *4*. Для уменьшения трения и изнашивания трущиеся поверхности смазываются маслом, которое подается из масленок, ввинчиваемых в резьбовые отверстия крышек. Масло через отверстия во вкладышах поз. *3* и поз. *5* растекается по канавкам вкладышей. Для предотвращения осевого сдвига вкладыши поз. *5* и поз. *6* имеют буртики, а вкладыш поз. *3* закрепляется винтами поз. *7*. Отверстия для винтов сверлятся при сборке.

Задание

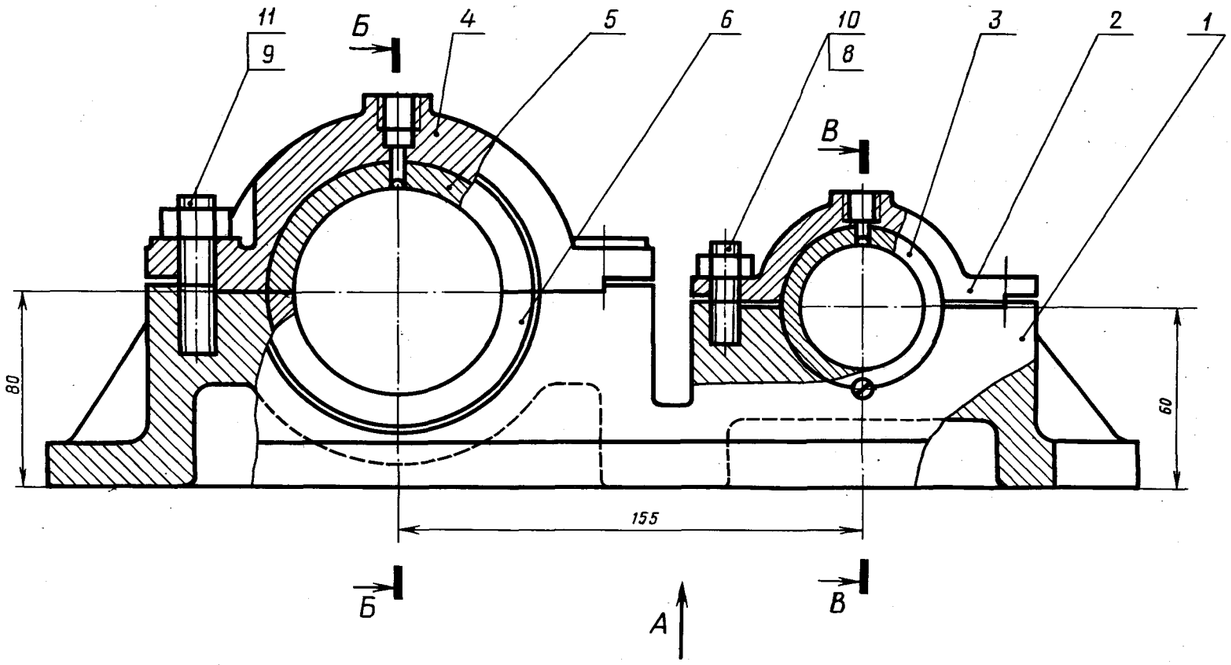
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

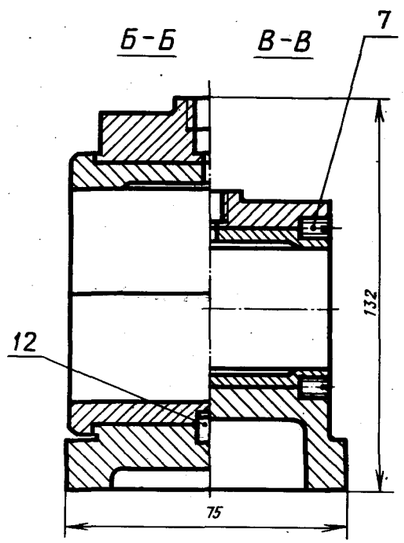
Материал деталей поз. *1*, *2*, *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5*, *6* — БрА10Мц2Л ГОСТ 493—79.

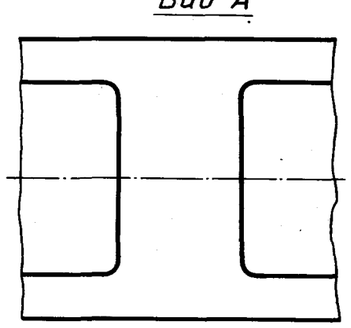
Ответьте на вопросы:

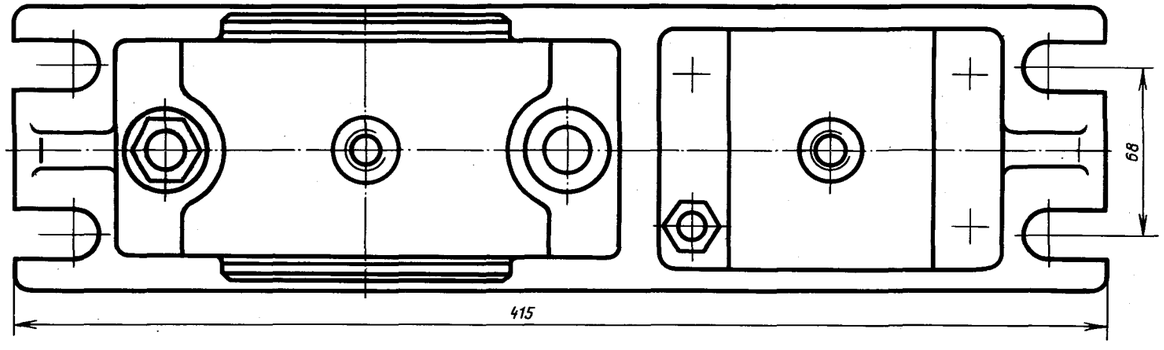
1. Какое назначение канавок во вкладышах?
2. На виде сверху обведите контур детали поз. *5*.
3. Назовите детали, которые не видны на виде сверху.

МЧ00.43.00.00.СБ









Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.43.00.00.СБ			
Проект.					Опора подшипниковая Сборочный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

2-е деталирование

44. ЗАЖИМ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.44.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.44.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.44.00.02	Плита	1	
А3		*3*	МЧ00.44.00.03	Зажим	1	
А3		*4*	МЧ00.44.00.04	Поршень	1	
А3		*5*	МЧ00.44.00.05	Крышка	1	
А3		*6*	МЧ00.44.00.06	Цилиндр	1	
А4		*7*	МЧ00.44.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.44.00.08	Гайка	1	
А4		*9*	МЧ99.44.00.09	Пружина	1	
А4		*10*	МЧ00.44.00.10	Шток	1	
А4		*11*	МЧ00.44.00.11	Пластина	1	
А4		*12*	МЧ00.44.00.12	Болт М18	4	
А4		*13*	МЧ00.44.00.13	Крышка	1	
				Стандартные изделия		
		14		Винт А.М10×30.58 ГОСТ 1491—80	2	
		15		Гайка М18.5 ГОСТ 5915—70	4	
		16		Гайка М22.5 ГОСТ 5915—70	1	
		17		Кольцо СГ 42-39-5 ГОСТ 6418—81	1	
		18		Кольцо 045-050-30 ГОСТ 9833—73	1	
		19		Кольцо 050-055-30 ГОСТ 9833—73	3	
		20		Шайба 18.01.016 ГОСТ 6958—78	4	
		21		Шайба 22.01.016 ГОСТ 6958—78	1	

Гидравлический зажим одностороннего действия применяется для закрепления деталей на станках.

Канавки в корпусе поз. *1* и выступ на плите поз. *2* позволяют устанавливать зажим в одно из трех положений. В корпусе расположен зажим поз. *3*, соединенный со штоком поз. *10* поршня поз. *4*. Под давлением жидкости, поступающей от гидропривода через верхнее резьбовое отверстие крышки поз. *5*, зажим совместно с цилиндром поз. *6*, крышкой и гайкой поз. *8* перемещается влево и фиксирует обрабатываемую деталь. При отключении гидропривода пружина поз. *7* возвращает зажим в исходное положение.

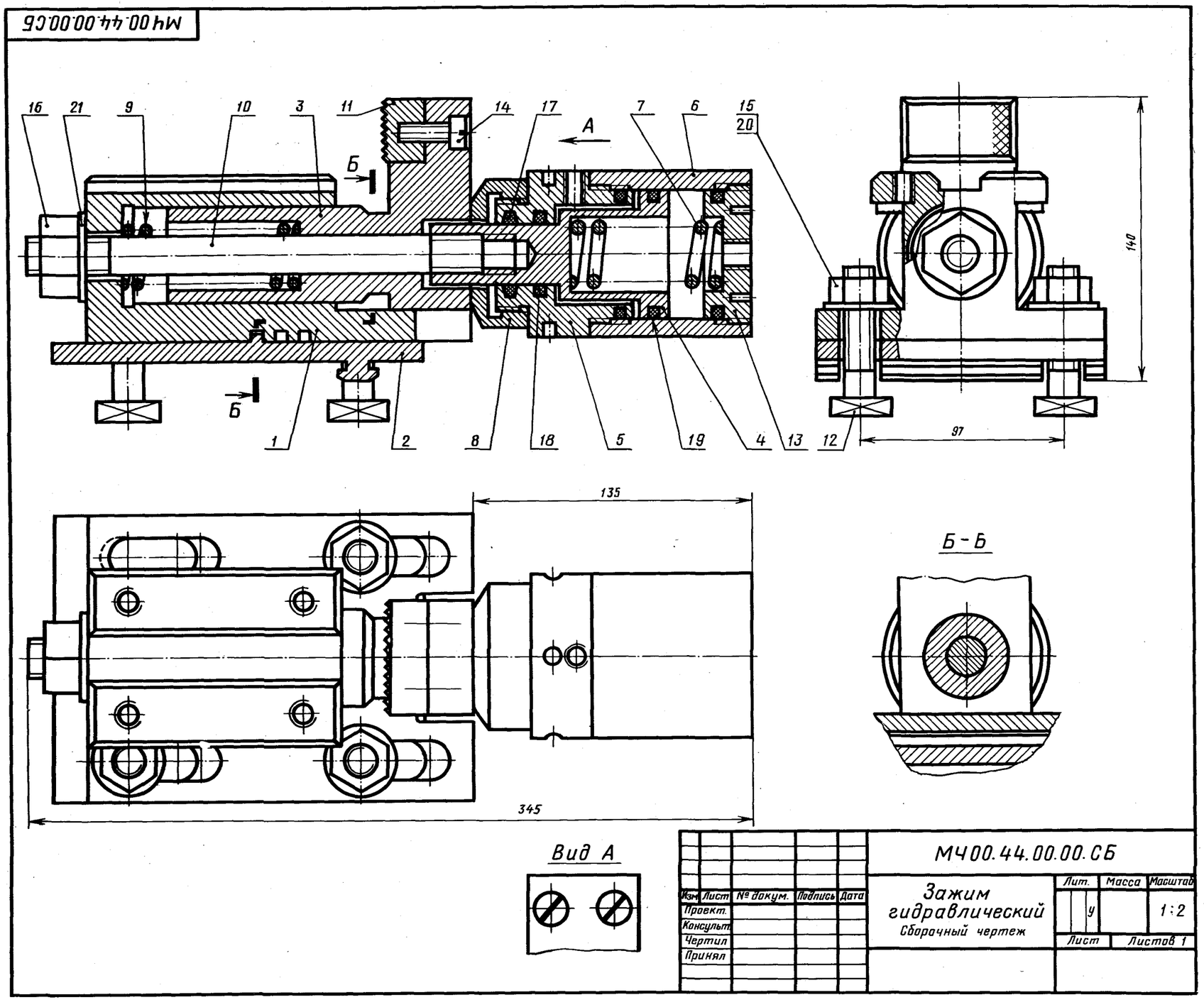
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*, *11*. Деталь поз. *1* или поз. *3* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *6*, *8*, *13* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *7*, *9* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, деталей поз. *10* ... *12* — Ст 5 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали на разрезе *Б—Б*.
2. Какую форму имеют головки болтов поз. *12*?
3. Какое назначение четырех несквозных отверстий в детали поз. *5*?



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.44.00.00.СБ			
Проект.					Зажим гидравлический Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

45. КОНДУКТОР

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечания
				Документация		
А2			МЧ00.45.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.45.00.01	Корпус	1	
А3		2	МЧ00.45.00.02	Призма	1	
А3		3	МЧ00.45.00.03	Вилка	1	
А4		4	МЧ00.45.00.04	Упор	1	
А4		5	МЧ00.45.00.05	Втулка	2	
А4		6	МЧ00.45.00.06	Винт	1	
А4		7	МЧ00.45.00.07	Рукоятка	1	
А4		8	МЧ00.45.00.08	Ось	2	
				Стандартные изделия		
		9		Болт М8×40.58 ГОСТ 7798—70	2	
		10		Винт М5×12.58 ГОСТ 1476—84	1	
		11		Винт М5×14.58 ГОСТ 1476—84	2	
		12		Винт М10×25.58 ГОСТ 1481—84	1	

Кондуктор данной конструкции предназначен для сверления двух отверстий в детали цилиндрической формы (на чертеже деталь показана тонкой сплошной линией).

Обрабатываемая деталь устанавливается в крестообразном отверстии призмы поз. *2*. Зажим детали в кондукторе осуществляется с помощью шарнирной вилки поз. *3* и винта поз. *6*.

Для направления режущего инструмента (сверла) вдоль осей отверстий устанавливаются кондукторные втулки поз. *5*. Направляющий корпус поз. *1* крепится к станку четырьмя болтами. Продольным перемещением призма устанавливается относительно инструмента и закрепляется винтом поз. *12*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *6*, *8* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Ст 3 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, изображенные на разрезе *А—А*.
2. Покажите контур детали поз. *1*.
3. Сколько местных разрезов на данном чертеже?

46. РОЛИК УПОРНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.46.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.46.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.46.00.02	Вилка	1	
А4		*3*	МЧ00.46.00.03	Ось	1	
А4		*4*	МЧ00.46.00.04	Втулка	1	
А4		*5*	МЧ00.46.00.05	Пружина	1	
А3		*6*	МЧ00.46.00.06	Крышка	1	
А4		*7*	МЧ00.46.00.07	Ролик	1	
А3		*8*	МЧ00.46.00.08	Стержень	1	
А4		*9*	МЧ00.46.00.09	Планка	1	
А4		*10*	МЧ00.46.00.10	Шайба	1	
				Стандартные изделия		
		11		Болт М10×35.58 ГОСТ 7798—70	2	
		12		Болт М16×80.58 ГОСТ 7798—70	6	
		13		Винт М12×25.58 ГОСТ 1477—84	1	
		14		Винт М20×35.58 ГОСТ 1482—84	1	
		15		Гайка М56.02 ГОСТ 10605—72	1	
		16		Шпонка 28×16×80 ГОСТ 23360—78	1	

Упорные ролики служат для направления заготовок, перемещаемых при прокате.

Каждый ролик поз. *7* свободно вращается на короткой оси поз. *3*, закрепленной планкой поз. *9* и болтами поз. *11*. Вилка поз. *2* плотно насажена на конец стержня поз. *8*, который может перемещаться в осевом направлении. Регулирование первоначальной силы нажатия пружины поз. *5* на ролик производится гайкой поз. *15*. Для предупреждения поворота стержня имеется направляющая шпонка поз. *16*, прикрепленная к стержню двумя винтами (на чертеже не показаны).

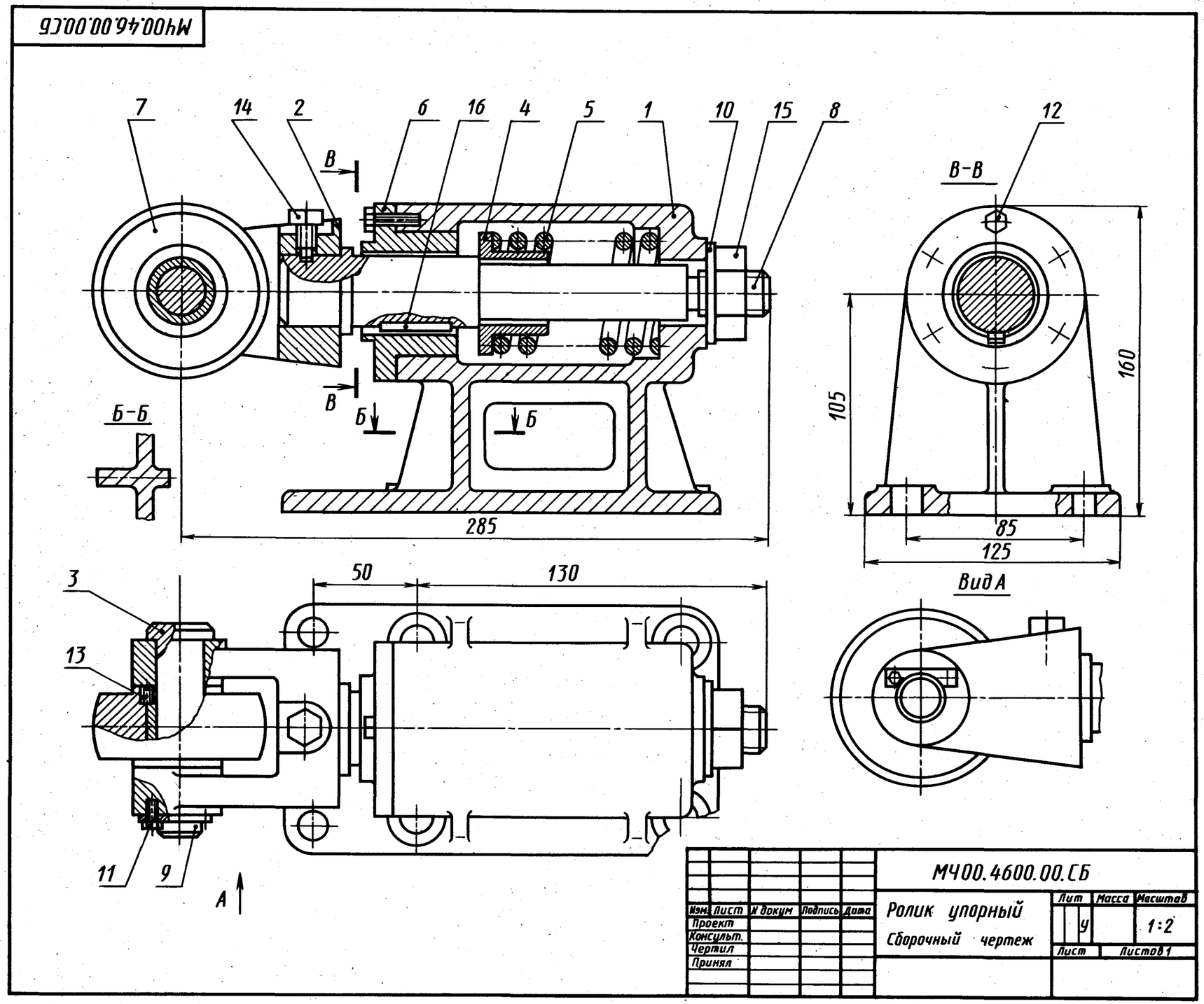
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *6* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *4*, *7*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *5* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *9* — Сталь Ст 3 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. **Сколько отверстий под болты в детали поз. *6*?**
2. **Какое назначение детали поз. *14*?**
3. **Имеются ли на данном чертеже местные разрезы и изображение сечения?**



47. ПРИВОД ПОРШНЕВОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.47.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.47.00.01	Цилиндр	1	
А3		*2*	МЧ00.47.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.47.00.03	Вилка	1	
А4		*4*	МЧ00.47.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.47.00.05	Поршень	1	
А3		*6*	МЧ00.47.00.06	Пружина	1	
А3		*7*	МЧ00.47.00.07	Шток	1	
А4		*8*	МЧ00.47.00.08	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	8	
		10		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	1	
		11		Кольцо 030-035-30 ГОСТ 9833—73	2	
		12		Шпилька М8×25.58 ГОСТ 22034—76	8	
		13		Шайба 12.01.016 ГОСТ 6958—78	1	
		14		Штифт 5h8×60 ГОСТ 3128—70	1	

Пневматический поршневой привод является исполнительным механизмом одностороннего действия и предназначен для управления заслонкой газовой отсечки нагревательных колодцев.

При включении привода сжатый воздух, поступающий через отверстие крышки поз. *4*, перемещает вправо поршень поз. *5*, и шток поз. *7* с вилкой поз. *3* действует на приводной орган, с которым он соединен. При прекращении подачи сжатого воздуха в цилиндр поз. *1* пружина поз. *6* возвращает поршень привода в исходное положение. В цилиндре имеется отверстие, соединяющее правую его полость с атмосферой.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *7* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *6* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. На каких изображениях видна деталь поз. *2*?
2. Сколько отверстий под шпильки имеет деталь поз. *1*?
3. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.

МЧ00.47.00.00.СБ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.47.00.00.СБ	Лит.	Масса	Масштаб
Проект.					Привод поршневой пневматический Сборочный чертеж	У		1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

48. МУФТА БЫСТРОСЪЕМНАЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.48.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.48.00.01	Втулка	1	
А3		*2*	МЧ00.48.00.02	Полумуфта наружная	1	
А3		*3*	МЧ00.48.00.03	Полумуфта внутренняя	1	
А4		*4*	МЧ00.48.00.04	Штуцер	1	
А4		*5*	МЧ00.48.00.05	Штуцер	1	
А4		*6*	МЧ00.48.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.48.00.07	Пружина	2	
А4		*8*	МЧ00.48.00.08	Втулка	1	
А4		*9*	МЧ00.48.00.09	Пружина	1	
А4		*10*	МЧ00.48.00.10	Шарик	6	
А4		*11*	МЧ00.48.00.11	Втулка	1	
А4		*12*	МЧ00.48.00.12	Клапан	2	
А4		*13*	МЧ00.48.00.13	Кольцо	1	
А4		*14*	МЧ00.48.00.14	Кольцо	1	
А4		*15*	МЧ00.48.00.15	Шайба	1	
				Стандартные изделия		
		16		Кольцо 070-075-30 ГОСТ 9833—73	1	

Быстросъемная муфта предназначена для соединения и разъединения труб гидравлических систем. Она состоит из двух полумуфт.

Полумуфта поз. *3* соединяется со станочным приспособлением через переходной штуцер поз. *4*. Полумуфта поз. *2* присоединяется к гидропроводу через переходной штуцер поз. *5*. Полумуфта поз. *3* имеет трапецеидальную проточку на наружном диаметре для шариков поз. *10*. Внутри этой полумуфты расположен клапан поз. *12* с цилиндрическим выступом на торце и пружиной поз. *7*. На полумуфту поз. *2* надета втулка поз. *1*, имеющая накатку на наружной поверхности. Втулка удерживается пружинными кольцами поз. *13* и поз. *14*, шайбой поз. *15* и втулкой поз. *8*, которые распирает пружина поз. *9*. В полумуфте поз. *2* расположены шесть шариков в гнездах, уплотнительное резиновое кольцо поз. *16* и клапан поз. *12* с пружиной поз. *7*, как и в полумуфте поз. *3*.

При разъединенном положении муфты клапаны поз. *12* прижаты пружинами поз. *7* к седлам полумуфт, перекрывая проход жидкости.

Задание

Выполнить чертежи поз. *1* ... *5*, *9*, *11*, *12*. Деталь поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *6*, *8*, *11*, *15* — Сталь 40 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *7*, *9*, *13*, *14* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, деталей поз. *10*, *12* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий в детали поз. *2*?
2. Сколько отверстий в детали поз. *12*?
3. Покажите на всех изображениях контур детали поз. *2*.

1-е дипломирование

49. ЗАЖИМ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.49.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.49.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.49.00.02	Губка	1	
А3		*3*	МЧ00.49.00.03	Винт	1	
А4		*4*	МЧ00.49.00.04	Направляющая	1	
А4		*5*	МЧ00.49.00.05	Траверса	1	
А4		*6*	МЧ00.49.00.06	Рукоятка	1	
А4		*7*	МЧ00.49.00.07	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М16×100.58 ГОСТ 7805—70	2	
		9		Винт А.М10×25.58 ГОСТ 1491—80	2	
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	2	
		11		Гайка М20.5 ГОСТ 5915—70	2	
		12		Шайба 20.01.016 ГОСТ 6958—78	2	

Зажим применяется для закрепления труб при нарезании на них резьб. Корпус поз. *1* привертывается двумя болтами к раме станка. Губку поз. *2* винтом поз. *3* можно перемещать по направляющим поз. *4*, сближая или удаляя ее от корпуса. Губка имеет рифление, которое обеспечивает надежное удержание трубы. Для перемещения губки вращают рукоятку поз. *6*. Винты поз. *9* соединяют губку с винтом поз. *3*.

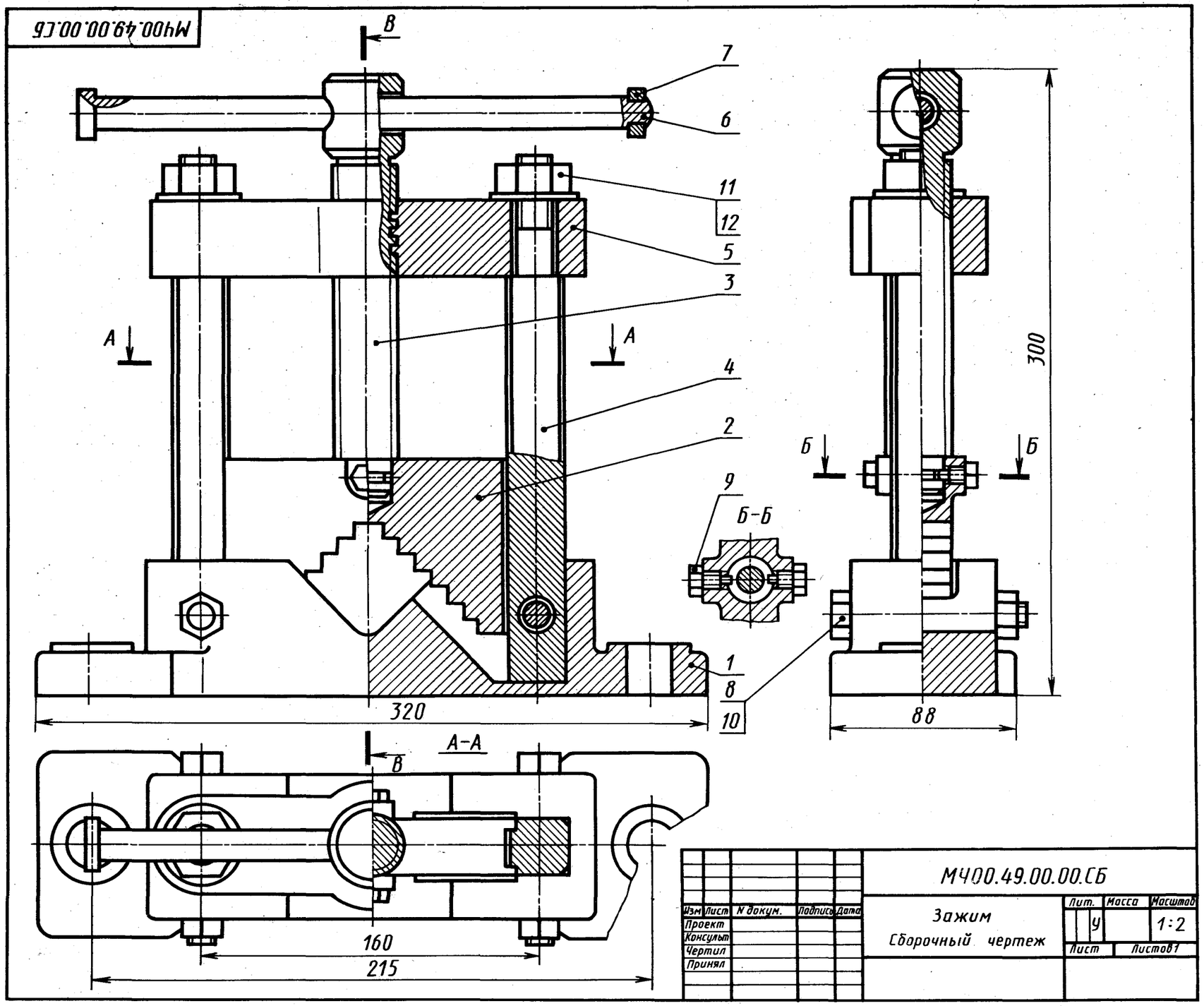
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, поз. *3* ... *5* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, поз. *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Имеется ли на детали поз. *5* резьба? Если имеется, то какая?
2. Укажите номера позиций стандартных деталей.
3. Покажите контур детали поз. *1*.



Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	МЧ00.49.00.00.СБ			
Проект					Зажим Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

50. УСТРОЙСТВО НАТЯЖНОЕ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.50.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.50.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.50.00.02	Плита	1	
А4		*3*	МЧ00.50.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.50.00.04	Ползун	1	
А4		*5*	МЧ00.50.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.50.00.06	Винт	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт М8×16.58 ГОСТ 1477—84	1	
		8		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	2	
		9		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		10		Пресс-масленка ГОСТ 19853—74	1	
		11		Шпилька М10×35.58 ГОСТ 22034—76	2	
		12		Шпилька М12×50.58 ГОСТ 22034—76	4	

Натяжное устройство используется для устранения провисания ленты или цепи в ленточных или цепных конвейерах.

Оси натяжного барабана или звездочки концами валов (на черт. не показаны) опираются на втулки поз. *1*, расположенные в двух подобных натяжных устройствах. Натяжение осуществляется горизонтальным перемещением ползуна поз. *4* по направляющим корпуса поз. *1*. Вращая винт поз. *6* с прямоугольной резьбой, можно регулировать натяжение ленты или цепи. Корпус крепят к раме конвейера четырьмя болтами, проходящими через удлиненные отверстия. Эти отверстия позволяют производить более точную установку натяжного устройства на раме конвейера. Для уменьшения изнашивания втулки поз. *5* предусмотрена масленка поз. *10*, из которой подводится смазка к трущимся поверхностям. Втулка поз. *5*, установленная в ползуне поз. *4*, фиксируется винтом поз. *7*.

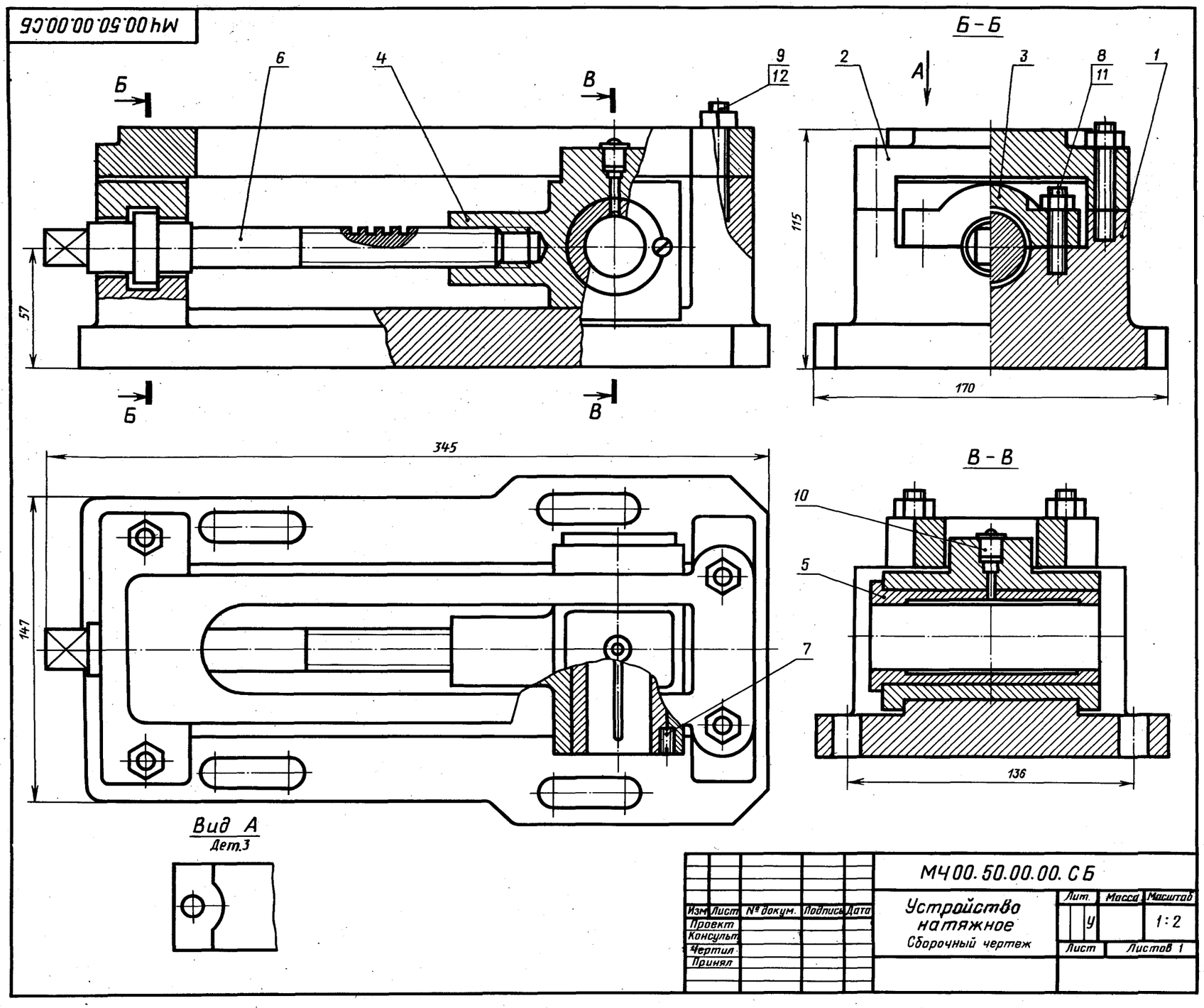
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Деталь поз. *1* или поз. *4* изобразить в аксонометрической проекции.

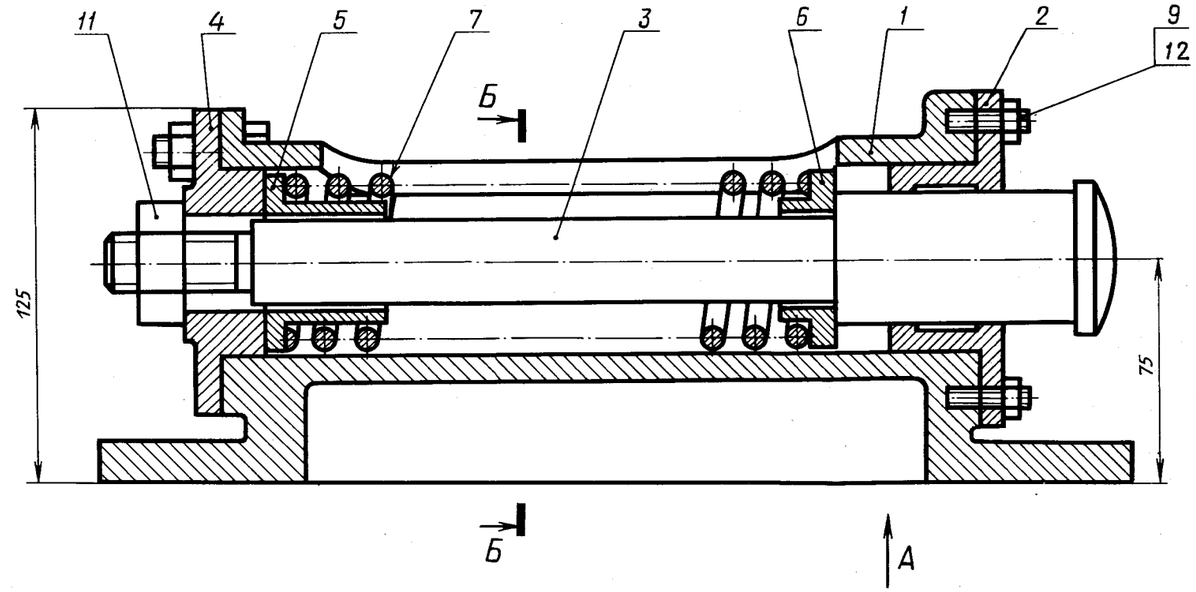
Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *6* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

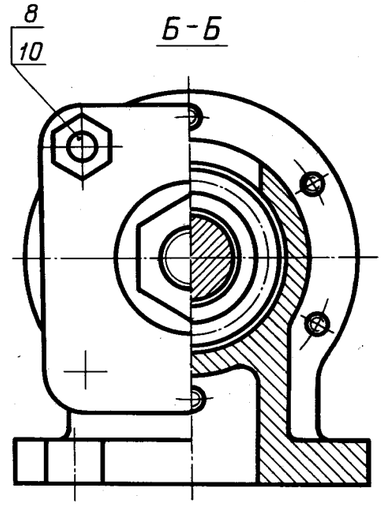
Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *4*.
2. Сколько отверстий в детали поз. *3*?
3. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.

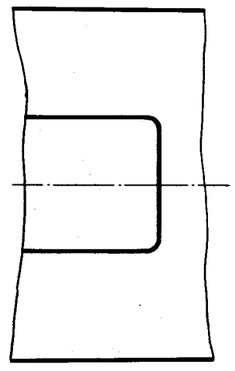


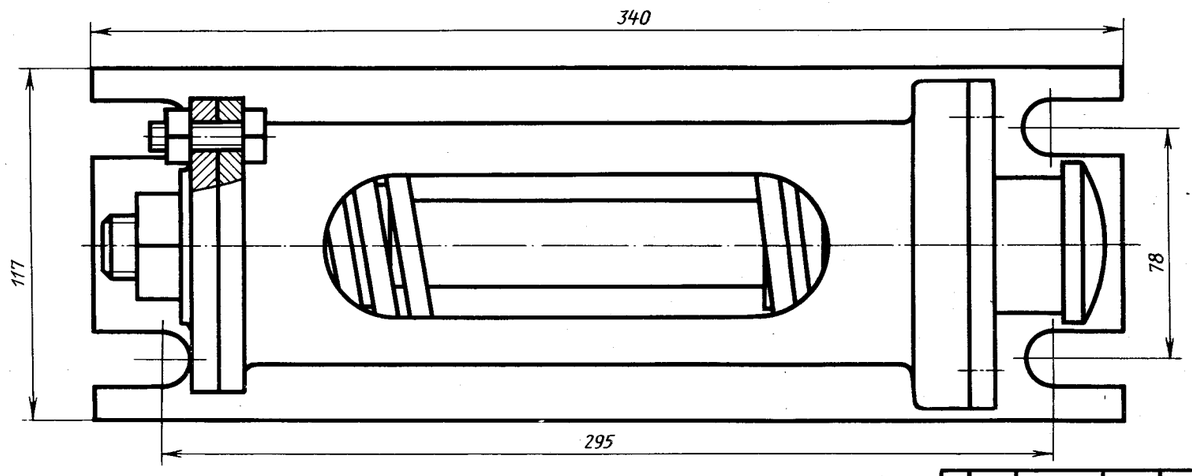
МЧ00.51.00.00.СБ





Вид А





Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.51.00.00.СБ			
Проект.					Амортизатор	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.					Сборочный чертеж	У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

51. АМОРТИЗАТОР

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.51.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.51.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.51.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.51.00.03	Буфер	1	
А4		*4*	МЧ00.51.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.51.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.51.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.51.00.07	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М12×40.58 ГОСТ 7798—70	4	
		9		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	6	
		10		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		11		Гайка М24.5 ГОСТ 5915—70	1	
		12		Шпилька М8×25.58 ГОСТ 22034—76	6	

Амортизатор данной конструкции применяется в автоматических линиях при транспортировке деталей. Деталь, поступающая из загрузочного барабана, ориентируется на транспортирующем устройстве под действием толкателя, который подводит деталь до буфера поз. *3* амортизатора.

Амортизатор крепят на раме транспортирующего устройства четырьмя болтами, которые входят в пазы основания корпуса поз. *1*. Пружина поз. *7* гасит ударные нагрузки, действующие на буфер. Усилие пружины регулируют гайкой поз. *11*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5*, *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Имеется ли на чертеже местный разрез?
2. Какую форму имеет деталь поз. *2*, если на нее смотреть слева, и сколько она имеет отверстий?
3. Покажите контур детали поз. *3*.

52. КЛАПАН

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.52.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.52.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.52.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.52.00.03	Штуцер	1	
А4		*4*	МЧ00.52.00.04	Фланец	1	
А4		*5*	МЧ00.52.00.05	Маховичок	1	
А4		*6*	МЧ00.52.00.06	Шпиндель	1	
А4		*7*	МС00.52.00.07	Втулка	1	
А4		*8*	МЧ00.52.00.08	Клапан	1	
А4		*9*	МЧ00.52.00.09	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		10		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	2	
		11		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	1	
		12		Кольцо СГ 30-19-3 ГОСТ 6418—81	4	
		13		Шпилька М8×30.58 ГОСТ 22034—76	2	

Клапан предназначен для пропускания жидкости. При вращении маховичка поз. *5* против часовой стрелки шпиндель поз. *6* с клапаном поз. *8* будет подниматься и пропускать жидкость. Для прекращения подачи жидкости маховичок необходимо вращать по часовой стрелке до отказа.

Для предупреждения утечки жидкости через зазоры между корпусом поз. *1* и деталями поз. *4* и поз. *6* предусмотрено сальниковое уплотнение из колец поз. *12*. Уплотнительные кольца поджимаются фланцем поз. *4*, который крепится шпильками поз. *13* и гайками поз. *10*. Для герметичности между корпусом и крышкой поз. *2* ставится прокладка поз. *9*.

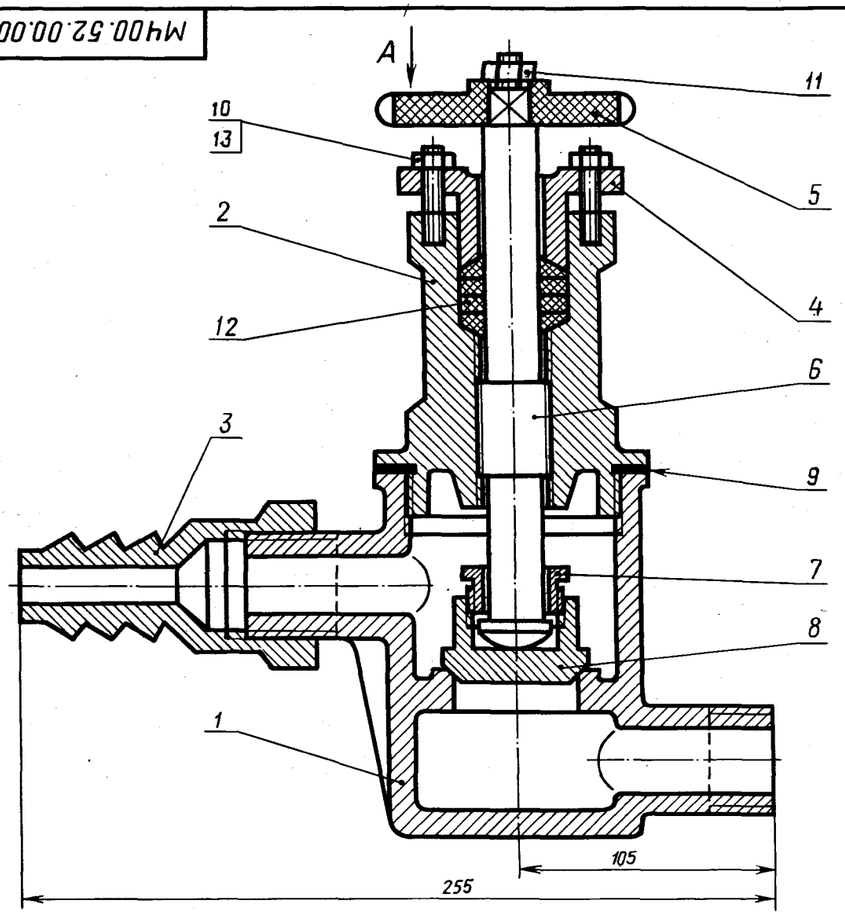
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

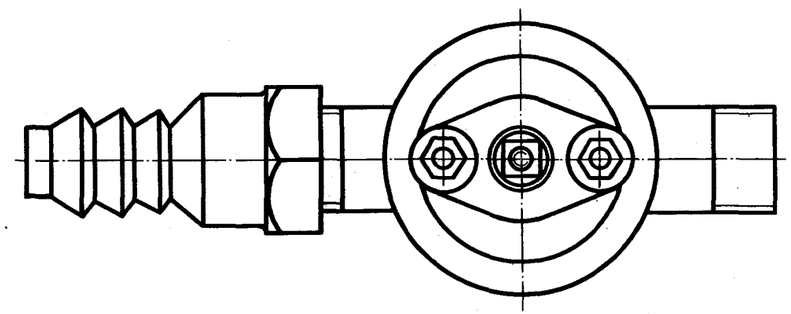
Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, детали поз. *5* — Листы винипласта ВН 1500 × 800 ГОСТ 9639—71, деталей поз. *6* ... *8* — Сталь 40 ГОСТ 1050—74.

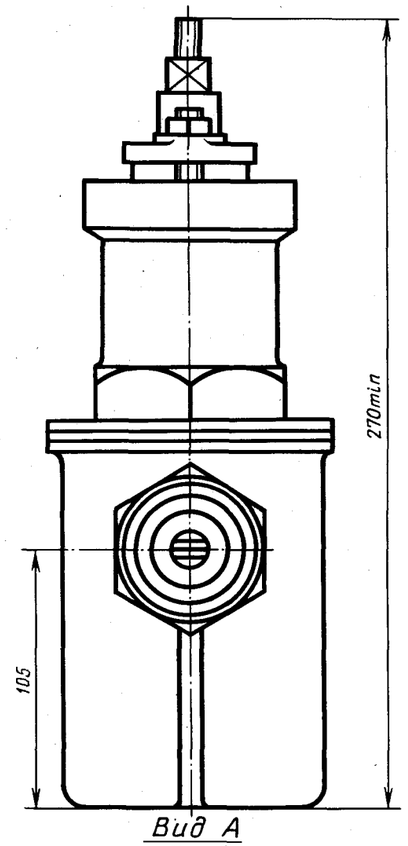
Ответьте на вопросы:

1. Для какой цели предназначены конусные выступы в детали поз. *3*?
2. Назовите все детали, изображенные на виде сверху.
3. Покажите контур детали поз. *2* на виде слева.

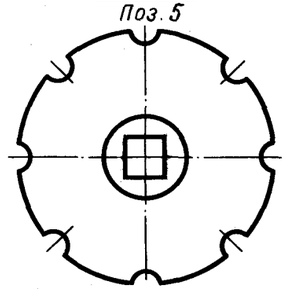


Маховичок поз. 5 не показан





Поз. 5



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.52.00.00.СБ			
Проект.					Клапан Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

53. КЛАПАН РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.53.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.53.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.54.00.02	Плунжер	1	
А4		*3*	МЧ00.53.00.03	Крышка	1	
А4		*4*	МЧ00.53.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.53.00.05	Пружина	1	
А4		*6*	МЧ00.53.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.53.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.53.00.08	Пробка	1	
А4		*9*	МЧ00.53.00.09	Шарик	1	
				Материалы		
		10		Картон А1 ГОСТ 9347—74	2	

Распределительный клапан предназначен для соединения гидравлических цилиндров низкого и высокого давления в усилителях последовательного действия.

Под действием пружины поз. *5* плунжер поз. *2* поджимается к крышке поз. *4*. Перпендикулярно центральному отверстию в корпусе поз. *1* расположено отверстие с обратным шариковым клапаном поз. *9*. Масло из цилиндра низкого давления через резьбовое отверстие крышки поз. *3* поступает в полость корпуса поз. *1*, далее через верхнее резьбовое отверстие — в приспособление (происходит предварительный зажим обрабатываемой детали), а через обратный клапан и отверстия крышки поз. *4* в цилиндр высокого давления, пополняя утечки. Плунжер при этом несколько смещается вправо. Для окончательного зажима детали масло поступает из цилиндра высокого давления через продольные канавки под плунжер. Под давлением масла плунжер перемещается вправо, сжимая пружину. Конус плунжера плотно прилегает к конусному седлу крышки поз. *3*, разделяя цилиндры низкого и высокого давления. Масло из цилиндра высокого давления через продольные канавки плунжера и верхнее резьбовое отверстие корпуса поступает в гидросистему приспособления и деталь зажимается.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — Сталь 25 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *6*, *8*, *9* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали, изображенные на виде слева.
2. Покажите контур детали поз. *2*.
3. Расскажите о назначении детали поз. *8*.

54. МЕХАНИЗМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.54.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.54.00.01	Крышка	1	
А3		*2*	МЧ00.54.00.02	Вилка	1	
А3		*3*	МЧ00.54.00.03	Корпус	1	
А3		*4*	МЧ00.54.00.04	Поршень	1	
А4		*5*	МЧ00.54.00.05	Ось	1	
А4		*6*	МЧ00.54.00.06	Крышка	1	
А4		*7*	МЧ00.54.00.07	Пластинка	1	
А4		*8*	МЧ00.54.00.08	Валик	1	
А4		*9*	МЧ00.54.00.09	Втулка	2	
А4		*10*	МЧ00.54.00.10	Сухарь	2	
А4		*11*	МЧ00.54.00.11	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		12		Болт М8×20.58 ГОСТ 7798—70	4	
		13		Винт А.М6×16.58 ГОСТ 1491—80	14	
		14		Кольцо 020-025-30 ГОСТ 9833—73	1	
		15		Кольцо 040-045-30 ГОСТ 9833—73	2	
		16		Шплинт 5×28·001 ГОСТ 397—79	1	
		17		Шайба 16.01.05 ГОСТ 11371—78	1	

Механизм переключения передач предназначен для введения в зацепление блок-шестерни одной из передач.

Гидроцилиндр механизма переключения передач установлен в отверстии крышки поз. *1*. Он состоит из корпуса поз. *3*, крышки поз. *6* и поршня поз. *4*. Корпус, крышка и шток для герметичности уплотнены резиновыми кольцами поз. *14* и поз. *15*. Масло к гидроцилиндру подается через два резьбовых отверстия корпуса поз. *3*. Шток шарнирно соединен осью поз. *5* с вилкой поз. *2*, которая укреплена на шлицах валика поз. *8*, установленного в двух втулках поз. *9*. Поворачивая валик ключом, можно вручную производить включение и отключение блок-шестерни (на чертеже не показана). При подаче масла в гидроцилиндр поршень поз. *4* сообщает требуемое возвратно-поступательное движение вилке поз. *2*, тем самым включая или выключая блок-шестерню.

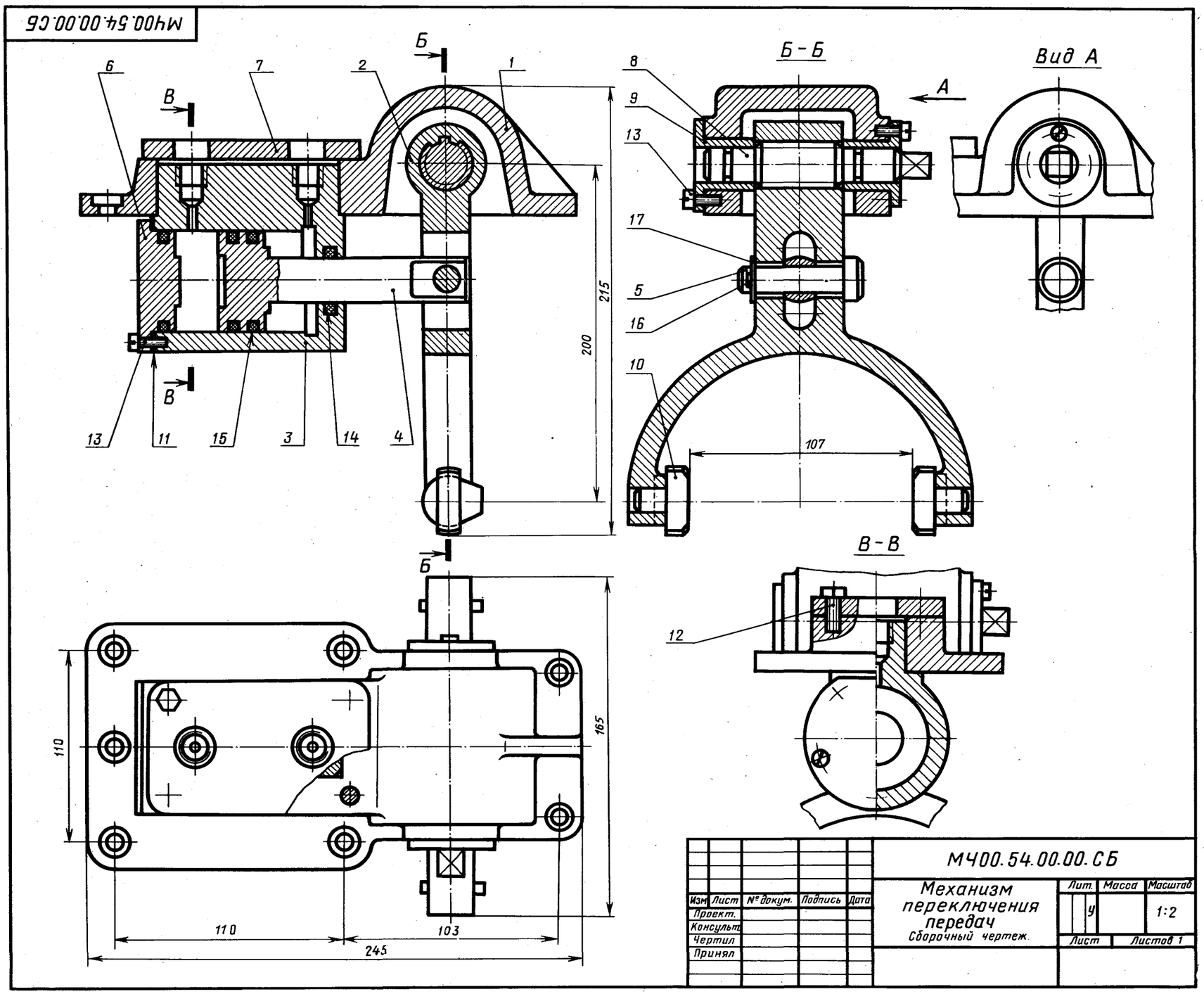
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *4*, *6* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *7* ... *10* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий в детали поз. *6*?
2. Покажите контур детали поз. *3* на разрезе *В—В*.
3. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.



55. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.55.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.55.00.01	Плита	1	
А4		*2*	МЧ00.55.00.02	Ползун	1	
А4		*3*	МЧ00.55.00.03	Призма	1	
А4		*4*	МЧ00.55.00.04	Палец	1	
А4		*5*	МЧ00.55.00.05	Прихват	1	
А4		*6*	МЧ00.55.00.06	Винт	1	
А4		*7*	МЧ00.55.00.07	Планка	2	
А4		*8*	МЧ00.55.00.08	Пластинка	2	
				Стандартные изделия		
		9		Винт М8×16.58 ГОСТ 1482—84	2	
		10		Винт А.М6×50.58 ГОСТ 1491—80	2	
		11		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		12		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	1	
		13		Шпилька М10×30.58 ГОСТ 22034—76	4	
		14		Штифт 5*h*8×60 ГОСТ 3128—70	4	

Данное приспособление служит для быстрой и точной установки обрабатываемой детали в нужном положении по отношению к режущему инструменту (фрезе). Приспособление устанавливается на подвижном столе горизонтально-фрезерного станка и крепится к нему двумя болтами, входящими в пазы плиты поз. *1* (болты на чертеже не показаны).

Обрабатываемую деталь типа рычага (на чертеже показана сплошной тонкой линией) кладут на опорную плоскость ползуна поз. *2*. Положение обрабатываемой детали фиксируется пальцем поз. *4*, на котором она закрепляется прихватом поз. *5* с одной стороны, и призмой поз. *3*, перемещаемой винтом поз. *6*, с другой стороны. Ползун закрепляется в нужном положении винтами поз. *9*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*, *8*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3* ... *7* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Какое назначение детали поз. *8*?
2. Назовите все детали, изображенные на разрезе *Б—Б*.
3. Имеется ли на данном чертеже местный разрез?

56. ВЕНТИЛЬ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.56.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.56.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.56.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.56.00.03	Фланец	1	
А4		*4*	МЧ00.56.00.04	Маховичок	1	
А4		*5*	МЧ00.56.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.56.00.06	Втулка	1	
А3		*7*	МЧ00.56.00.07	Винт	1	
А4		*8*	МЧ00.56.00.08	Колпак	1	
А3		*9*	МЧ00.56.00.09	Тройник	1	
А4		*10*	МЧ00.56.00.10	Пружина	1	
А4		*11*	МЧ00.56.00.11	Клапан	1	
А4		*12*	МЧ00.56.00.12	Седло	1	
А4		*13*	МЧ00.56.00.13	Пробка	1	
А4		*14*	МЧ00.56.00.14	Прокладка	1	
А4		*15*	МЧ00.56.00.15	Прокладка	1	
А4		*16*	МЧ00.56.00.16	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		17		Болт М8×35.58 ГОСТ 7798—70	4	
		18		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	4	
		19		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	1	
		20		**Материалы**		
				Войлок ПС 10 ГОСТ 6308—71		

Вентиль предназначен для изменения расхода жидкости или пара, проходящих по трубопроводу.

При вращении маховичка поз. *4* влево винт поз. *7* будет подниматься и клапан поз. *5* откроет отверстие седла поз. *12*. При этом жидкость или пар начнет переходить из нижней горизонтальной трубы в верхнюю. Для предотвращения утечки между крышкой поз. *2* и винтом предусмотрено сальниковое уплотнение поз. *20*, которое поджимается фланцем поз. *3*. Для сохранения герметичности предусмотрены прокладки поз. *14*, *15*, *16*.

На тройнике поз. *9* установлен предохранительный клапан, который служит для выпуска жидкости или пара при избыточном давлении. При повышении давления клапан поз. *11* поднимается, сжимая пружину поз. *10*. При этом избыток жидкости или пара выходит через образовавшуюся щель в боковое отверстие колпака поз. *8*.

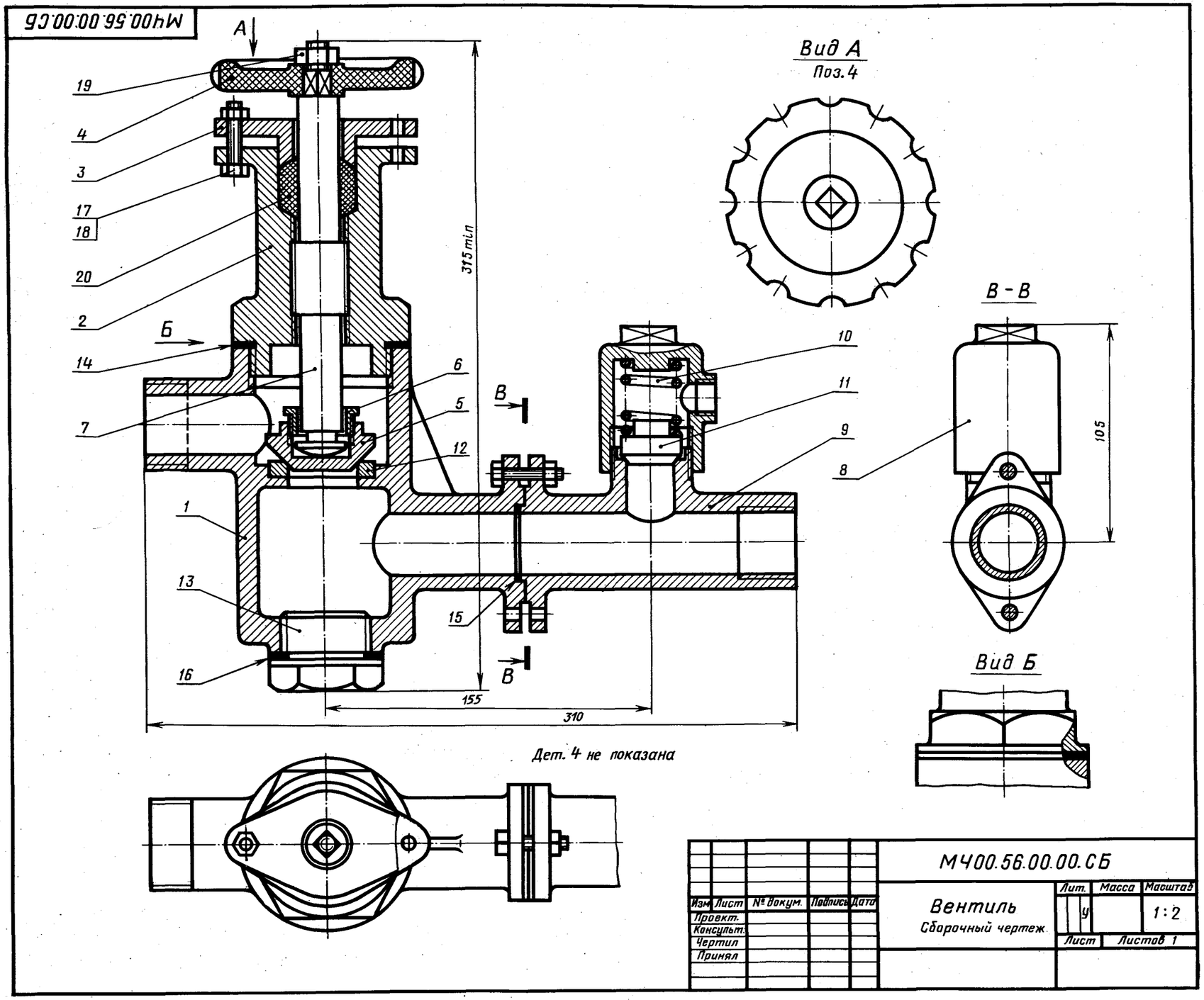
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*, *8* ... *10*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *8*, *9* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5* ... *7*, *11* ... *13* — Ст 5 ГОСТ 380—71, детали поз. *4* — Листы винипласта ВН 1500 × 800 ГОСТ 9639—71, детали поз. *10* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

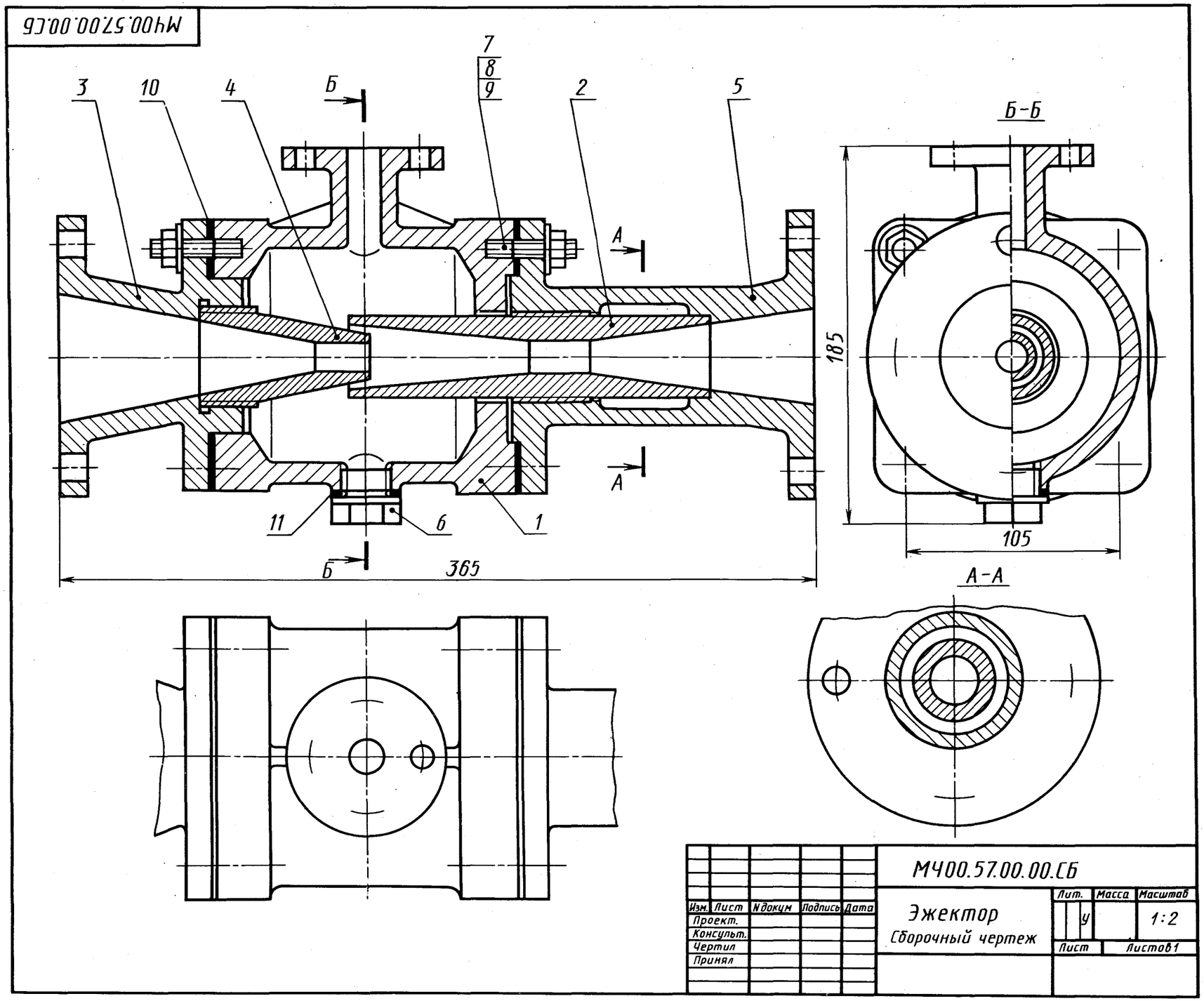
Ответьте на вопросы:

1. Почему деталь поз. *4* изображена отдельно?
2. Назовите все детали, изображенные на разрезе *В—В*.
3. Как называется разрез на виде *Б*?



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МЧ00.56.00.00.СБ		
Проект.					Вентиль	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.								1:2
Чертил					Сборочный чертеж	Лист	Листов 1	
Принял								

57. ЭЖЕКТОР



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.57.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.57.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.57.00.02	Диффузор	1	
А3		*3*	МЧ00.57.00.03	Патрубок впуска	1	
А4		*4*	МЧ00.57.00.04	Сопло	1	
А3		*5*	МЧ00.57.00.05	Патрубок выпуска	1	
А4		*6*	МЧ00.57.00.06	Пробка М40	1	
				Стандартные изделия		
		7		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	8	
		8		Шайба 12.01.016 ГОСТ 6958—78	8	
		9		Шпилька М10×30.58 ГОСТ 22034—76	8	
				Материалы		
		10		Картон Б 2 ГОСТ 9347—74	2	
		11		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	

Изм.	Лист	N докум	Подпись	Дата	МЧ00.57.00.00.СБ			
Проект.					Эжектор Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:2
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

Эжектор представляет собой насос для откачивания воздуха или воды. Принцип его работы основан на использовании всасывающего действия струи пара.

Пар из парового котла поступает в патрубок *3* и сопло *4*. При выходе из сопла *4* с большой скоростью пар попадает в камеру смешения корпуса *1* и создает в ней разрежение, чем вызывается поступление в камеру, по верхнему патрубку корпуса *1*, перемещаемой жидкости. Пар, увлекая перемещаемую жидкость, устремляется вместе с ней в диффузор *2*, где смесь уменьшает свою скорость и повышает давление, обеспечивая подачу жидкости по назначению и поддержание разрежения в камере смешения.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, детали поз. *6* — Ст 6 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, показанные на разрезе *А—А*.
2. Имеются ли на данном чертеже сечения?
3. Покажите контур детали поз. *5*.

58. РОЛИКИ НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.58.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.58.00.01	Опора	1	
А3		*2*	МЧ00.58.00.02	Корпус	1	
А4		*3*	МЧ00.59.00.03	Винт	1	
А4		*4*	МЧ00.58.00.04	Ролик	2	
А4		*5*	МЧ00.58.00.05	Ось	2	
		6	МЧ00.58.00.06	Клин	1	
		7	МЧ00.58.00.07	Клин	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М16×105.58 ГОСТ 7798—70	2	
		9		Винт М10×16.58 ГОСТ 8878—84	2	
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	3	

Направляющие ролики применяются в различных транспортных устройствах для перемещения листового материала и изделий из него.

Опора поз. *1* с роликами поз. *4* может подниматься или опускаться при помощи клиньев поз. *6* и поз. *7*. Клинья соединены винтом поз. *3* с правой и левой прямоугольными резьбами. При вращении винта клинья сближаются, поднимая опору с роликами вверх. При вращении винта в обратном направлении опора будет опускаться. После установки роликов на необходимом уровне опору закрепляют болтами поз. *8* и гайками поз. *10*. Оси поз. *5* фиксируются винтами поз. *9*.

К трущимся поверхностям роликов через масленки, которые ввинчивают в резьбовые отверстия осей поз. *5*, по специальным каналам подается смазка.

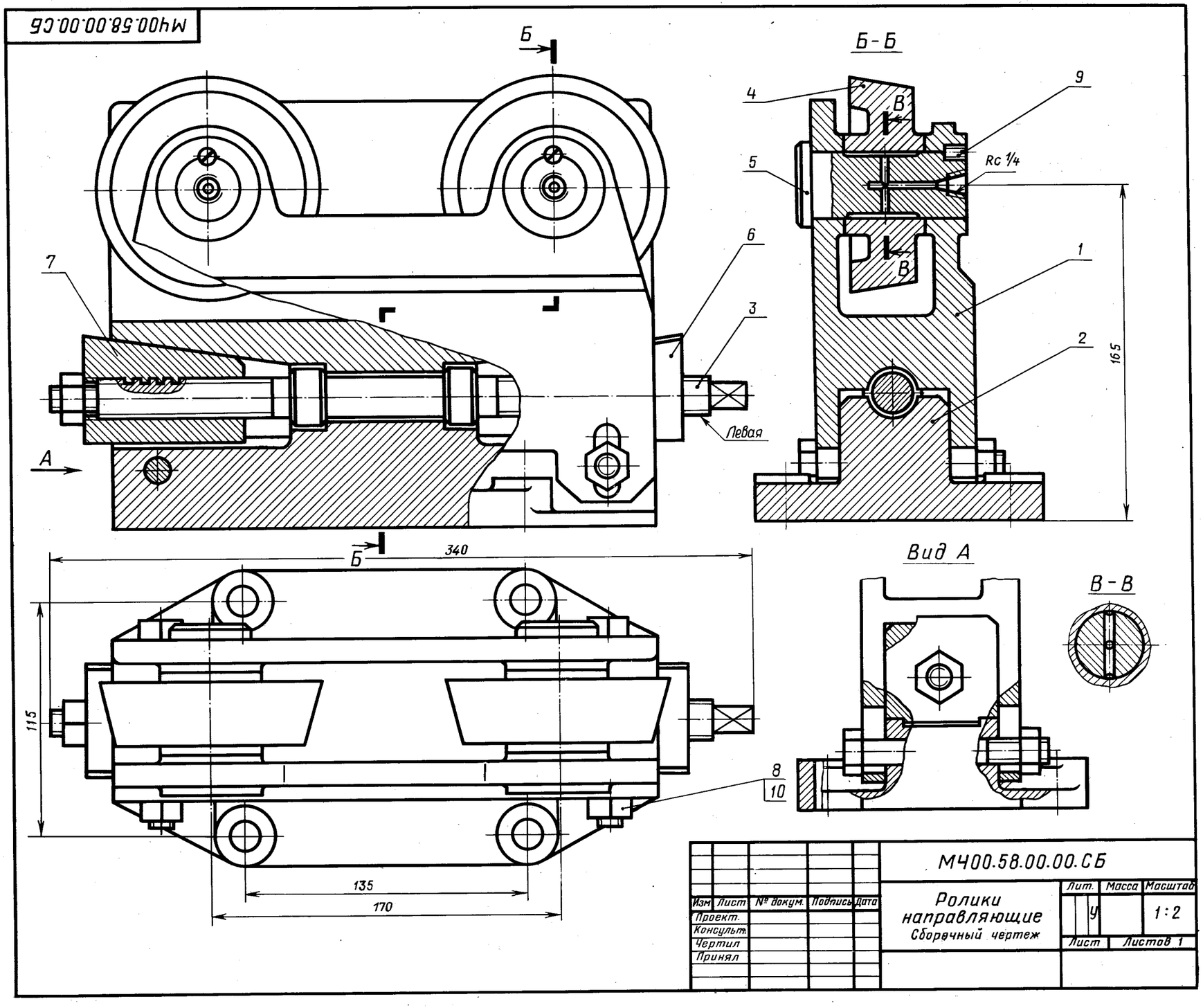
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3* ... *7* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Как называется разрез *Б—Б*?
2. Покажите контур детали поз. *2*.
3. Видна ли на виде сверху ось поз. *5*?



59. ПРЕСС-ФОРМА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.59.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.59.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.59.00.02	Зажим	1	
А4		*3*	МЧ00.59.00.03	Плита отрывающая	1	
А4		*4*	МЧ00.59.00.04	Плита литниковая	1	
А4		*5*	МЧ00.59.00.05	Штырь	2	
А4		*6*	МЧ00.59.00.06	Ручка	2	
А4		*7*	МЧ00.59.00.07	Втулка	2	
А4		*8*	МЧ00.59.00.08	Вкладыш	1	
А4		*9*	МЧ00.59.00.09	Шайба	2	
				Стандартные изделия		
		10		Болт М10×55.58 ГОСТ 7798—70	2	
		11		Штифт 5*h*8×12 ГОСТ 3128—70	4	

Пресс-форма, изображенная на чертеже, используется в операции нанесения капронового покрытия на поверхность вала для увеличения его срока службы и защиты от коррозии.

Вал (на чертеже показан тонкой линией) устанавливают между корпусом поз. *1* и зажимом поз. *2*. Зажим регулируется болтами *10*. Жидкий капрон под давлением через отверстия деталей поз. *2* и поз. *4* заполняет зазоры между валом и зажимом и покрывает поверхность вала. Вкладыш поз. *8* служит заглушкой и опорой вала.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *8*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *5*, *6*, *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *3*, *4*, *7*, *8* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Почему не обозначен профильный разрез?
2. С какой целью дан разрез *А—А*?
3. Покажите контур детали поз. *2*.

60. ВЕНТИЛЬ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.60.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.60.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.60.00.02	Гайка	1	
А4		*3*	МЧ00.60.00.03	Втулка	1	
А4		*4*	МЧ00.60.00.04	Гайка	1	
А4		*5*	МЧ00.60.00.05	Рукоятка	1	
А4		*6*	МЧ00.60.00.06	Клапан	1	
А4		*7*	МЧ00.60.00.07	Гайка клапана	1	
А4		*8*	МЧ00.60.00.08	Шайба	1	
А4		*9*	МЧ00.60.00.09	Кольцо	1	
А4		*10*	МЧ00.60.00.10	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		11		Гайка М20.5 ГОСТ 5915—70	1	
				Материалы		
		12		Шнур асбестовый ШАОН 151 ГОСТ 1779—83		

Вентиль данной конструкции применяется для регулирования давления выпуска газа из баллона.

Скорость и давление газа зависят от величины зазора между коническим концом клапана поз. *6* и отверстием в корпусе поз. *1*. Зазор можно изменять вращением гайки клапана поз. *7*, которая перемещает клапан вдоль оси. Вращательному движению клапана препятствуют два выступа на цилиндрической части, входящие в соответствующие пазы внутри корпуса. Корпус верхним резьбовым выступом крепится в горловине баллона. Втулка поз. *3* и гайка поз. *2* предназначены для соединения вентиля с трубопроводов, по которому газ поступает к химическому аппарату.

Для устранения утечки газа в вентиль вмонтировано уплотнение, состоящее из асбестового шнура поз. *12* и уплотнительных колец поз. *9* и поз. *10*, которые поджимаются специальной гайкой поз. *4*.

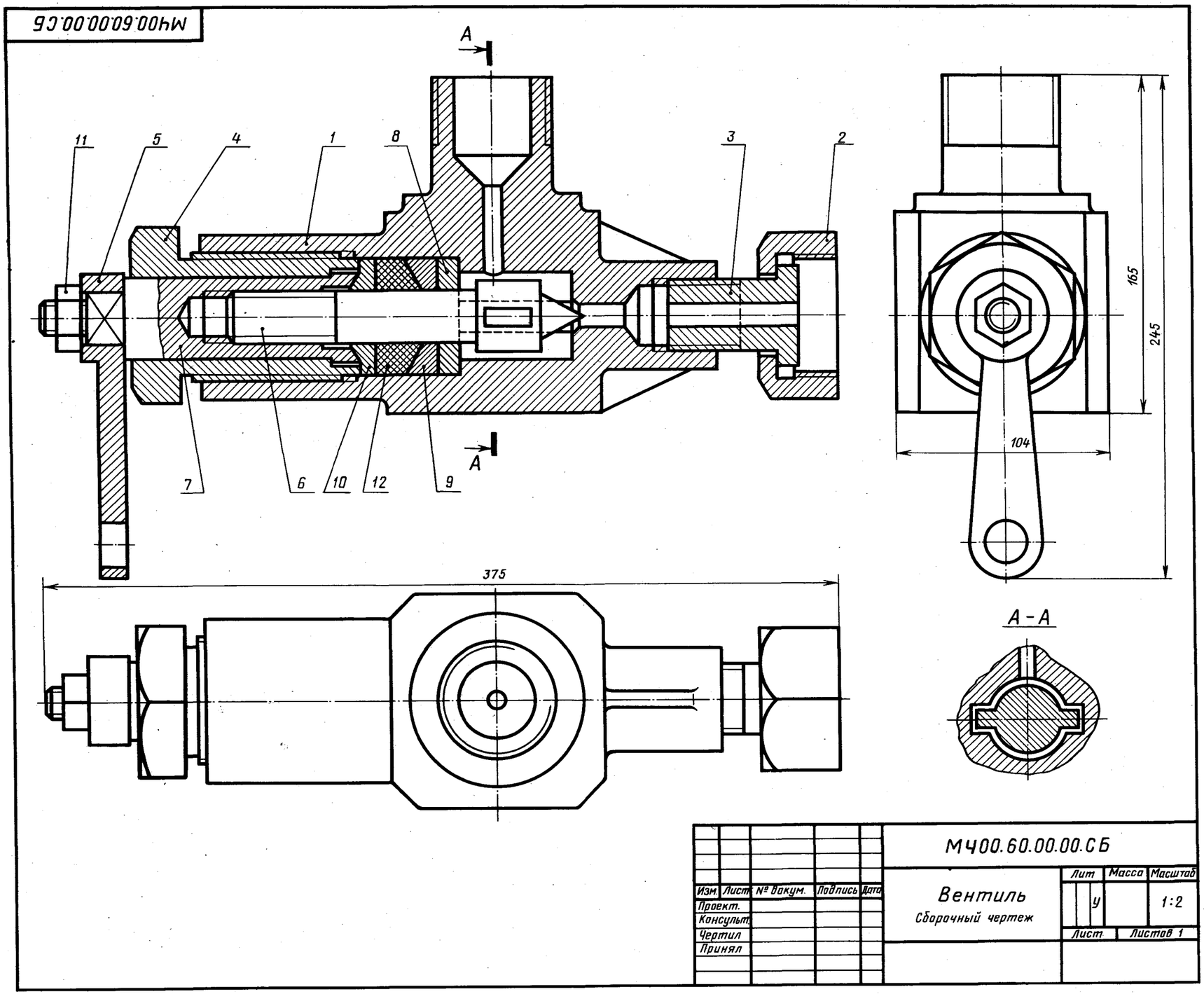
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *9*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *6*, *7* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *3* .... *5*, *8*, *9* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. В каких местах корпус поз. *1* имеет резьбу?
2. Покажите контур детали поз. *6*.
3. Что означают диагонали на детали поз. *7*?



					МЧ00.60.00.00.СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Вентиль Сборочный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Проект.						У		1:2
Консульт.						Лист	Листов 1	
Чертил								
Принял								

61. ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ЗАЖИМНОЕ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.61.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.61.00.01	Плита	1	
А3		*2*	МЧ00.61.00.02	Стойка	1	
А3		*3*	МЧ00.61.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.61.00.04	Опора	1	
А4		*5*	МЧ00.61.00.05	Болт М14	2	
				Стандартные изделия		
		6		Винт М12×25.58 ГОСТ 1482—84	1	
		7		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	4	
		8		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	2	
		9		Шпилька М12×40.58 ГОСТ 22034—76	4	

Данное зажимное приспособление используется при резании длинных труб и прутков разных диаметров.

Стойку поз. *2* устанавливают на плите поз. *1*. Плиту крепят двумя болтами к раме (рама на чертеже не показана). Высоту положения трубы или прутка относительно плиты регулируют опорой поз. *4*, которую фиксируют винтом поз. *6*. Разрезаемый пруток или трубу устанавливают между опорным элементом детали поз. *4* и крышкой поз. *3* и закрепляют шпильками поз. *9* и гайками поз. *7*.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 20 ГОСТ 1412—79, детали поз. *5* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *2* на всех изображениях.
2. Назовите все детали, изображенные на разрезе *А—А*.
3. Сколько шлицевых канавок на детали поз. *4*?

62. КЛАПАН

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.62.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.62.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.62.00.02	Стойка	1	
А4		*3*	МЧ00.62.00.03	Втулка	1	
А4		*4*	МЧ00.62.00.04	Маховичок	1	
А4		*5*	МЧ00.62.00.05	Гайка	1	
А4		*6*	МЧ00.62.00.06	Шайба	1	
А4		*7*	МЧ00.62.00.07	Клапан	1	
А4		*8*	МЧ00.62.00.08	Седло	1	
А4		*9*	МЧ00.62.00.09	Винт	1	
				Стандартные изделия		
		10		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	1	
		11		Винт А.М6×20.58 ГОСТ 1491—80	1	
		12		Винт М8×16.58 ГОСТ 1477—84	1	
		13		Штифт 5*h*8×40 ГОСТ 3128—70	2	
				Материалы		
		14		Шнур асбестовый ШАОН 121 ГОСТ 1779—83		

Клапан используют для изменения давления и скорости движения жидкости по трубопроводу.

При вращении маховичка поз. *4* винт поз. *9* с клапаном поз. *7* поднимается вверх, пропуская нужное количество жидкости. Внутри корпуса поз. *1* запрессовано седло поз. *8* клапана поз. *7*. Конический конец клапана плотно притерт к конической поверхности седла. На чертеже клапан изображен закрытым, жидкость через клапан не проходит. Втулка поз. *3* фиксируется в стойке поз. *2* винтом поз. *11*. Клапан соединен с винтом поз. *9* двумя штифтами поз. *13*. Для предупреждения утечки жидкости через зазоры между корпусом и деталями поз. *5*, *6*, *9* предусмотрено уплотнение. Оно состоит из шайбы поз. *6* и асбестового шнура поз. *14*, которые поджимаются прижимной гайкой поз. *5*.

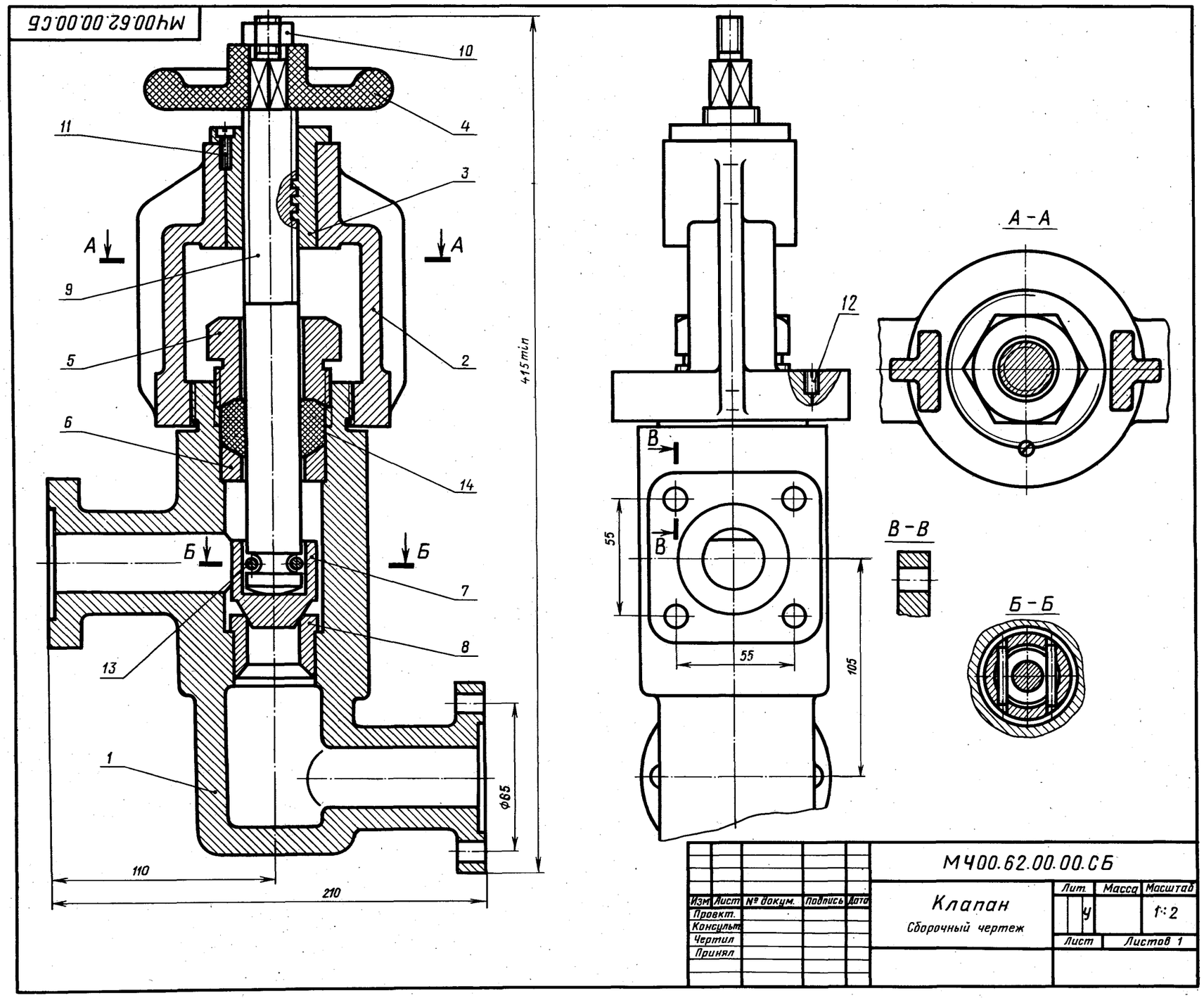
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *9*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5* ... *9* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — Листы винипласта ВН 1500 × 800 ГОСТ 9639—71.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *1*.
2. Какое назначение имеет винт поз. *12*?
3. Что нужно сделать, чтобы отделить винт поз. *9* от клапана поз. *7*?



63. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.63.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.63.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.63.00.02	Стакан	1	
А4		*3*	МЧ00.63.00.03	Клапан	1	
А4		*4*	МЧ00.63.00.04	Пружина	1	
А4		*5*	МЧ00.63.00.05	Тарелка	1	
А4		*6*	МЧ00.63.00.06	Крышка	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт М10×20.58 ГОСТ 1481—84	1	
				Материалы		
		8		Картон А 1,5 ГОСТ 9347—74	1	

Предохранительный клапан служит для ограничения давления в водяной магистрали. Если давление в магистрали повышается, то клапан поз. *3*, сжимая пружину поз. *4*, открывает отверстие стакана поз. *2*. В зазор, образовавшийся между клапаном и седлом стакана, будет поступать вода до тех пор, пока давление в магистрали не упадет до нормального. Излишек воды уходит через отверстие, находящееся в задней стенке стакана. При нормальном давлении пружина поз. *4* возвращает клапан в прежнее положение.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *5*, *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *3* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько деталей изображено на разрезах *А—А* и *Б—Б*?
2. Какое назначение имеет винт поз. *7*?
3. Покажите отверстие, через которое при повышенном давлении уходит вода.

64. РЕДУКТОР

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.64.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.64.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.64.00.02	Крышка	1	
А3		*3*	МЧ00.64.00.03	Вал шестерни $z = 20$; $m = 4$	1	
А3		*4*	МЧ00.64.00.04	Зубчатое колесо $z = 60$; $m = 4$	1	
А3		*5*	МЧ00.64.00.05	Вал	1	
А4		*6*	МЧ00.64.00.06	Крышка	2	
А4		*7*	МЧ00.64.00.07	Крышка	2	
А4		*8*	МЧ00.64.00.08	Диск	1	
А4		*9*	МЧ00.64.00.09	Втулка	1	
А4		*10*	МЧ00.64.00.10	Отдушина	1	
				Стандартные изделия		
		11		Болт М16×50.58 ГОСТ 7798—70	6	
		12		Болт М16×125.58 ГОСТ 7798—70	2	
		13		Кольцо СГ 44-31-5 ГОСТ 6418—81	2	
		14		Шарикоподшипник 207 ГОСТ 8338—75	4	
		15		Шпонка 14×9×45 ГОСТ 23360—78	1	
		16		Штифт 8*h*8×40 ГОСТ 3128—70	2	

Редуктор устанавливают в приводах машин и механизмов для изменения угловых скоростей и моментов вращения.

Данный редуктор имеет пару цилиндрических зубчатых колес, расположенных в корпусе поз. *1* с крышкой поз. *2*. Малое зубчатое колесо поз. *3* выполнено за одно целое с валом (вал-шестерня). Большое зубчатое колесо поз. *4* насажено на вал поз. *5*. Валы установлены в шарикоподшипниках поз. *14*. В крышках поз. *7* имеются уплотнения, предохраняющие подшипники от попадания в них пыли и влаги.

Для заправки редуктора маслом предусмотрено отверстие в крышке поз. *2*. Слив масла производят через нижнее отверстие корпуса. В крышке редуктора имеется отдушина поз. *10* для сообщения с атмосферой.

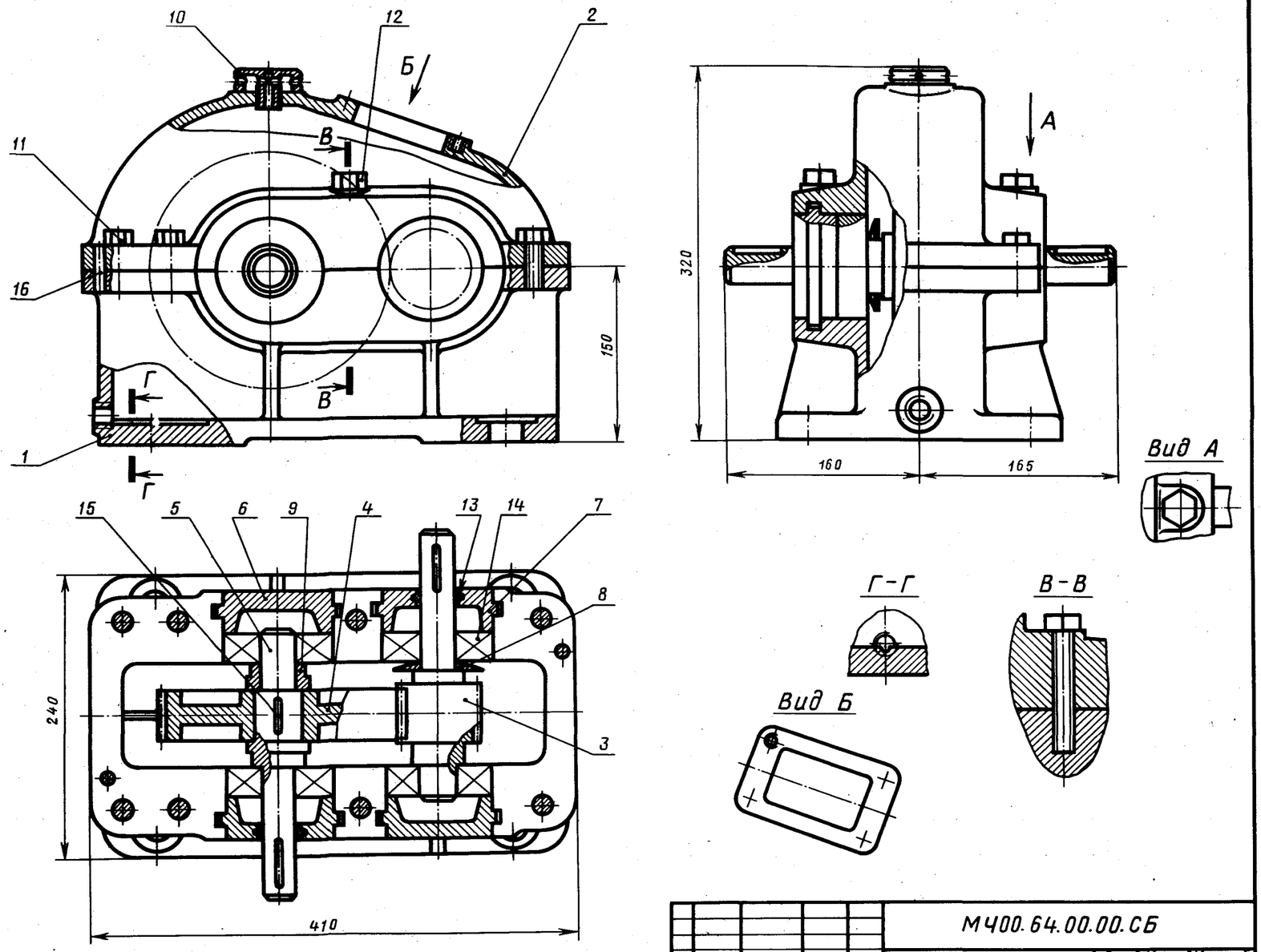
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*, *10*. Деталь поз. *1* или поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

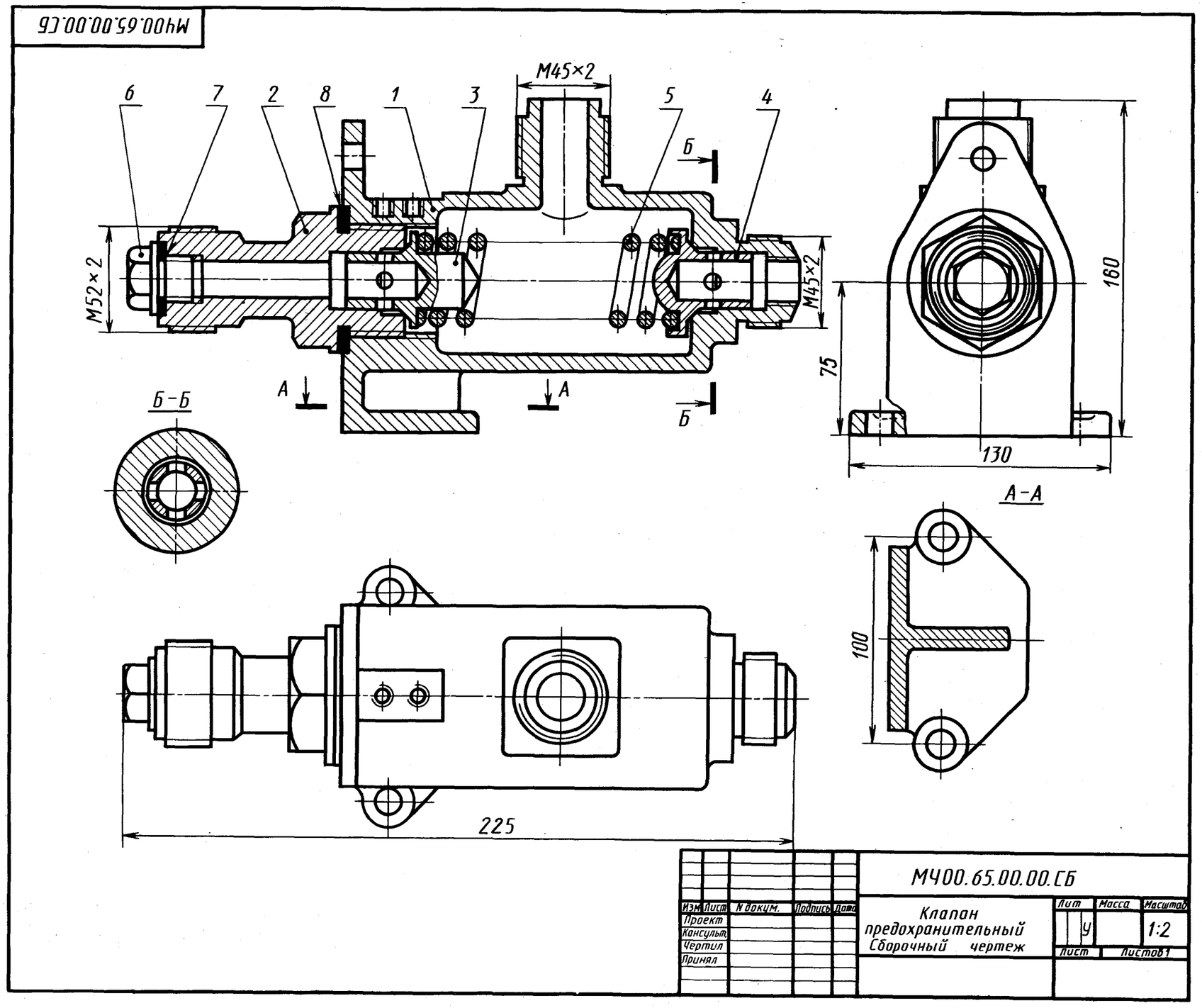
Материал деталей поз. *1*, *2*, *6*, *7*, *10* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *4* — Сталь 15 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *5*, *8*, *9* — Сталь 45 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *4*.
2. Какое назначение имеет штифт поз. *16*?
3. Что изображают на чертеже прямоугольники с двумя диагоналями?



						МЧ00.64.00.00.СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			Лит.	Масса	Масштаб
Проект.					Редуктор				1:4
Консульт.							У		
Чертил					Сборочный чертеж		Лист	Листов 1	
Принял									



1-е деталирование

65. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.65.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.65.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.65.00.02	Штуцер	1	
А4		*3*	МЧ00.65.00.03	Клапан	1	
А4		*4*	МЧ00.65.00.04	Клапан	1	
А4		*5*	МЧ00.65.00.05	Пружина	1	
А4		*6*	МЧ00.65.00.06	Пробка	1	
				Материалы		
		7		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	1	
		8		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	1	

Клапан предохранительный двусторонний предназначен для регулирования давления жидкости или пара в трубопроводах. В данном случае клапан связан только с правой рабочей магистралью трубопровода.

При повышении давления больше нормы жидкость или пар давят на клапан поз. *4*, который, сжимая пружину поз. *5*, перемещается влево. При этом жидкость или пар выходят через четыре отверстия клапана поз. *4* и верхнее отверстие корпуса поз. *1*. При понижении давления пружина поз. *5* перемещает клапан поз. *4* в исходное положение.

Задание

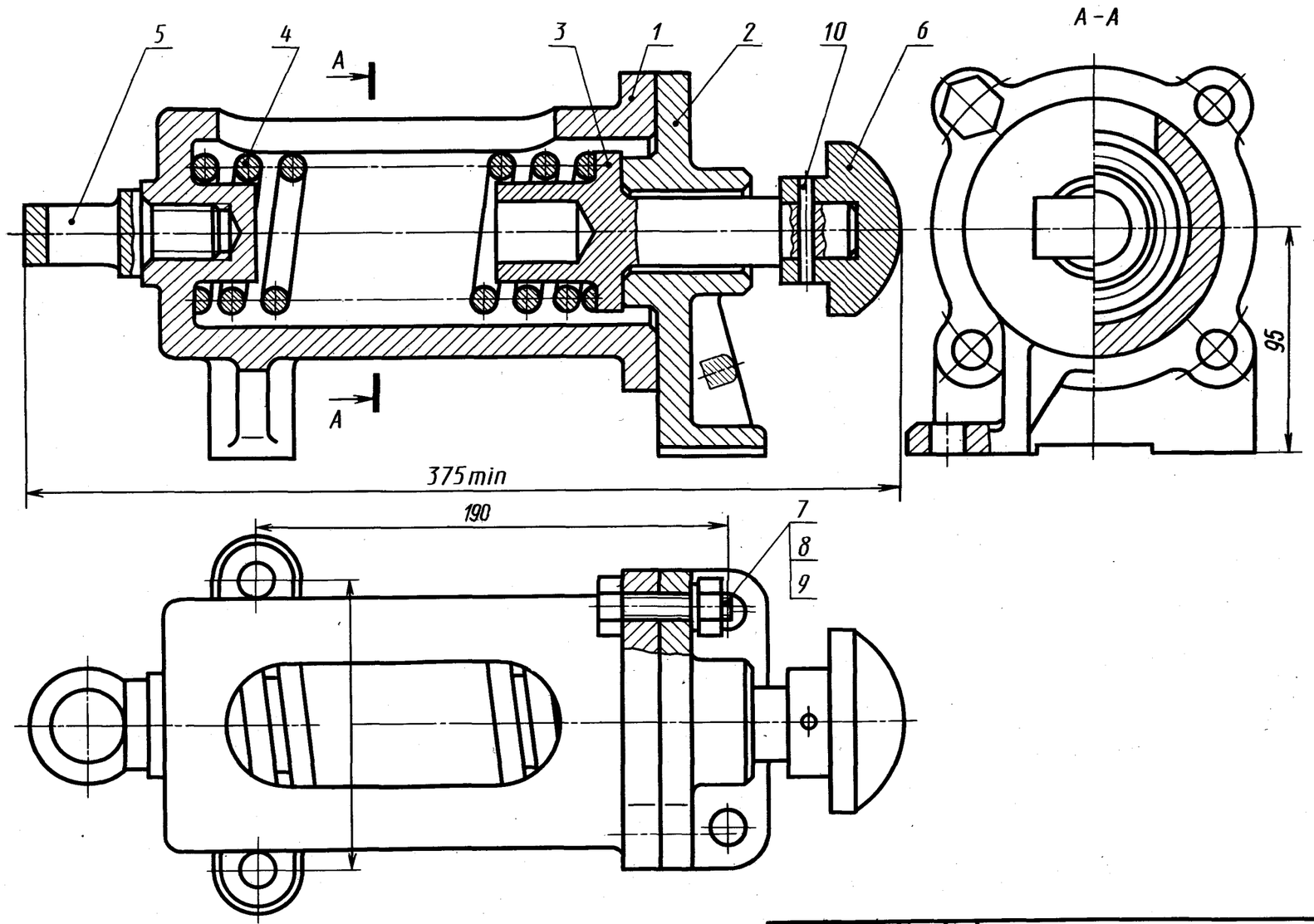
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, *6*.

Материал детали поз. *1* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *2*, *3*, *4* — БрО3Ц12С5 ГОСТ 613—79, детали поз. *5* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите деталь поз. *2* на виде слева.
2. Можно ли назвать изображение *А—А* сечением?
3. Сколько сквозных отверстий в детали поз. *4*?

МЧ00.67.00.00.СК



Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	МЧ00.67.00.00.СК			
Проект					Буфер	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт								1:2
Чертил					Сборочный чертеж		Лист	Листов 1
Принял								

67. БУФЕР

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.67.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.67.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.67.00.02	Стойка	1	
А4		*3*	МЧ00.67.00.03	Упор	1	
А4		*4*	МЧ00.67.00.04	Пружина	1	
А4		*5*	МЧ00.67.00.05	Рым-болт	1	
А4		*6*	МЧ00.67.00.06	Буфер	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М16×45.58 ГОСТ 7798—70	4	
		8		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	4	
		9		Шайба 16 65Г 029 ГОСТ 6402—70	4	
		10		Штифт 8ℏ8×50 ГОСТ 3128—70	1	

Данный буфер служит гасителем ударной нагрузки поступательно движущейся тележки грузоподъемного крана.

Буфер закреплен на раме тележки четырьмя болтами (на чертеже не показаны). В полости корпуса поз. *1* установлена пружина поз. *4*. Стойка поз. *2*, в которую упирается пружина, соединена с корпусом четырьмя болтами поз. *7*. Внутри корпуса с левой стороны имеется выступ для центрирования пружины и отверстие с резьбой для рым-болта поз. *5*, предназначенного для захвата буфера крюком грузоподъемного крана. Удар от препятствия, встреченного тележкой, передается через буфер поз. *6* и упор поз. *3* на пружину, которая, сжимаясь, гасит удар. Пружинные шайбы поз. *9* предупреждают самоотвинчивание гаек поз. *8* при толчках и ударах.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5*, *6* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите все детали на виде сверху.
2. Покажите контур детали поз. *2* на виде сверху.
3. На каком изображении показано сечение?

68. ОПОРА ВАЛКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.68.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.68.00.01	Станина	1	
А4		*2*	МЧ00.68.00.02	Корпус	1	
А4		*3*	МЧ00.68.00.03	Крышка	1	
А4		*4*	МЧ00.68.00.04	Корпус	1	
А4		*5*	МЧ00.68.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.68.00.06	Вкладыш верхний	2	
А4		*7*	МЧ00.68.00.07	Вкладыш нижний	2	
А4		*8*	МЧ00.68.00.08	Пружина	1	
А4		*9*	МЧ00.68.00.09	Ползун	1	
А4		*10*	МЧ00.68.00.10	Болт М24	1	
А4		*11*	МЧ00.68.00.11	Болт М20	1	
А4		*12*	МЧ00.68.00.12	Болт М22	1	
				Стандартные изделия		
		13		Гайка М16.5 ГОСТ 5915—70	8	
		14		Гайка М24.5 ГОСТ 5915—70	4	
		15		Гайка М20.5 ГОСТ 5915—70	2	
		16		Гайка 16.01.05 ГОСТ 11371—78	8	
		17		Шайба 20.01.05 ГОСТ 11371—78	4	
		18		Шпилька М16×80.58 ГОСТ 22034—76	4	
		19		Шпилька М16×100.58 ГОСТ 22034—76	4	

Валковая дробилка применяется в литейном производстве для размельчения комьев отработанной формовочной земли.

Валы валковой дробилки опираются на подшипники двух опор. На чертеже изображена одна из опор дробилки. Станина поз. *1* имеет направляющий выступ, который входит в паз корпуса поз. *4*, для предупреждения перекоса подшипника. Если в формовочную смесь попадает инородный предмет, то корпус подшипника с валом (на чертеже не показан) и насаженным на него валком (на чертеже показан тонкой линией), сжимая пружину поз. *8*, смещается вправо, что предотвращает порчу валков.

Натяжение пружины регулируют болтом поз. *12*. Подшипник имеет сменные бронзовые вкладыши поз. *6* и поз. *7*.

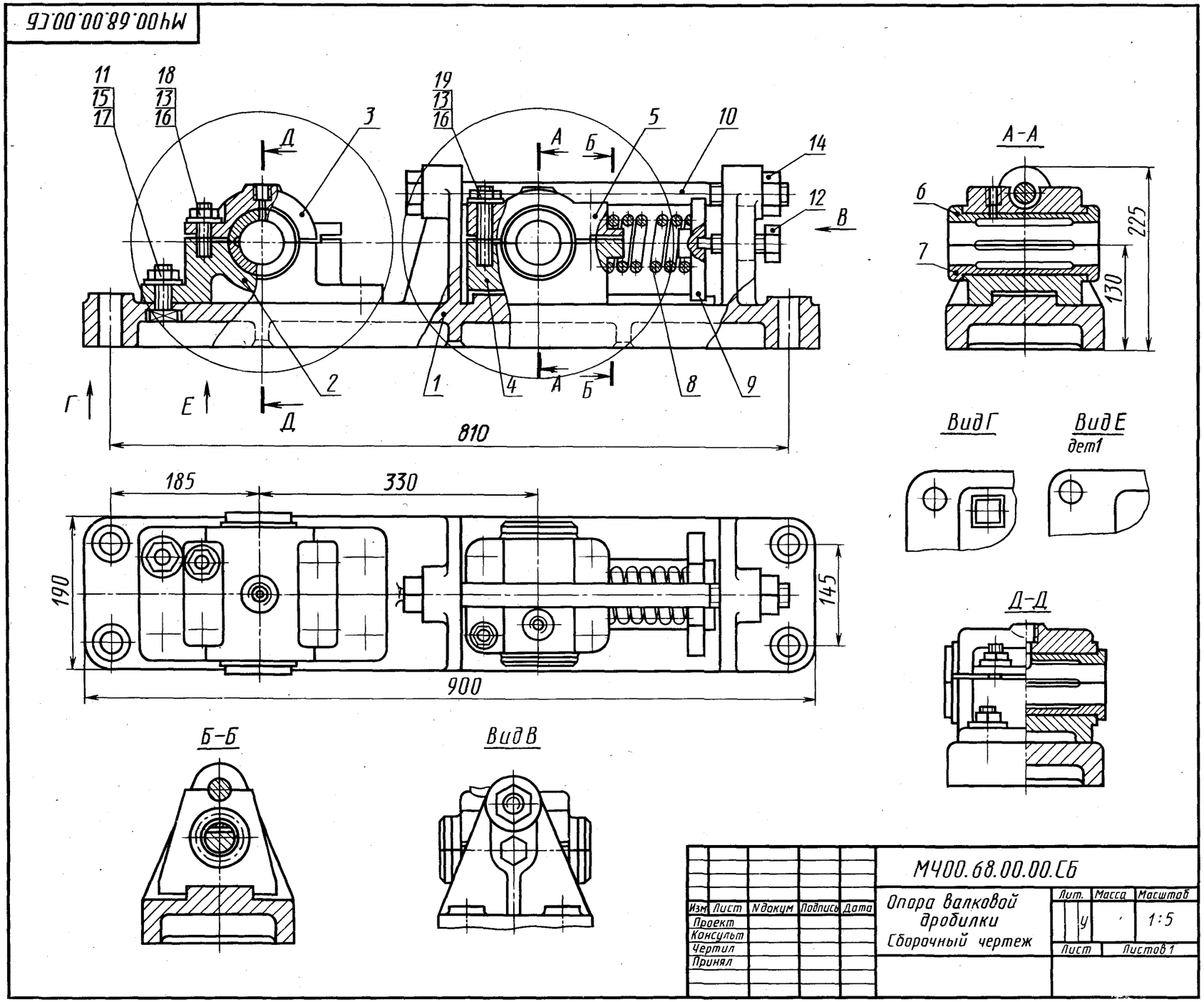
Задания

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*, *9*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1* ... *5* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *6*, *7* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79, детали поз. *8* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, детали поз. *9* — Ст 6 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий под болты и шпильки имеет деталь поз. *2*?
2. Назовите детали, которые видны на виде *Г* и разрезе *Б—Б*.
3. На каких изображениях видна деталь поз. *5*?



Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	МЧ00.68.00.00.СБ			
Проект					Опора валковой дробилки Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт						У		1:5
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

69. ЗАЖИМНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.69.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.69.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.69.00.02	Винт	1	
А4		*3*	МЧ00.69.00.03	Кулачок	1	
А4		*4*	МЧ00.69.00.04	Вкладыш	1	
А4		*5*	МЧ00.69.00.05	Планка	2	
А4		*6*	МЧ00.69.00.06	Кулачок	1	
А4		*7*	МЧ00.69.00.07	Шпилька М18	1	
				Стандартные изделия		
		8		Винт М8×25.58 ГОСТ 1478—84	1	
		9		Винт А.М8×35.58 ГОСТ 1491—80	16	
		10		Гайка М18.5 ГОСТ 5915—70	1	
		11		Шайба 18.01.05 ГОСТ 11371—78	1	

Приспособление применяется для зажима обрабатываемых деталей на фрезерных станках.

Корпус поз. *1* привертывают к станку четырьмя болтами (на чертеже не показаны). В паз корпуса вставлен вкладыш поз. *4*, в котором вращается винт поз. *2*, имеющий правую и левую прямоугольную резьбу. Для перемещения кулачков поз. *3* и поз. *6* нужно ключом вращать винт поз. *2*. После того как кулачки зажмут обрабатываемую деталь, ключом затягивают гайку поз. *10*. Левая стенка паза шпильки поз. *7* прижимает кулачок поз. *3* (см. разрез *А—А*).

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*.

Материал деталей поз. *1*, *5* ... *7* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *2* ... *4* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько отверстий с резьбой в детали поз. *1*?
2. Какое назначение имеет винт поз. *8*?
3. Покажите контур детали поз. *3*.

Долгопрудненский авиационный техникум
Электронная библиотека
Козловский Александр Юрьевич
141702 Россия Московская обл. г. Долгопрудный, ул. Собина, 1
Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat_lb@mail.ru
Site: gosdat.ru

70. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.70.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		1	МЧ00.70.00.01	Корпус	1	
А4		2	МЧ00.70.00.02	Крышка	1	
А4		3	МЧ00.70.00.03	Стакан	1	
А4		4	МЧ00.70.00.04	Клапан	1	
А4		5	МЧ00.70.00.05	Кольцо	1	
А4		6	МЧ00.70.00.06	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		7		Болт М14×80.58 ГОСТ 7798—70	4	
		8		Винт А.М8×25.58 ГОСТ 1491—80	4	
		9		Гайка М14.5 ГОСТ 5915—70	4	
		10		Шайба 14.01.019 ГОСТ 11371—78	4	
				Материалы		
		11		Картон А 1 ГОСТ 9347—74		

Данный предохранительный клапан является составной частью устройства поворота и возврата плиты формовочной машины.

Сжатый воздух давит на левый торец клапана поз. *4*, прижимая его правым коническим концом к конусной расточке внутри корпуса поз. *1*. В таком положении клапан закрыт. Далее воздух давит на торец стакана поз. *3*, заставляя его двигаться вправо и сжимать пружину поз. *6*. В результате открывается проход для воздуха, который через окна внутри стенок клапана и нижнее отверстие корпуса поступает в баллон (на чертеже не показан), приводя в движение плиту формовочной машины. При возврате плиты в исходное положение клапан открывается под давлением воздуха, поступающего из баллона по нижнему отверстию корпуса, и выходит в атмосферу через правое отверстие. Стакан при этом перемещается влево до упора в кольцо поз. *5*.

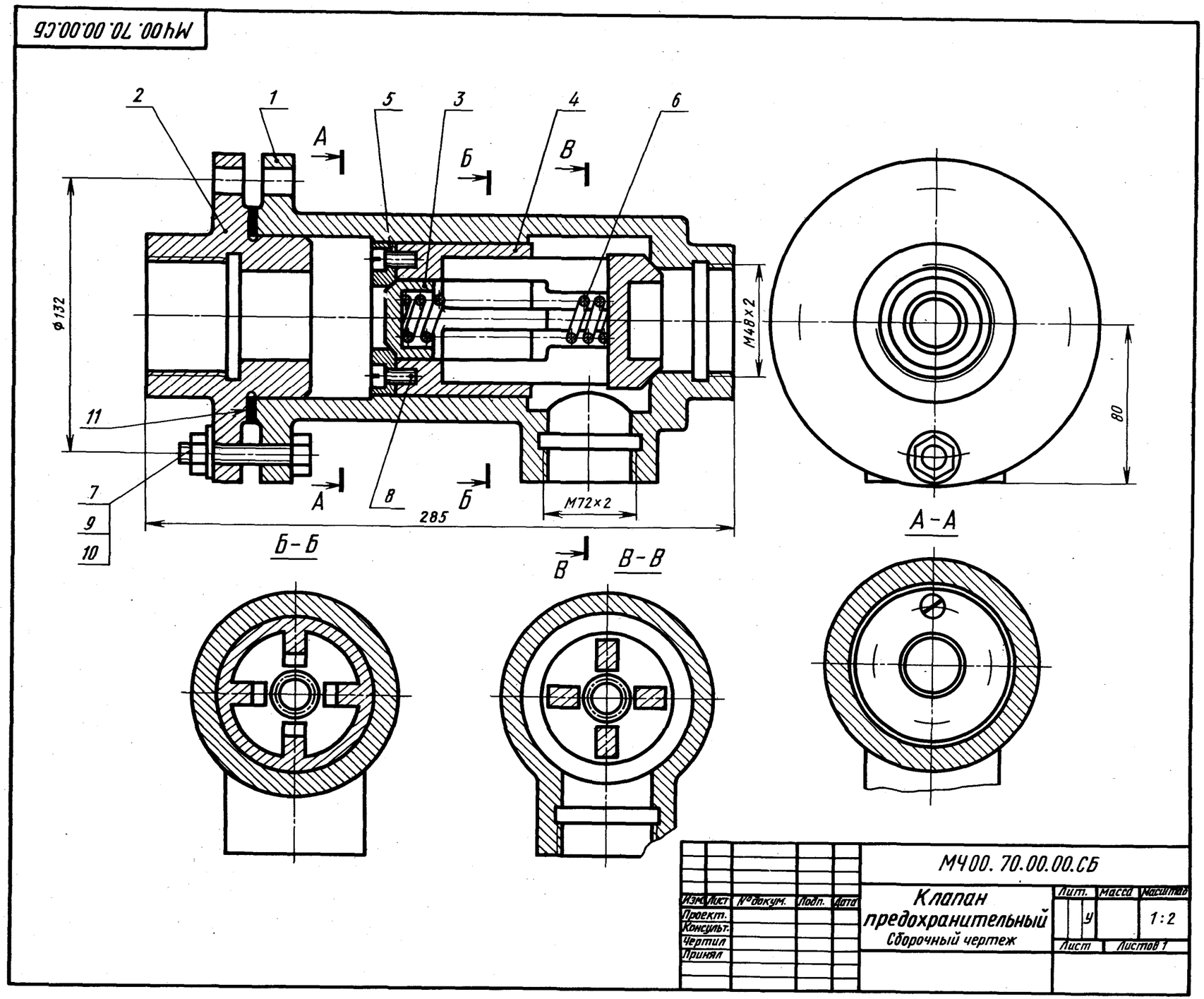
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, детали поз. *3* — БрО3Ц12С5 ГОСТ 493—79, деталей поз. *4*, *5* — Сталь Ст6 ГОСТ 380—71, детали поз. *6* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Имеются ли на чертеже изображения сечений?
2. Назовите детали, на которых имеется резьба.
3. Покажите контур детали поз. *4*.



71. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.71.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.71.00.01	Головка	1	
А3		*2*	МЧ00.71.00.02	Вилка	1	
А3		*3*	МЧ00.71.00.03	Стяжка	1	
А4		*4*	МЧ00.71.00.04	Вкладыш	2	
				Стандартные изделия		
		5		Болт М12×60.58 ГОСТ 7798—70	2	
		6		Винт М6×25.58 ГОСТ 1477—84	2	
		7		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	2	
		8		Гайка М42.5 ГОСТ 5915—70	2	
		9		Шайба 12.01.019 ГОСТ 11371—78	2	

Тяга — деталь, связывающая отдельные звенья механизмов.

Тяга имеет головку поз. *1* с двумя плотно вставленными сменными вкладышами поз. *4*, застопоренными винтами поз. *6*. Через верхнее отверстие головки подводится густая смазка. Вилка поз. *2* соединяется с головкой винтовой стяжкой поз. *3*, имеющей на концах правую и левую резьбу. Длину тяги можно регулировать. Для этого нужно ключом отпустить гайки поз. *8* и повернуть стяжку за среднюю часть до нужного размера между центром головки и вилкой. После регулировки тягу закрепляют, затягивая ключом гайки поз. *8*, которые препятствуют произвольному вывинчиванию стяжки при работе механизма.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*.

Материал детали поз. *1* ... *3* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, которые имеют резьбу.
2. Назовите детали, которые видны на разрезе *А—А*.
3. Покажите местные разрезы на данном чертеже.

72. КРАН ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.72.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.72.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.72.00.02	Плунжер	1	
А4		*3*	МЧ00.72.00.03	Золотник	1	
А4		*4*	МЧ00.72.00.04	Крышка	1	
А4		*5*	МЧ00.72.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.72.00.06	Тяга	1	
А4		*7*	МЧ00.72.00.07	Рычаг	1	
А4		*8*	МЧ00.72.00.08	Педаль	1	
А4		*9*	МЧ00.72.00.09	Ось	1	
А4		*10*	МЧ00.72.00.10	Пружина	1	
А4		*11*	МЧ00.72.00.11	Шайба	1	
				Стандартные изделия		
		12		Болт М8×30.58 ГОСТ 7798—70	11	
		13		Болт М8×80.58 ГОСТ 7798—70	2	
		14		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	2	
		15		Шайба 8.01.05 ГОСТ 11371—78	2	
		16		Кольцо 040-045-30 ГОСТ 9833—73	2	
		17		Шплинт 5×28-001 ГОСТ 397—79	1	

Пневматический кран используется в приспособлении для зажима детали при ее обработке на металлорежущем станке.

В корпусе поз. *1* имеются три отверстия. Через верхнее отверстие поступает сжатый воздух, который под давлением (в зависимости от положения золотника поз. *3*) поочередно, то через правое, то через левое отверстие корпуса попадает в полость пневматического цилиндра (на чертеже не показан), заставляя двигаться поршень. Педаль поз. *8* находится в верхнем положении при крайнем левом положении золотника, что обеспечивается действием пружины поз. *10* на торец золотника. Если нажать на педаль поз. *8*, золотник займет крайнее правое положение, при этом пружина сожмется.

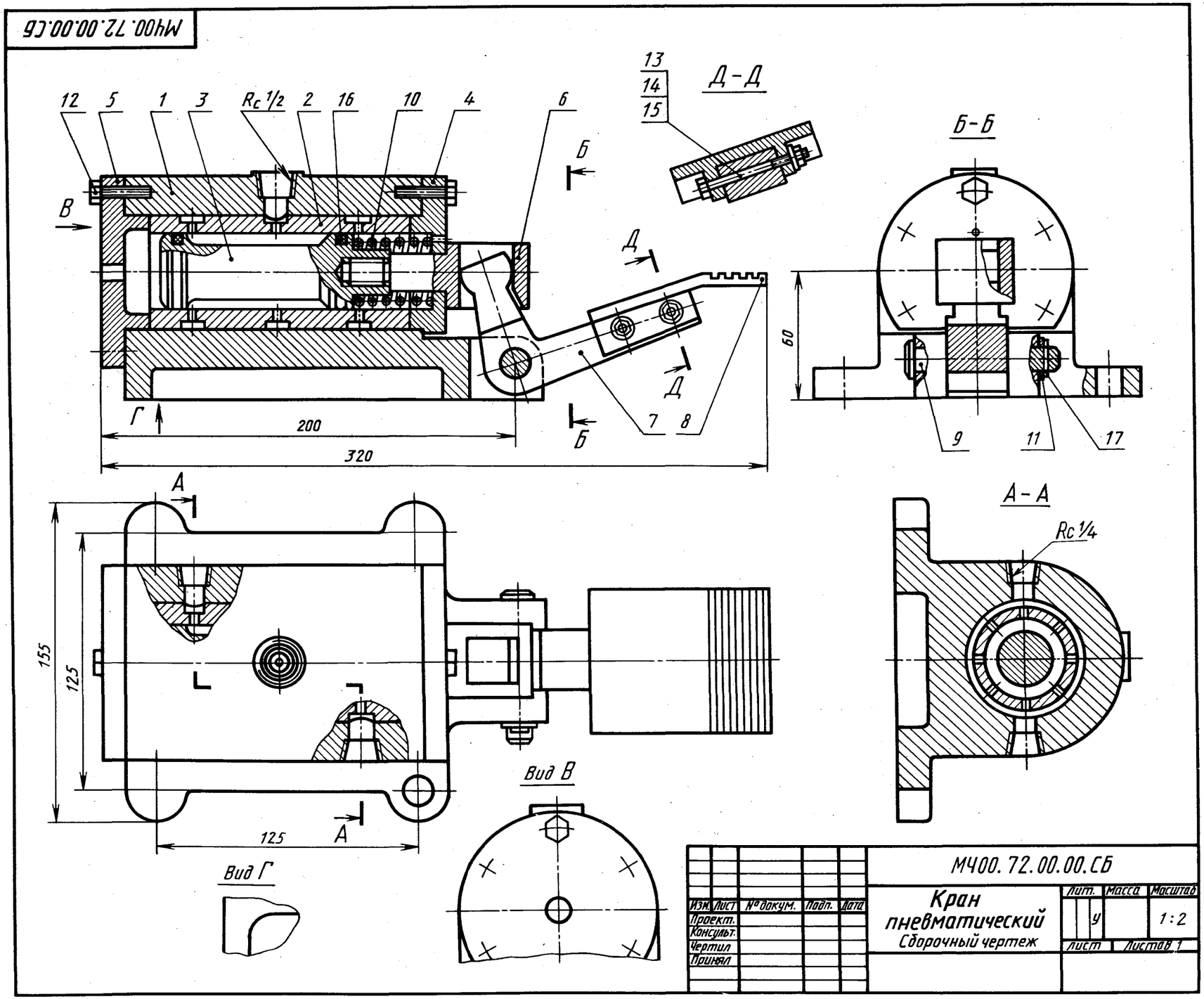
Задания

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *7*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *6*, *7*, *9* — Сталь 35 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *4*, *5*, *8* — Ст 6 ГОСТ 380—71.

Ответьте на вопросы:

1. **Можно ли назвать изображение *Д—Д* сечением?**
2. **Назовите детали, которые видны на разрезе *А—А*.**
3. **Покажите контур детали поз. *7* на виде сверху и разрезе *Б—Б*.**



73. КЛАПАН ОБРАТНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.73.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.73.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.73.00.02	Гайка	1	
А4		*3*	МЧ00.73.00.03	Клапан	1	
А4		*4*	МЧ00.73.00.04	Наконечник	1	
А4		*5*	МЧ00.73.00.05	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		6		Гайка М30.5 ГОСТ 5915—70	1	
				Материалы		
		7		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	1	

Обратный клапан устанавливают на трубах, соединяющих резервуар с прибором.

Жидкость, поступающая под давлением из нагнетательного прибора через правое отверстие в полость корпуса поз. *1*, перемещает клапан поз. *3* и сжимает пружину поз. *5*. При падении давления жидкости под действием пружины клапан закрывает отверстие корпуса, преграждая тем самым обратный выход жидкости. Верхнее отверстие корпуса предназначено для продувки трубопровода.

Задание

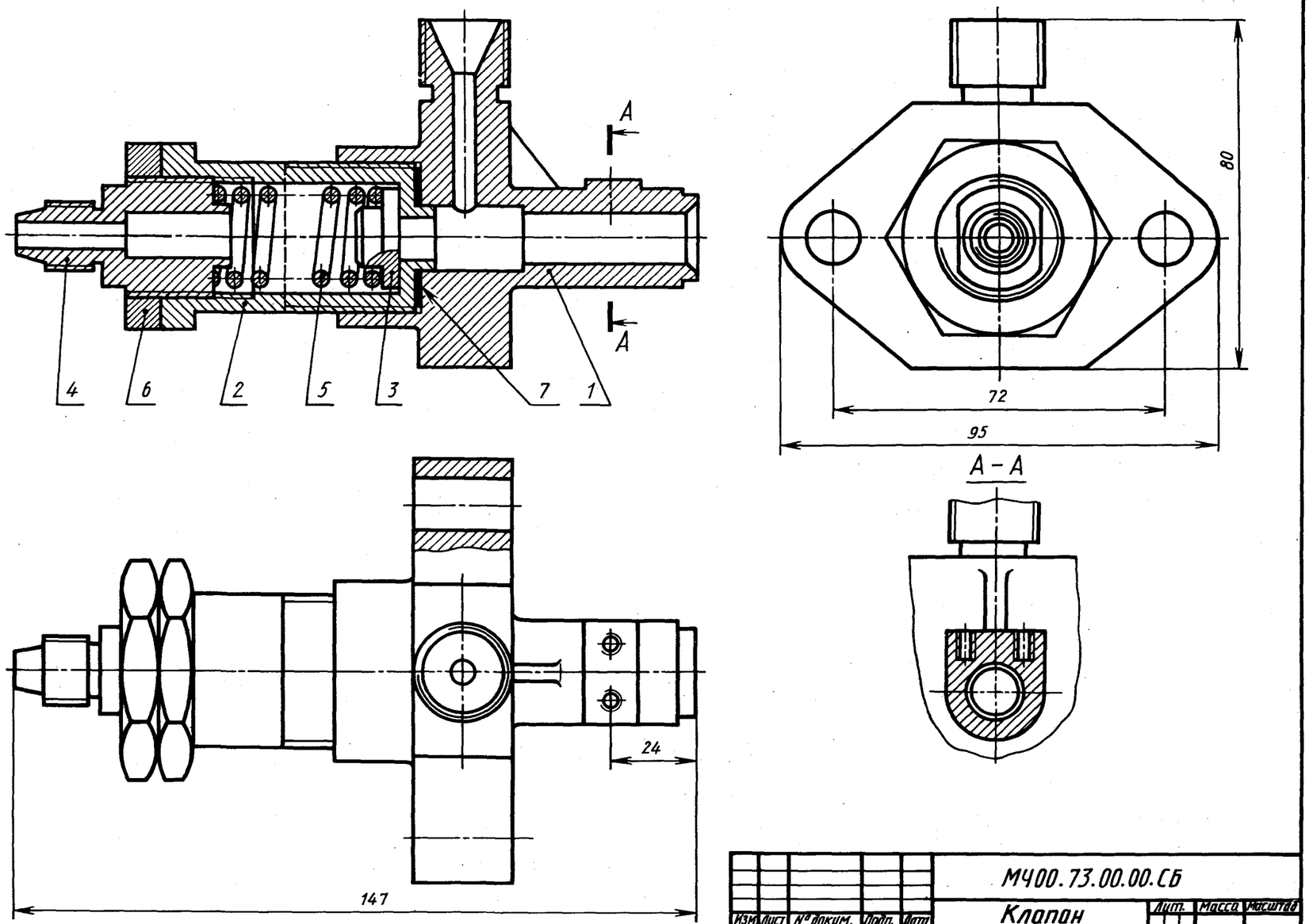
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1*, *2*, *4* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *3* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, детали поз. *5* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, которые имеют резьбу.
2. Видна ли деталь поз. *2* на разрезе *А—А*?
3. Покажите контур детали поз. *2*.

МЧ00.73.00.00.СБ



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЧ00.73.00.00.СБ			
Проект.					Клапан обратный Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.						У		1:1
Чертил						Лист	Листов 1	
Принял								

74. ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.74.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.74.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.74.00.02	Штуцер	1	
А4		*3*	МЧ00.74.00.03	Штуцер	1	
А4		*4*	МЧ00.74.00.04	Фланец	1	
А4		*5*	МЧ00.74.00.05	Втулка	1	
А4		*6*	МЧ00.74.00.06	Кольцо	1	
А4		*7*	МЧ00.74.00.07	Гайка	1	
А4		*8*	МЧ00.74.00.08	Втулка	1	
А4		*9*	МЧ00.74.00.09	Маховик	1	
А4		*10*	МЧ00.74.00.10	Шпиндель	1	
А4		*11*	МЧ00.74.00.11	Фланец	1	
А4		*12*	МЧ00.74.00.12	Клапан	1	
А4		*13*	МЧ00.74.00.13	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		14		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	7	
				Кольцо СГ 28-17-3,5 ГОСТ 6418—81	5	
		15		Шпилька М16×45.58 ГОСТ 22034—76	6	
				Материалы		
		16		Шнур асбестовый ШАОН 12 ГОСТ 1779—83		
		17		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	3	
		18		Кожа 3 ГОСТ 20836—75	1	

Запорный вентиль монтируют на трубопроводе, по которому движется жидкость или газ.

С помощью вентиля можно отключать одну часть трубопровода от другой. Для этого нужно опустить запорный клапан поз. *12* до соприкосновения его с торцом втулки поз. *5*. Перемещение клапана по вертикали производят вращением маховика поз. *9*. Гайка поз. *14* предупреждает соскакивание маховика со шпинделя поз. *10*. Уплотнение, состоящее из асбестового просаленного шнура поз. *16* прямоугольного сечения, прижимается сверху втулкой поз. *8*. При затяжке гайки поз. *7* сжатие уплотнения увеличивается.

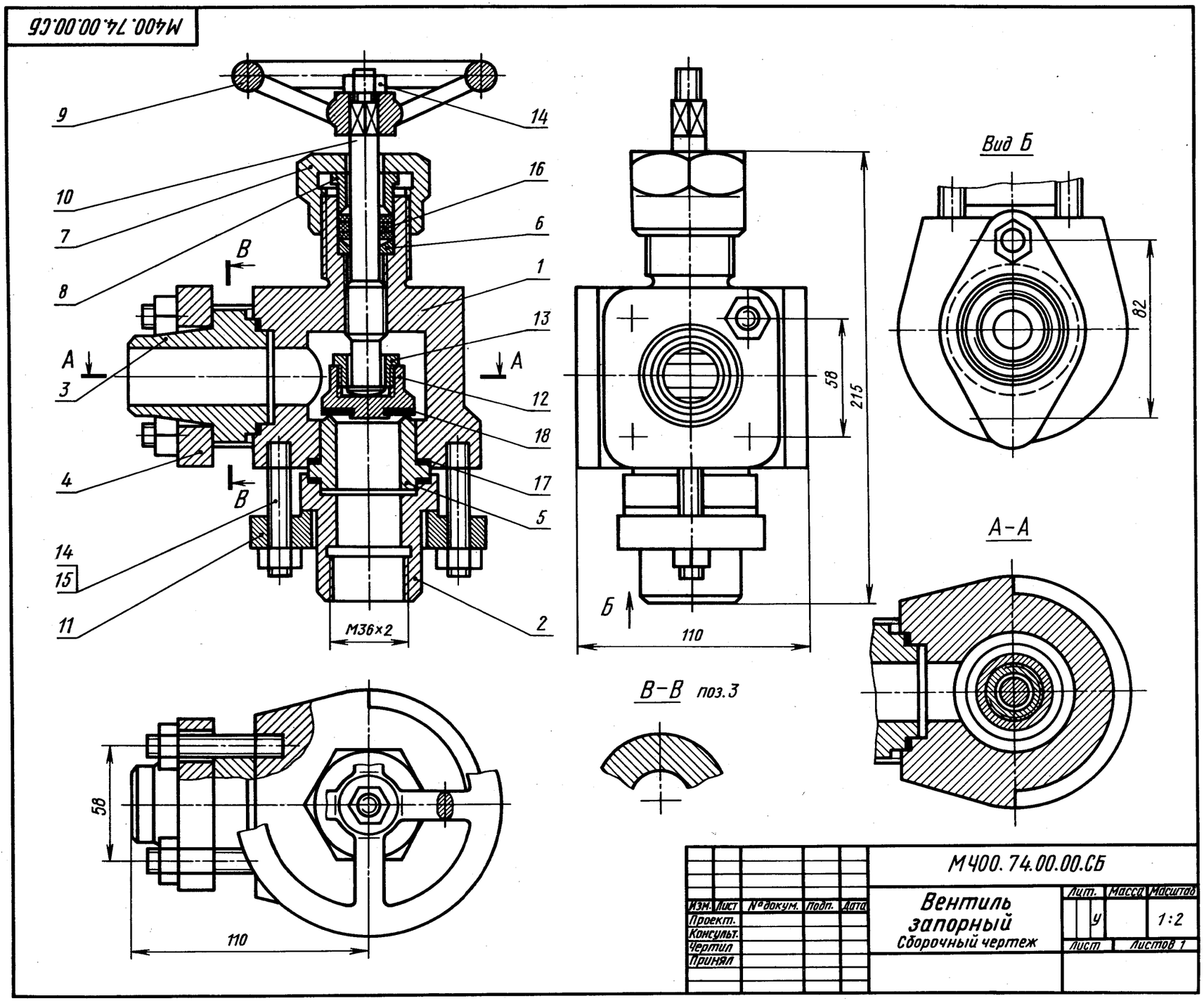
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5* и *7*... *11*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *3*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *5*, *7*, *10* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *4*, *8* — Ст 6 ГОСТ 380—71, деталей поз. *6*, *9*, *11* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *12* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79.

Ответьте на вопросы:

1. Имеются ли на чертеже сечения?
2. Назовите детали, показанные на разрезе *А—А*
3. Покажите контур детали поз. *1*.



75. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.75.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А4		*1*	МЧ00.75.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.75.00.02	Вилка	1	
А3		*3*	МЧ00.75.00.03	Стяжка	1	
А4		*4*	МЧ00.75.00.04	Вкладыш	2	
А4		*5*	МЧ00.75.00.05	Ось	1	
А4		*6*	МЧ00.75.00.06	Кольцо	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт А.М4×30.58 ГОСТ 1491—80	1	
		8		Винт М6×25.58 ГОСТ 1477—84	2	

Тяга применяется как промежуточное звено механизмов.

Тяга имеет корпус поз. *1* с двумя сменными стальными втулками (вкладышами) поз. *4*, которые фиксируются винтами поз. *8*. Корпус и вилка поз. *2* соединены винтовой стяжкой поз. *3*, имеющей на концах правую и левую резьбы. Длину тяги можно регулировать, для чего проворачивают ключом среднюю часть стяжки.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*.

Материал деталей поз. *1* ... *3*, *5*, *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *4* — БрА9Ж3Л ГОСТ 493—79.

Ответьте на вопросы:

1. Назовите детали, видимые на разрезе *А—А*.
2. Как называется сечение *Б—Б*?
3. Покажите контур детали поз. *2*.

76. КЛАПАН ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.76.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.76.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.76.00.02	Цилиндр	1	
А4		*3*	МЧ00.76.00.03	Седло	1	
А4		*4*	МЧ00.76.00.04	Втулка	1	
А4		*5*	МЧ00.76.00.05	Клапан	1	
А4		*6*	МЧ00.76.00.06	Гайка	1	
А4		*7*	МЧ00.76.00.07	Пружина	1	
А4		*8*	МЧ00.76.00.08	Обойма	1	
А4		*9*	МЧ00.76.00.09	Винт	1	
А4		*10*	МЧ00.76.00.10	Тарелка	1	
А4		*11*	МЧ00.76.00.11	Тарелка	1	
А4		*12*	МЧ00.76.00.12	Шток	1	
А4		*13*	МЧ00.76.00.13	Колпак	1	
А4		*14*	МЧ00.76.00.14	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		15		Винт М6×30.58 ГОСТ 1482—84	1	
		16		Винт М6×35.58 ГОСТ 1482—84	1	
		17		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	1	
				Материалы		
		18		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	1	
		19		Кожа 2 ГОСТ 20836—75	2	

Предохранительный клапан применяется для регулирования давления жидких или газообразных сред.

Клапан поз. *5* прижат к седлу поз. *3* штоком поз. *12* со сферической опорной поверхностью. Седло установлено на резьбе в корпус поз. *1* и стопорится винтом поз. *16*. Клапан расположен в регулировочной втулке поз. *14*, которая ввертывается в обойму поз. *8* и стопорится винтом поз. *15*. Втулка поз. *14* может занимать различное положение относительно седла, увеличивая или уменьшая проходное сечение трубопровода. Открытие клапана зависит от степени предварительного сжатия пружины поз. *7*. Сжатие пружины регулируется винтом поз. *9*. После регулировки винт поз. *9* фиксируют гайкой поз. *17* и закрывают колпаком поз. *13*.

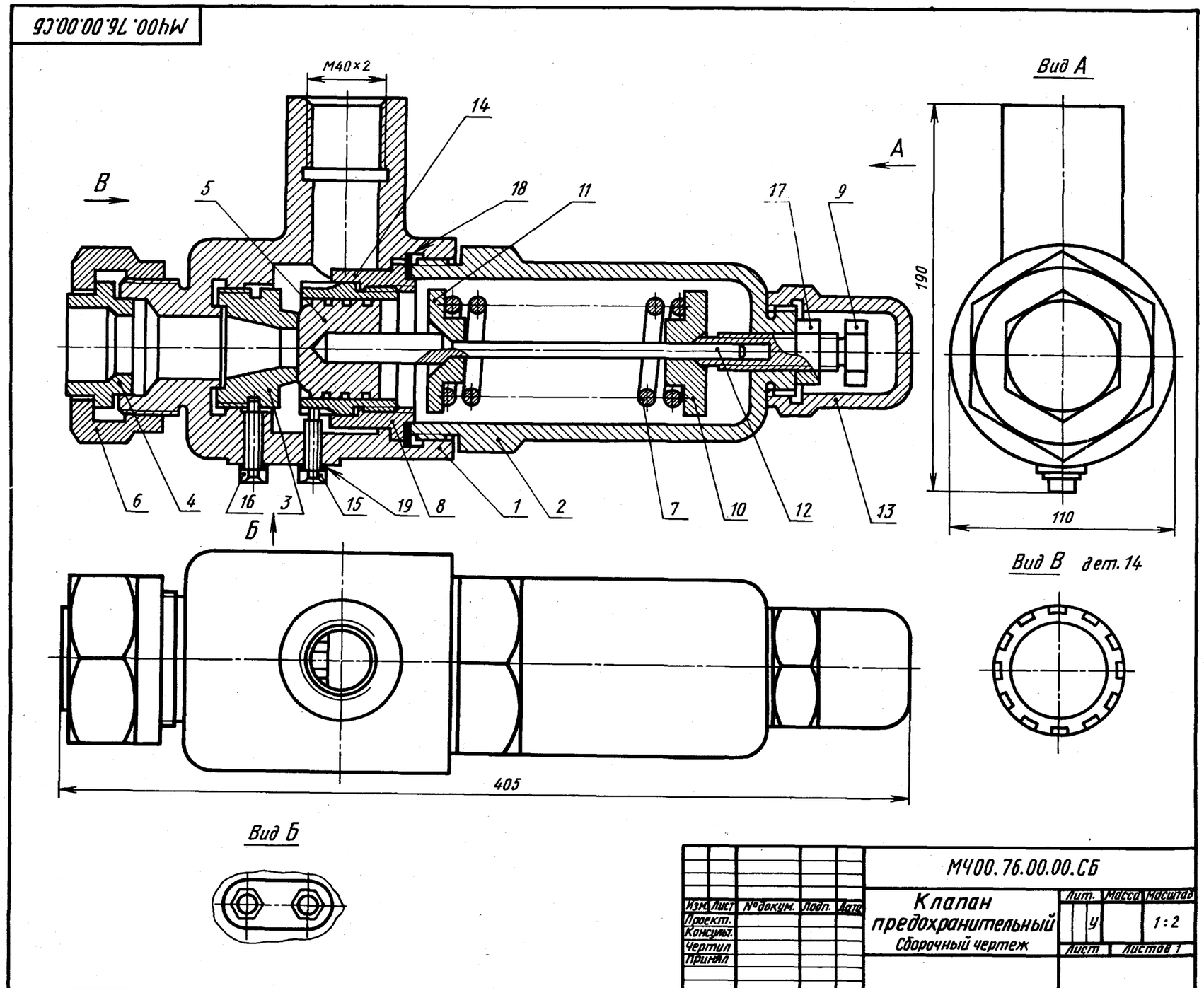
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*, *3*, *8*. Построить аксонометрическую проекцию детали поз. *1*.

Материал деталей поз. *1* ... *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74, деталей поз. *9* ... *14* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Обведите контур видимой части детали поз. *8* на виде сверху.
2. Назовите детали, которые имеют резьбу.
3. На каких изображениях видна деталь поз. *16*?



						МЧ00.76.00.00.СБ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Проект.					Клапан предохранительный	Лит.	Масса	Масштаб
Консульт.								
Чертил					Сборочный чертеж	У		1:2
Принял						Лист	Листов 1	

77. ПРИХВАТ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.77.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.77.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.77.00.02	Прижим	1	
А4		*3*	МЧ00.77.00.03	Стакан	1	
А4		*4*	МЧ00.77.00.04	Пружина	1	
А4		*5*	МЧ00.77.00.05	Поршень	1	
А4		*6*	МЧ00.77.00.06	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		7		Гайка М36.5 ГОСТ 5915—70	1	
		8		Кольцо 050-055-30 ГОСТ 9833—73	1	
		9		Кольцо 025-030-30 ГОСТ 9833—73	2	

Гидравлический прихват предназначен для закрепления заготовок при механической обработке.

Масло под давлением поступает через левое отверстие в полость корпуса поз. *1*. При этом поршень поз. *5* опускается, прижим поз. *2* прижимает заготовку к столу станка или опорной плоскости приспособления, а пружины поз. *4*, *6* сжимаются. Для освобождения заготовки масло удаляется из полости корпуса, под действием пружины поз. *4* поршень поднимается вверх и прижим освобождает заготовку. Кольца поз. *8*, *9* из маслостойкой резины обеспечивают уплотнение поршня.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*.

Материал деталей поз. *1*, *2* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *3*, *5* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74, деталей поз. *4*, *6* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Имеются ли на чертеже стандартные детали?
2. Для чего предназначены пазы детали *3*?
3. Покажите контур детали поз. *2* на виде сверху.

МЧ00.77.00.00.СБ

Прихват

Сборочный чертеж

Лит. У | Масса | Масштаб 1:2

Лист | Листов 1

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Проект.

Консульт.

Чертил

Принял

78. АМОРТИЗАТОР

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.78.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.78.00.01	Корпус	1	
А3		*2*	МЧ00.78.00.02	Муфта	1	
А4		*3*	МЧ00.78.00.03	Упор	1	
А3		*4*	МЧ00.78.00.04	Крышка	1	
А3		*5*	МЧ00.78.00.05	Шток	1	
А4		*6*	МЧ00.78.00.06	Втулка	1	
А4		*7*	МЧ00.78.00.07	Пружина	1	
				Стандартные изделия		
		8		Болт М12×45.58 ГОСТ 7798—70	6	
		9		Гайка М12.5 ГОСТ 5915—70	6	
		10		Гайка М20.5 ГОСТ 5915—70	1	
		11		Шайба 12.01.019 ГОСТ 11371—78	6	

Амортизатор служит для поглощения ударных нагрузок на манипулятор в устройствах для механической подачи и поворота поковок на больших прессах и молотах.

Корпус поз. *1* присоединен болтами поз. *8* к крышке поз. *4*, которая также болтами крепится к манипулятору. Сжатие пружины поз. *7* регулируется гайкой поз. *10*, навинченной на конец штока поз. *5*. При работе толчки и вибрация через шток передаются на пружину.

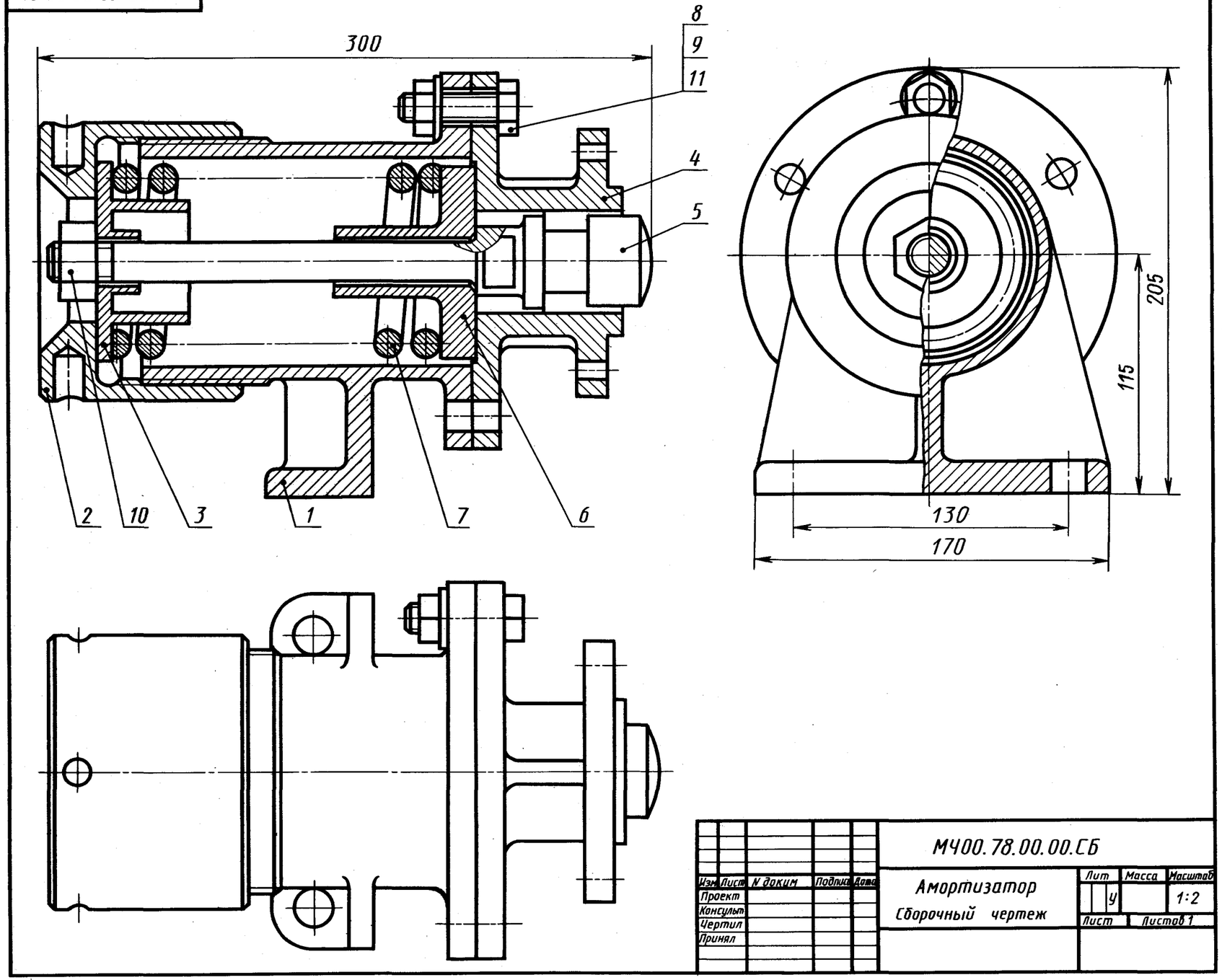
Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1* ... *4* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *5*, *6* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74, детали поз. *7* — Сталь 65Г ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *5*.
2. Какое назначение четырех отверстий детали поз. *2*?
3. Назовите детали, которые имеют резьбу.



79. КРАН ПРОБКОВЫЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.79.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.79.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.79.00.02	Пробка	1	
А4		*3*	МЧ00.79.00.03	Фланец	1	
А4		*4*	МЧ00.79.00.04	Патрубок	1	
А4		*5*	МЧ00.79.00.05	Гайка	1	
А4		*6*	МЧ00.79.00.06	Ручка	1	
А4		*7*	МЧ00.79.00.07	Втулка	1	
А4		*8*	МЧ00.79.00.08	Гайка накидная	1	
А4		*9*	МЧ00.79.00.09	Пробка	1	
				Стандартные изделия		
		10		Кольцо СГ 37-24-5 ГОСТ 6481—81	4	
				Материалы		
		11		Картон А 1 ГОСТ 9347—74	3	

Пробковый кран предназначен для изменения площади поперечного сечения трубопровода, а следовательно, и количества жидкости, проходящей по трубопроводу.

Кран фланцем поз. *3* устанавливают на резервуар с жидкостью и крепят четырьмя болтами с гайками (на чертеже не показаны). К корпусу крана поз. *1* подведены два трубопровода. Трубопроводы подсоединяют с одной стороны накидной гайкой поз. *8*, а с другой стороны ввинчивают в резьбовое отверстие патрубка поз. *4*. Уплотнение пробки поз. *2* производится с помощью колец поз. *10*, втулки поз. *7* и регулирующей гайки поз. *5*. Отверстие в корпусе, закрытое пробкой поз. *9*, служит для выхода жидкости при прочистке корпуса.

Задание

Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *4*, *7*, *8*.

Материал деталей поз. *1* ... *5*, *7*, *8* — БрА10 Мц2Л ГОСТ 493—79, деталей поз. *6*, *9* — Сталь 30 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Какое назначение детали поз. *7*?
2. Покажите контур детали поз. *1*.
3. Назовите позиции деталей на разрезе *Б—Б*.

80. РОЛИК НАПРАВЛЯЮЩИЙ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.80.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.80.00.01	Корпус	1	
А4		*2*	МЧ00.80.00.02	Втулка	1	
А4		*3*	МЧ00.80.00.03	Крышка	1	
А3		*4*	МЧ00.80.00.04	Вал	1	
А4		*5*	МЧ00.80.00.05	Крышка	1	
А4		*6*	МЧ00.80.00.06	Ролик	1	
А4		*7*	МЧ00.80.00.07	Втулка	1	
А4		*8*	МЧ00.80.00.08	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		9		Болт М8×20.58 ГОСТ 7798—70	8	
		10		Гайка М8.5 ГОСТ 5915—70	8	
		11		Шарикоподшипник ГОСТ 8338—75	1	
		12		Роликоподшипник ГОСТ 8328—75	1	

Ролик является частью устройства для перемещения заготовок в прокатных станах.

Корпус поз. *1* крепят к раме устройства двумя болтами (см. вид *А*). Два отверстия в ушках крышки поз. *3* и отверстия во фланце корпуса предназначены для деталей, соединяющих корпус с другими частями устройства. Вал поз. *4* опирается на два подшипника качения — шариковый поз. *11* и роликовый поз. *12*. Смещению подшипников в осевом направлении препятствуют дистанционные втулки поз. *2*, *7*, *8* и крышки поз. *3*, *5*. В каждой крышке сделаны три полукруглые проточки, которые заполняют густой смазкой, препятствующей проникновению в подшипники пыли и влаги.

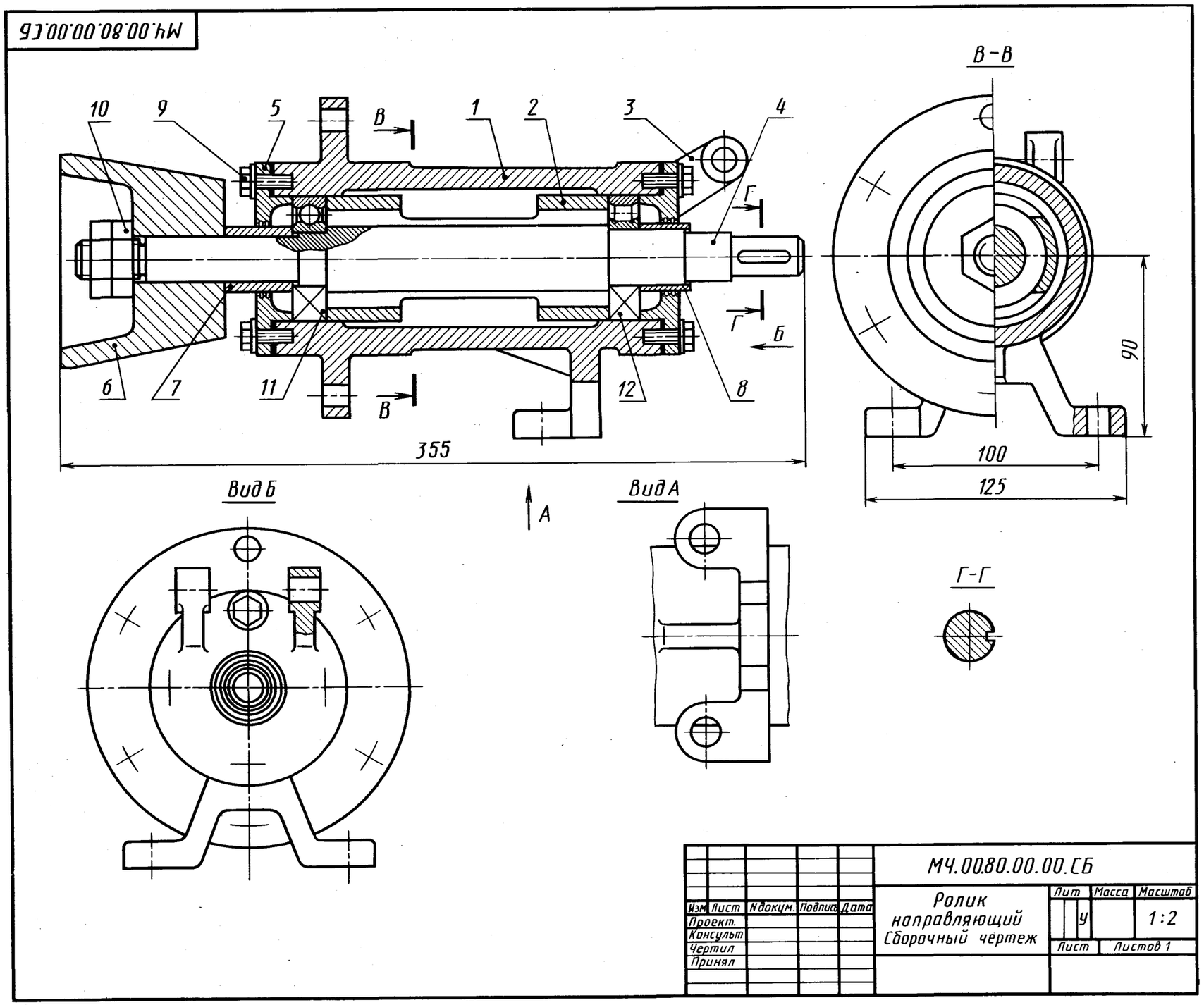
Задание

Выполните чертежи деталей поз. *1* ... *6*. Деталь поз. *1* изобразить в аксонометрической проекции.

Материал деталей поз. *1*, *3*, *5*, *6* — СЧ 15 ГОСТ 1412—79, деталей поз. *2*, *4*, *7*, *8* — Сталь 20 ГОСТ 1050—74.

Ответьте на вопросы:

1. Покажите контур детали поз. *3* на главном виде.
2. Имеются ли на чертеже сечения?
3. Какие детали видны на виде *Б*?



81. ТЯГА

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
А2			МЧ00.81.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А3		*1*	МЧ00.81.00.01	Стержень	1	
А4		*2*	МЧ00.81.00.02	Крышка	1	
А4		*3*	МЧ00.81.00.03	Полувкладыш левый	1	
А4		*4*	МЧ00.81.00.04	Полувкладыш правый	1	
А4		*5*	МЧ00.81.00.05	Втулка	1	
				Стандартные изделия		
		6		Болт М10×85.58 ГОСТ 7798—70	4	
		7		Винт А.М5×8.58 ГОСТ 1491—80	2	
		8		Гайка М10.5 ГОСТ 5915—70	4	
		9		Шайба 10.01.05 ГОСТ 11371—78	4	
		10		Штифт 5*h*8×10 ГОСТ 3128—70	1	

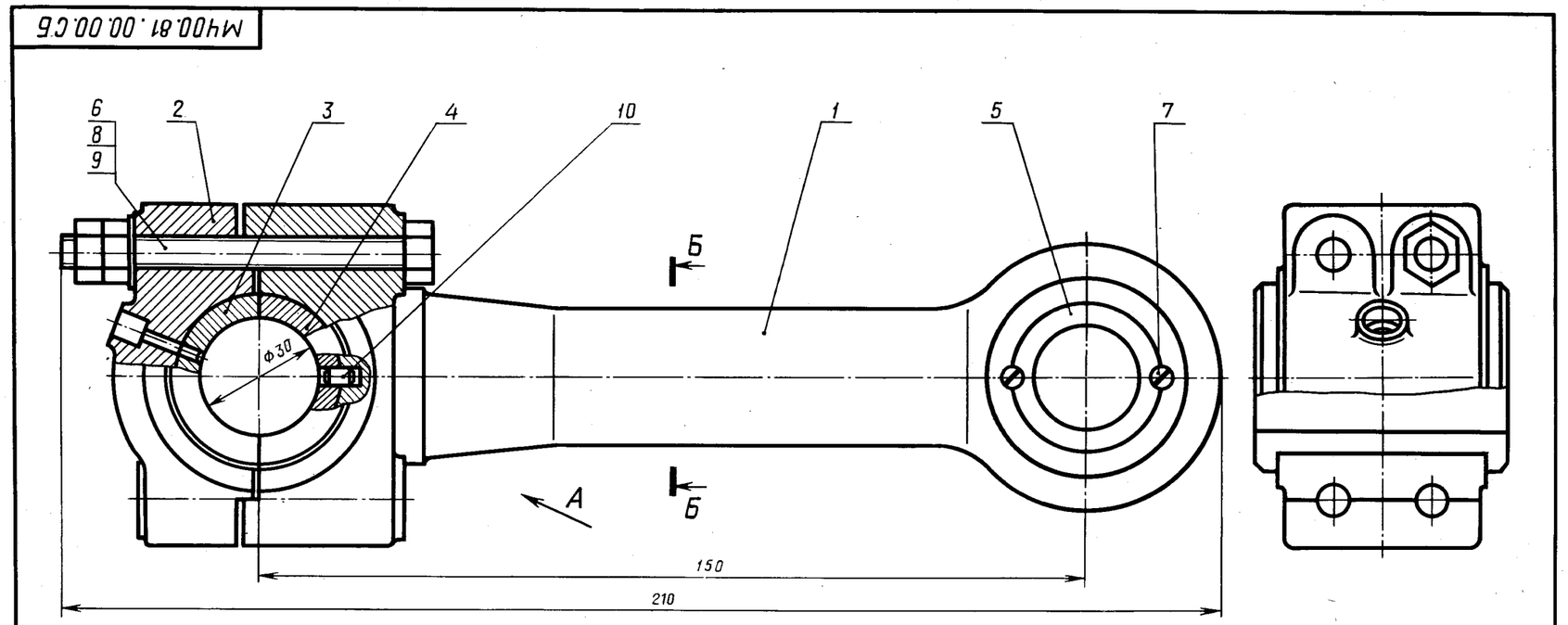
Тяга является промежуточным звеном механизмов различных машин.

Тяга состоит из стержня поз. *1* и крышки поз. *2*, внутри которых установлены вкладыши поз. *3*, *4* и втулка поз. *5*. Для уменьшения износа поверхностей вкладышей через отверстие в крышке поз. *2* и вкладыше поз. *3* подводится смазка.

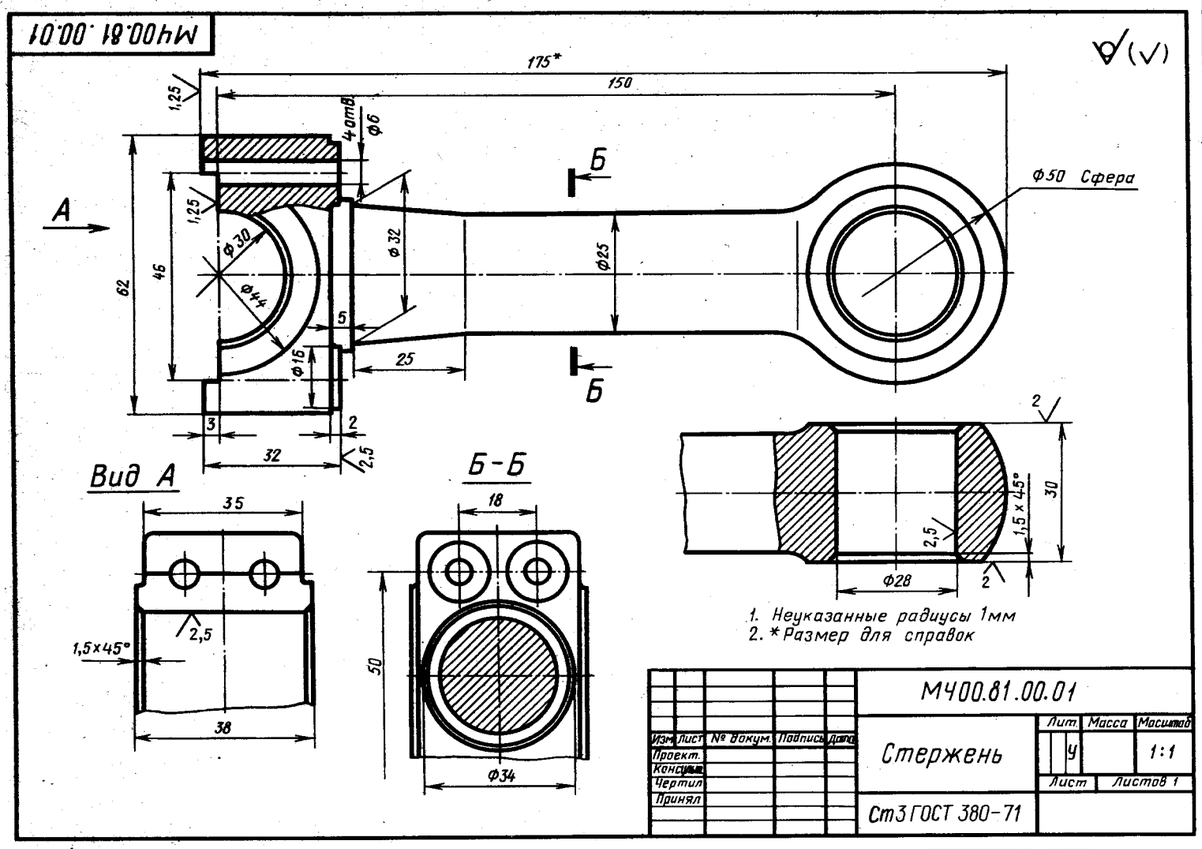
Задание

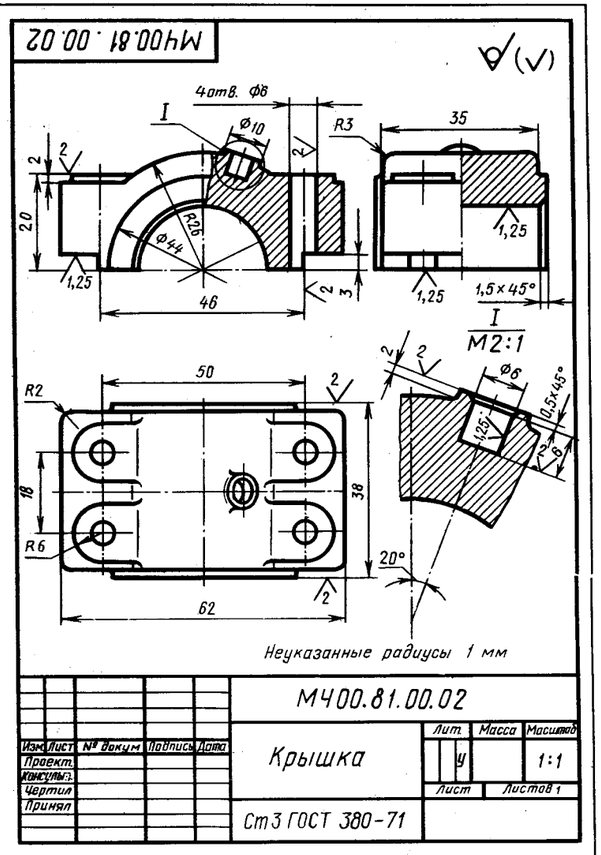
Выполнить чертежи деталей поз. *1* ... *5*. Деталь поз. *2* изобразить в аксонометрической проекции.

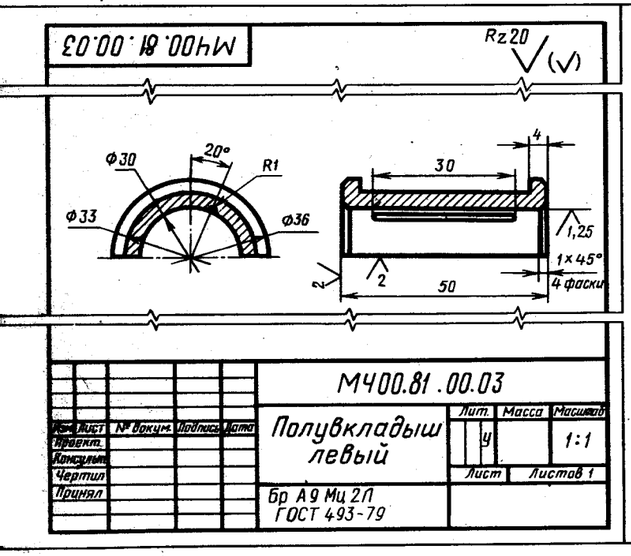
Материал деталей поз. *1*, *2* — Ст 3 ГОСТ 380—71, деталей поз. *3* ...*5* — БрА9Мц2Л ГОСТ 493—79.

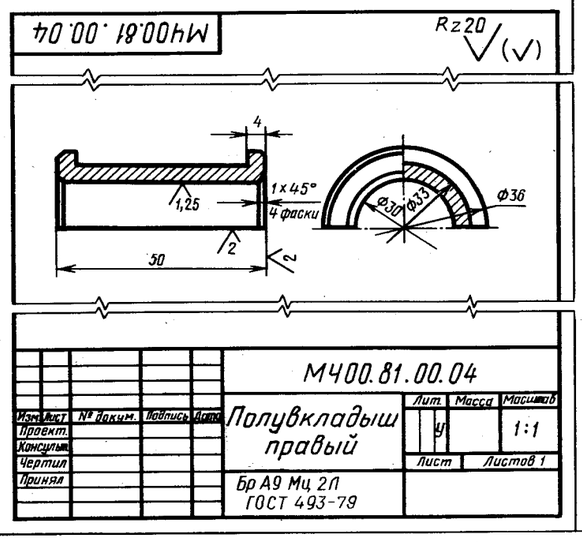


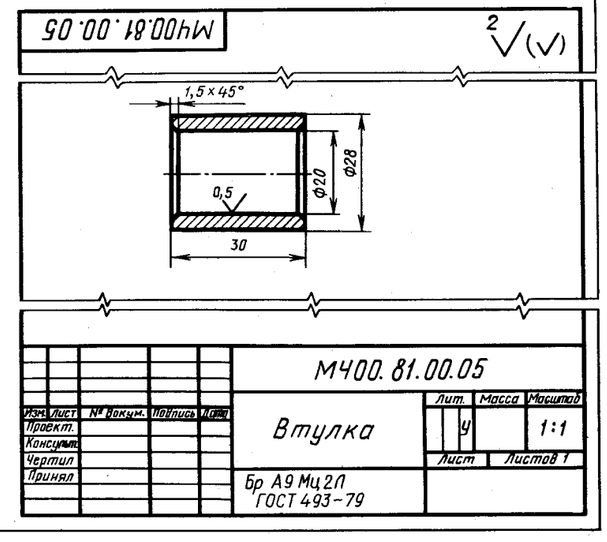
Долгопрудненский авиационный техникум
Электронная библиотека
Козловский Александр Юрьевич
141702 Россия Московская обл.
г. Долгопрудный, ул. Собина, 1
Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat_ts@mail.ru
Site: gosdat.ru











СОДЕРЖАНИЕ

Методические указания 2
01. Клапан перепускной 3
02. Выключатель подачи топлива 4
03. Кран сливной 5
04. Зажим гидравлический 6
05. Клапан предохранительный 7
06. Прижим гидравлический 8
07. Призма раздвижная 9
08. Форсунка 10
09. Тиски 11
10. Зажим гидравлический поворотный 12
11. Ролик поддерживающий 13
12. Отводка с винтовым приводом 14
13. Обойма 15
14. Отводка ручная 16
15. Подшипник 17
16. Регулятор давления 18
17. Клапан пусковой 19
18. Тиски 20
19. Клапан сетевой обратный 21
20. Насос шестеренный 22
21. Цилиндр пневматический 23
22. Прихват передвижной 24
23. Клапан механический 25
24. Клапан двухходовой 26
25. Клапан 27
26. Цилиндр гидравлический 28
27. Буфер 29
28. Цилиндр пневматический качающийся 30
29. Тяга 31
30. Вентиль запорный 32
31. Колесо 33
32. Приспособление для нарезки сегментных шпонок 34
33. Гидрозамок 35
34. Амортизатор роликовый 36
35. Клапан обратный 37
36. Ролик регулируемый 38
37. Тяга 39
38. Прибор контрольный 40
39. Клапан питательный 41
40. Ролик натяжной 42
41. Кран угловой 43
42. Устройство натяжное 44
43. Опора подшипниковая 45
44. Зажим гидравлический 46
45. Кондуктор 47
46. Ролик упорный 48
47. Привод поршневой пневматический 49
48. Муфта быстросъемная 50
49. Зажим 51
50. Устройство натяжное 52
51. Амортизатор 53
52. Клапан 54
53. Клапан распределительный 55
54. Механизм переключения передач 56
55. Приспособление для фрезерования 57
56. Вентиль 58
57. Эжектор 59
58. Ролики направляющие 60
59. Пресс-форма 61
60. Вентиль 62
61. Приспособление зажимное 63
62. Клапан 64
63. Клапан предохранительный 65
64. Редуктор 66
65. Клапан предохранительный 67
66. Приспособление для фрезерования вкладышей 68
67. Буфер 69
68. Опора валковой дробилки 70
69. Зажимное приспособление 71
70. Клапан предохранительный 72
71. Тяга 73
72. Кран пневматический 74
73. Клапан обратный 75
74. Вентиль запорный 76
75. Тяга 77
76. Клапан предохранительный 78
77. Прихват 79
78. Амортизатор 80
79. Кран пробковый 81
80. Ролик направляющий 82
81. Тяга 83

2 р. 20 к.



„МАШИНОСТРОЕНИЕ“

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный
университет»

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Екатеринбург – 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического
факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

4-е издание, исправленное

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Б 43 Рецензент: *Л. Г. Тимофеева*, доцент Уральского государственного лесотехнического университета.

Пособие рассмотрено на заседании кафедры инженерной графики 15._02.2018 года (протокол № 4) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Белоносова И. Б.

Б 43 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. РЕЗЬБА. Методическое пособие по теме «Условности машиностроительного черчения» для самостоятельной работы студентов всех специальностей и направлений. 4-е издание, исправленное / И. Б. Белоносова; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 38 с.

В методическом пособии содержатся исходные данные для индивидуальных заданий, примеры их выполнения, а также основные сведения о резьбах, применяемых в машиностроении, параметрах и технологических элементах резьб в соответствии с Государственными стандартами.

Пособие предназначено для студентов всех специальностей и направлений.

© Белоносова И. Б., 1994, 2002, 2012
© Уральская государственная горно-геологическая академия 1994, 2002.
© Уральский государственный горный университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕЗЬБА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГОСТ 11708-82) 3
ТИПЫ РЕЗЬБ 5
Метрическая резьба 6
Трубная цилиндрическая резьба 7
2.3.Трапецеидальная резьба 9
2.4.Упорная резьба 10
2.5.Прямоугольная и квадратная резьбы 12
Изображение резьбы 13
Изображение наружной резьбы 13
Изображение внутренней резьбы 14
Изображение специальных резьб 15
Изображение резьбового соединения 15
ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ 16
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗЬБЫ 17
Сбег резьбы 17
Недовод резьбы 18
Недорез резьбы 18
Фаска 18
Проточка 19
6. ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «РЕЗЬБЫ» 20
Цель задания 20
Содержание задания 20
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 24
Конец вала с метрической резьбой на стержне 24
Конец вала с метрической резьбой в отверстии 27
Конец вала с трапецеидальной резьбой на стержне 28
Конец вала с трапецеидальной резьбой в отверстии 30
Конец вала с упорной резьбой в отверстии 31
Изображение шпоночного паза 32
Примеры оформления задания 33
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 37

Резьбовые соединения широко распространены в машиностроении. Они обладают такими достоинствами, как универсальность, высокая надежность, способность воспринимать большие нагрузки, удобство сборки и разборки, простота изготовления.

1. РЕЗЬБА. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГОСТ 11708-82)

Резьба – поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

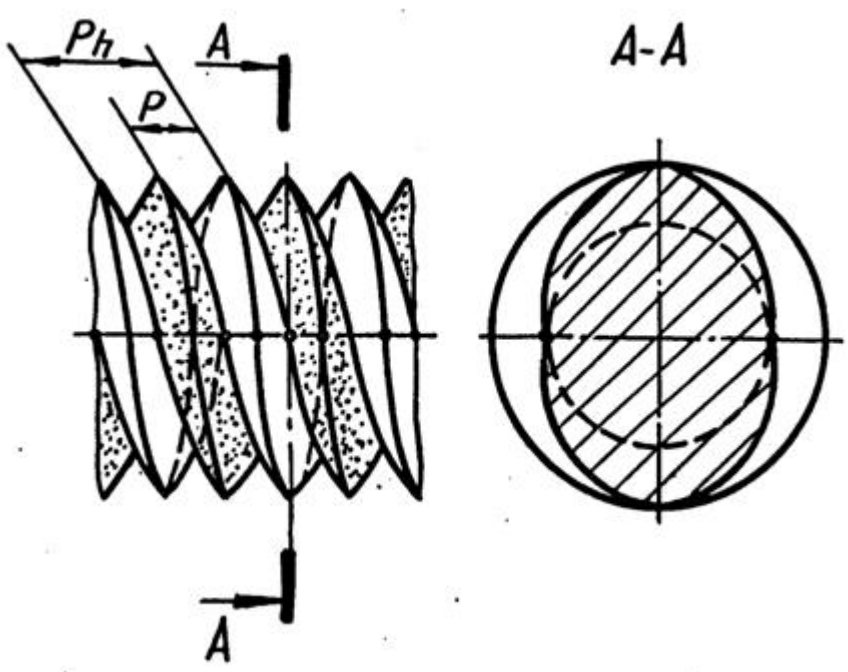


Рис. 1

Резьбы классифицируются по следующим признакам:

1. В зависимости от формы поверхности, на которой нарезана резьба, они подразделяются на цилиндрические и конические.

2. В зависимости от расположения резьбы на поверхности стержня или отверстия они подразделяются на внешние и внутренние.

3. В зависимости от формы профиля различают резьбы треугольного, прямоугольного, круглого и других профилей.

4. По эксплуатационному назначению резьбы делятся на крепежные (метрические, дюймовые), крепежно-уплотнительные (трубные, конические), ходо-вые (трапецеидальные, упорные, прямоугольные, круглые), специальные и др.

5. В зависимости от направления винтовой поверхности различают правые и левые резьбы.

6. По числу заходов резьбы подразделяются на однозаходные и многозаходные (двух-трехзаходные) и др.

Все резьбы разделяют на следующие группы:

- стандартизованные – резьбы с установленными стандартами параметрами: профилем, шагом, диаметром;
- нестандартизованные или специальные – резьбы, параметры которых не соответствуют стандартизованным.

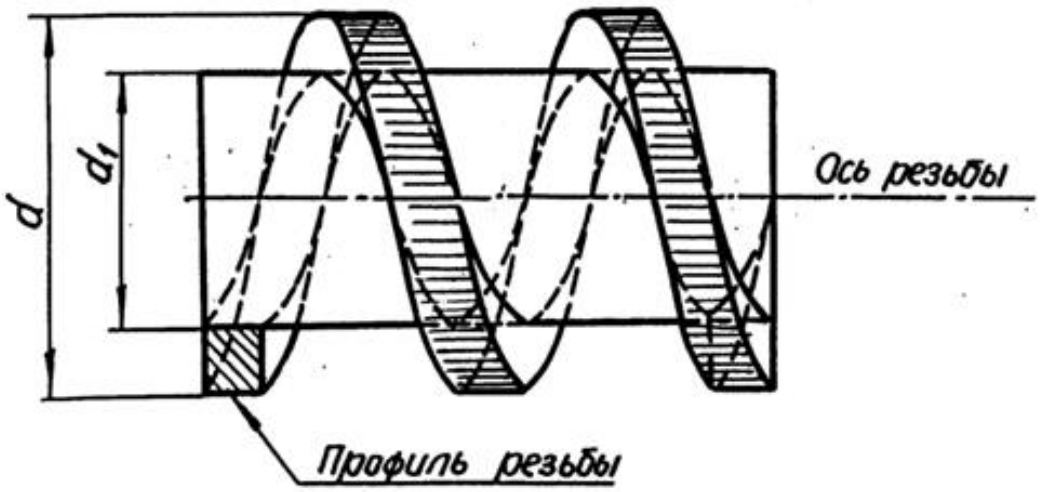


Рис. 2

Основные элементы и параметры резьб имеют следующие определения. **Ось резьбы** – прямая, относительно которой происходит винтовое движение контура, образующего резьбу (рис. 2).

Профиль резьбы – контур сечения резьбы плоскостью, проходящей через ее ось. Резьбу называют по форме ее профиля: треугольной, прямоугольной, трапецеидальной и т. п.

Левая резьба – образована контуром, вращающимся против часовой стрелки и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя. К обозначению левых резьб добавляется «*LH*».

Правая резьба – образована контуром, вращающимся по часовой стрелке и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя.

Шаг резьбы ($\boldsymbol{P}$) **–** расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы (рис. 1).

Х**од резьбы** ($\boldsymbol{P_h}$) - расстояние между ближайшими одноименными и боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы.

Наружный диаметр резьбы (d – для болта, D – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы (рис. 2).

Внутренний диаметр резьб ы (d_1 – для болта, D_1 – для гайки) – диаметр воображаемого цилиндра, описанного во впадины наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы.

2. ТИПЫ РЕЗЬБ

В машино- и приборостроении применяются стандартные резьбы различных типов.

2 . 1 . Метрическая резьба

Профиль метрической резьбы представляет собой равнобедренный треугольник с углом при вершине 60 . Вершины и впадины витков имеют срез, благодаря которому между вершинами витков болта и впадинами гайки оставляется некоторый зазор, который предотвращает заклинивание.

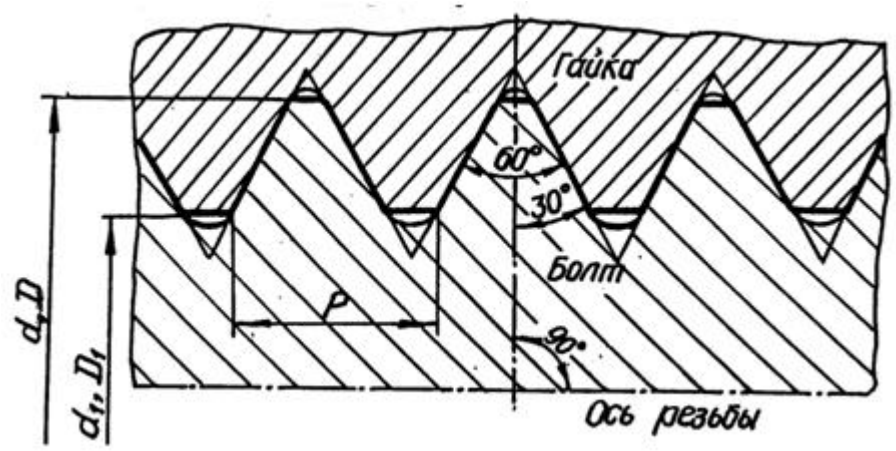


Рис. 3

Размеры метрической резьбы для диаметров от 1 до 600 мм установлены по ГОСТ 8724-81 и 9150-81. Диаметры резьб разделены на три ряда, а шаги на крупные и мелкие. Крупным называют наибольший из шагов для номинального размера диаметра резьбы. Метрические резьбы с крупным шагом установлены для диаметров от 1 до 63 мм; метрические резьбы с мелкими шагами - для диаметров от 1 до 600 мм.

Резьба с крупным шагом обозначается прописной буквой *M* и номинальным диаметром, например: *M*24, *M*36.

Резьба с мелким шагом обозначается прописной буквой *M*, номинальным диаметром и шагом, например: *M*24 2, *M*36 2.

Резьба левая обозначается буквами *LH*, например: *M*24 *LH*, *M*24 2*LH*. Резьбы многозаходные обозначаются буквой *M*, номинальным диаметром, числовым значением хода и в скобках буквой *P*, и числовым значением шага, например: трехзаходная резьба с шагом 2 мм *M*36 3(*P*2), для левой резьбы *M*36 3(*P*2)*LH*.

Согласно ГОСТ 16093-81 система допусков резьб общего назначения предусматривает допуски диаметров резьб, устанавливаемые степенями точно-сти:

для наружного диаметра наружной резьбы (болта) – 4, 6, 8;

для внутреннего диаметра внутренней резьбы (гайки) – 4, 5, 6, 7, 8; Положение полей допусков диаметров резьбы имеют следующие обозна

чения:

для резьбы болтов – *d*, *e*, *f*, *d*, *h*;

для резьбы гаек – *E*, *F*, *G*, *H*.

Примеры обозначения резьбы номинальным диаметром 20 мм с обозна-чением полей допусков:

*M*20-6*g* - с крупным шагом, наружная;

*M*20-6*H* - с крупным шагом, внутренняя;

*M*20 2-6*g* - с мелким шагом, внутренняя;

*M*20 2*LH*-6*g* - с мелким шагом, наружная, левая.

Посадка обозначается дробью: числитель – поле допуска внутренней

резьбы, знаменатель - поле допуска наружной, например: *M*20 2*LH*-6*H*/6*g*.

Для покупных крепежных изделий рекомендуется применять следующие значения полей допуска: для гайки – 6*H*, 7*H* и для болта - 6*g*, 8*g*.

2 . 2 . Трубная цилиндрическая резьба

Трубную цилиндрическую резьбу (ГОСТ 6357-81) применяют в трубо-проводах, а также в соединениях внутренней цилиндрической резьбы с наруж-ной конической резьбой.

Профилем трубной резьбы (рис. 4) является равнобедренный треугольник

с углом при вершине 55 и закругленными вершинами и впадинами. Профили наружной и внутренней резьбы совпадают, что обеспечивает герметичность в соединениях этой резьбы.

Характерные особенности трубной цилиндрической резьбы:

- резьба имеет более мелкий шаг и меньшую высоту профиля по сравнению с дюймовой цилиндрической резьбой;

- фактический наружный диаметр резьбы большего его номинального значения примерно на двойную толщину стенок трубы;

- номинальный наружный диаметр резьбы условно принимают равным внутреннему диаметру трубы, на которой нарезается резьба (рис. 5).

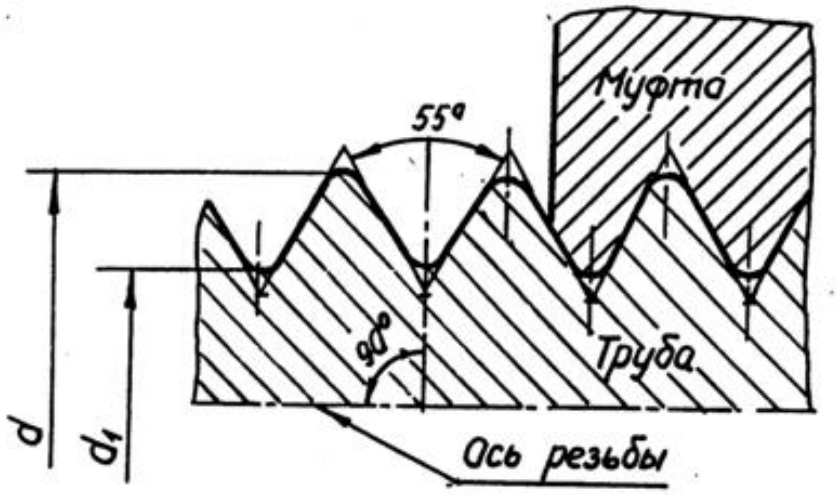


Рис. 4

Трубную резьбу условно обозначают в дюймах (1 =25,4 мм), указываю-щих (приближенно) величину диаметра отверстия трубы, который называют диаметром условного прохода трубы и обозначают D_y.

Трубную цилиндрическую резьбу нарезают на трубах до 6 . Трубы свыше 6 сваривают.

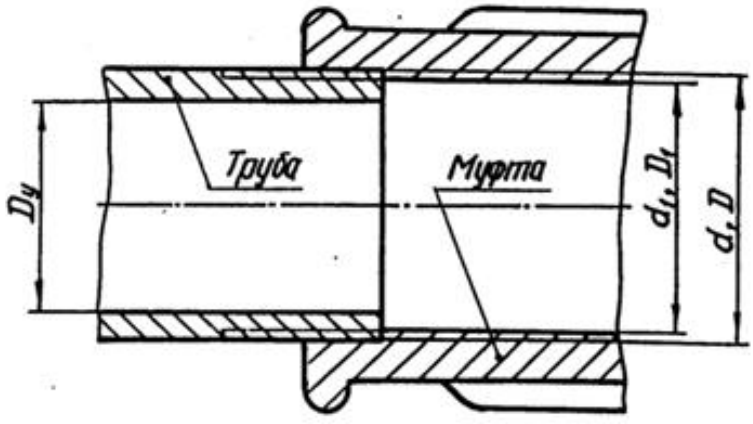


Рис. 5

Обозначение трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357-81 состоит из буквы G, номинального размера резьбы в дюймах и класса точности изготовления резьбы. Для трубной цилиндрической резьбы установлены два класса точности – А и В., например:

- резьба класса точности А: G1 – А;

- резьба левая (*LH*) класса точности *B*: *G*3*LH* – *B*;

- резьбовое соединение при классах точности внутренней резьбы *A*, наружной *B*: *G*3 – А/*B*.

2 . 3 . Трапецеидальная резьба

Трапецеидальная резьба по ГОСТ 9484-81 служит для передачи движений и усилий. Трапецеидальная резьба применима для диаметров от 10 до 640 мм и может иметь шаги от 2 до 48 мм. Предусмотрено выполнение резьб одного и того же диаметра, но с различными шагами.

Трапецеидальная резьба имет профиль в виде равнобочной трепеции с углом между ее боковыми сторонами, равными 30 (рис. 6).

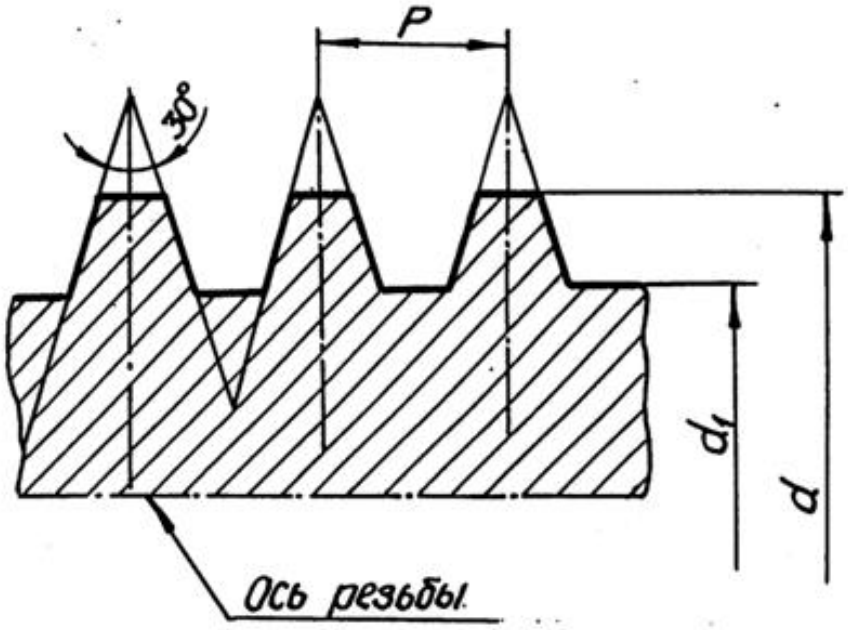


Рис. 6

Симметричный профиль резьбы позволяет применять ее для риверсивных винтовых механизмов. Одинаковые зазоры по наружному и внутреннему диа-метрам создают благоприятные условия для смазывания. Трапецеидальная резьба может быть однозаходной и многозаходной, правой и левой.

Номинальные размеры трапецеидальной однозаходной резьбы устанавливает ГОСТ 24738-81.

Условное обозначение однозаходной трапецеидальной резьбы включает буквы *Tr*, номинальный диаметр и шаг, а также буквы *LH* для левой резьбы, например, *Tr*40 3*LH*.

Основные размеры и допуски резьбы трапецеидальной многозаходной устанавливает ГОСТ 24739-81.

Условное обозначение трапецеидальной многозаходной резьбы содержит буквы *Tr*, номинальный диаметр, числовое значение хода и в скобках буква Р с числовым значением шага, например, *Tr*20 4(P2)*LH*.

В производственных чертежах в обозначение резьбы обязательно вклю-чают обозначение поля допуска, состоящее из цифры, показывающей степень точности среднего диаметра резьбы и буквы латинского алфавита, обозначаю-щей основное отклонение этого диаметра, например, *Tr*20 4(P2)*LH*-8*H*/8*e*.

2 . 4 . Упорная резьба

Упорная резьба обладает высокой прочностью и высоким КПД. Она применяется в грузовых винтах для передачи больших усилий, действующих в од-ном направлении в мощных домкратах, прессах и т. д.

Профиль резьбы (рис. 7) представляет собой трапецию, одна сторона которой является рабочей стороной профиля, и ее положение определяется углом наклона 3 . Другая сторона трапеции (нерабочая сторона профиля) имеет угол наклона 30 .

Профиль и параметры упорной резьбы предусматривает ГОСТ 10177-82. Для упорной резьбы предусмотрены номинальные диаметры резьбы от 10 до

640 мм, резьба может выполняться с разными шагами при одном и том же диаметре.

На чертеже упорная резьбы обозначается буквой S, номинальным диаметром и шагом, например: резьба упорная левая, имеющая номинальный диаметр 80 мм и шаг 16 мм – *S*80 16 *LH*.

В прессостроении применяется также упорная резьба, профиль которой представляет собой неравнобочную трапецию с углом рабочей стороны 0 и нерабочей – 45 . Усиленная упорная резьба предусмотрена для диаметров от 80

до 2000 мм.

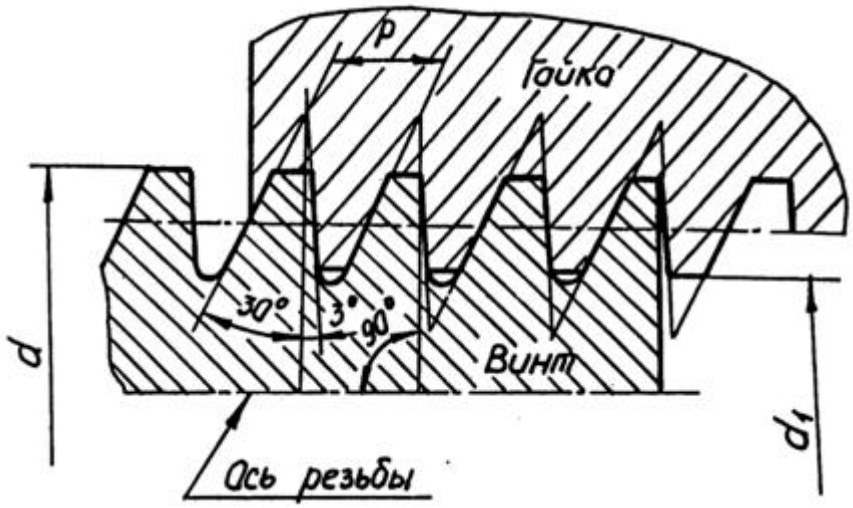


Рис. 7

2 . 5 . Прямоугольна я и квадратная резьбы

Прямоугольная и квадратная резьбы имеют высокий КПД и дают большой выигрыш в силе, поэтому они применяются для передачи осевых усилий в грузовых винтах и движения в ходовых винтах.

Прямоугольная и квадратная резьбы не стандартизованы, так как имеют следующие недостатки:

- в соединении (типа «болт – гайка») трудно устроить биение;

- они обладают прочностью меньшей, чем трапецеидальная резьба, так как основание витка у трапецеидальной резьбы при одном и том же шаге шире,

чем у прямоугольной или квадратной резьб;

- их труднее изготовить, чем трапецеидальную.

В соответственных соединениях эти резьбы заменены трапецеидальными. При изображении этих резьб обязательно указывают ее профиль и размеры (рис. 8). Диаметр резьбы предпочтительно выбирать из ряда номинальных диаметров метрической резьбы.

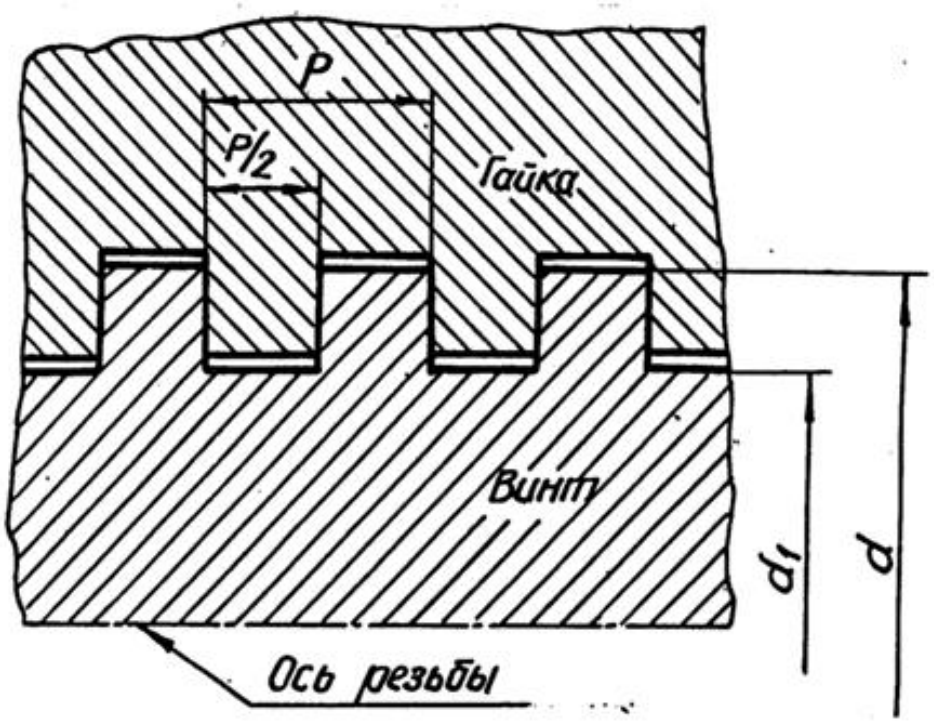


Рис.8

3. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ

Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно в соответствии с ГОСТ 2.311-68.

Основная условность заключается в проведении сплошной толстой линии вместо выступов резьбы и тонкой сплошной линии вместо впадин; витки резьбы не изображаются. Границу резьбы упрощенно изображают прямой, перпендикулярной к оси изображения; эта прямая, если она видимая, выполняется сплошной толстой линией.

3 . 1 . Изображение наружной резьбы

Изображение резьбы содержит линии, соответствующие: оси резьбы, наружному и внутреннему диаметрам резьбы и границе резьбы. Резьбу на стерж-не изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру резь-бы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру (рис. 9).

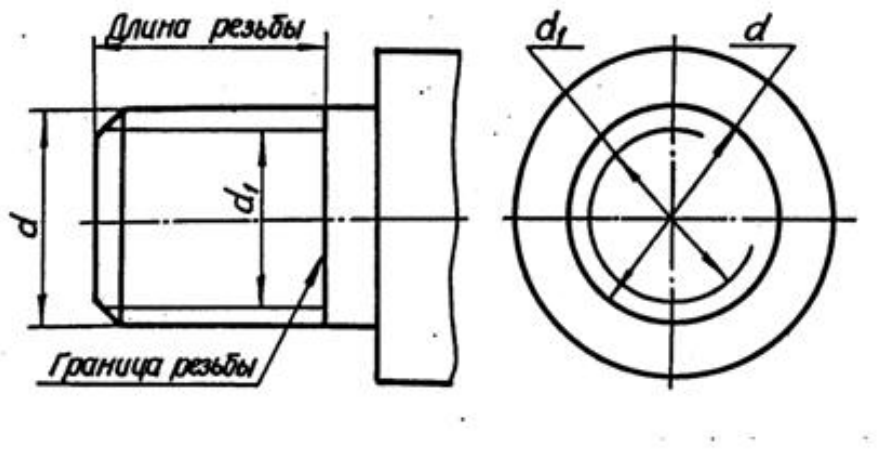


Рис.9

При изображении на плоскости, параллельной оси резьбы, тонкая линия должна пересекать границу фаски на конце стержня и доходить до сплошной линии, ограничивающей резьбу.

При изображении резьбы на плоскости, перпендикулярной к оси резьбы. тонкую линию окружности внутреннего диаметра резьбы проводят в виде дуги, примерно равной ¾ этой окружности. Разрыв окружности допускается делать в любом месте. Расстояние между сплошной и тонкой линиями обычно принимают равным не менее 0,8 мм и не более шага резьбы.

Не принято на этом виде показывать фаску, а также начинать и кончать тонкую линию на центровых (осевых линиях).

3. 2. Изображение внутренней резьбы

Резьбу в отверстии изображают в плоскости разреза сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по наружному диаметру.

На виде, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси резьбы, наружный диаметр резьбы изображают сплошной тонкой линией, приблизительно равной ¾ окружности, разомкнутой в любом месте.

Штриховку на разрезах и сечениях наносят до сплошных основных линий, соответствующих внутреннему диаметру резьбы в отверстии или наружному диаметру резьбы на стержне.

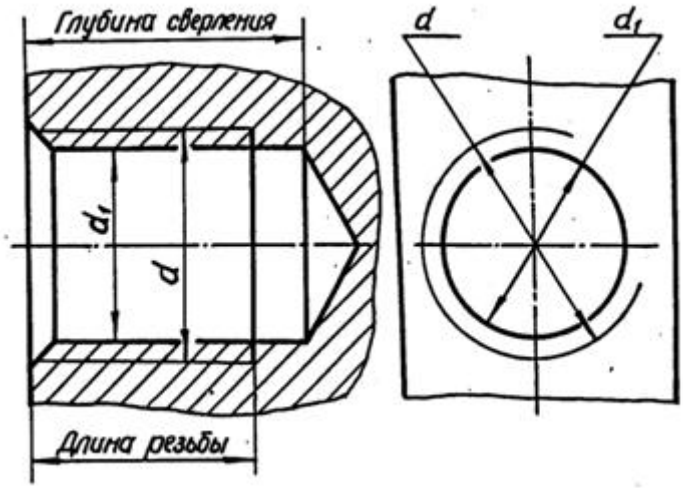


Рис. 10

3 . 3 . Изображение специальных резьб

При изображении резьб нестандартного профиля обязательно выявлять профиль резьбы либо с помощью местного разреза, либо – выносного элемента, указывая все необходимые размеры (наружный и внутренний диаметр резьбы, ширину впадины и шаг резьбы), а также и дополнительные данные: число захо-дов для многозаходной резьбы, направление для левой резьбы (рис. 11).

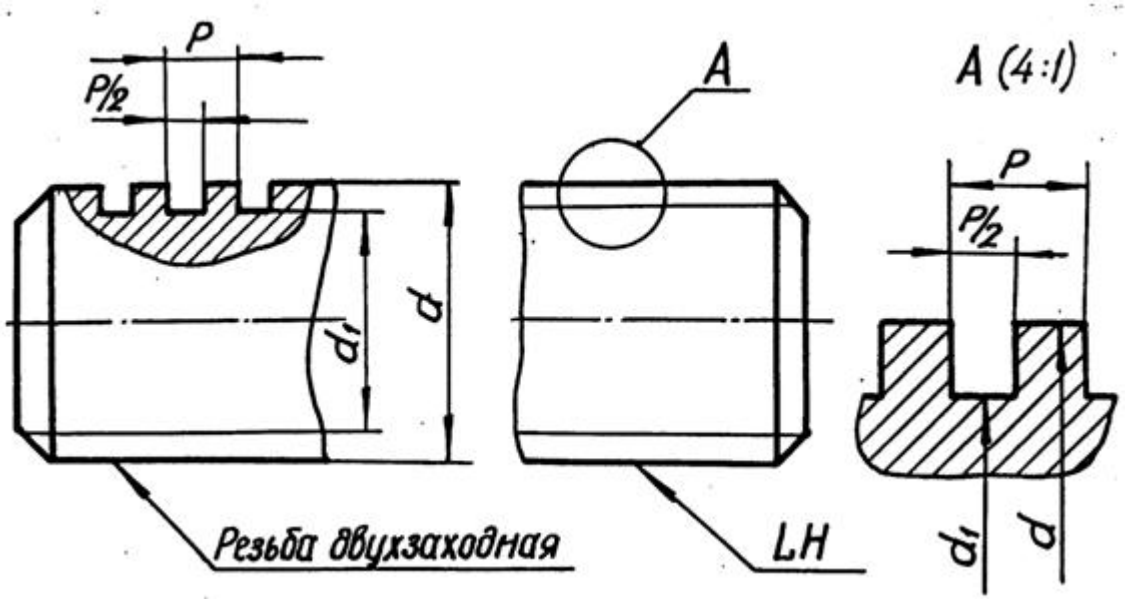


Рис. 11

3 . 4 . Изображение резьбового соединения

На разрезах резьбового соединения наружный диаметр стержня изображают сплошной основной линией, а внутренний диаметр резьбы – сплошной тонкой линией. В отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (рис. 12).

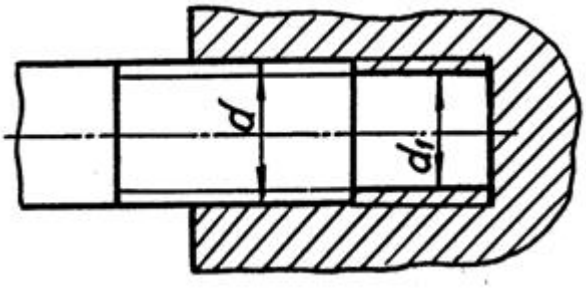
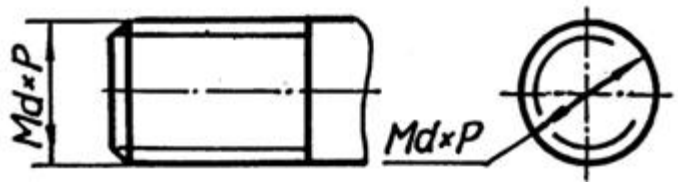
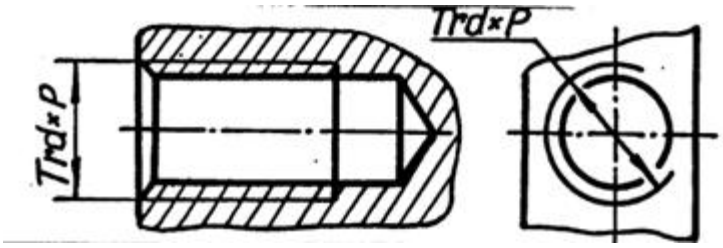
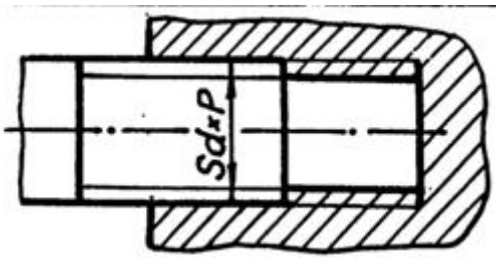
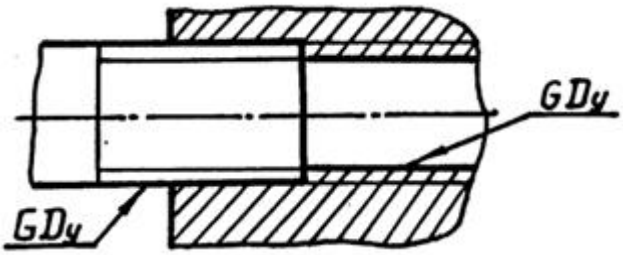


Рис. 12

4. ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ

Обозначение стандартных резьб указывают по соответствующим нормативным документам. Условные обозначения резьб рассмотрены в гл. 2. Обозначение резьб на чертежах относят к ее наружному диаметру за исключением трубной и конической резьб, которые обозначают на линиях-выносках, оканчивающихся стрелкой. Стрелку проводят от контура резьбы (сплошной основной линии) (табл. 1).

Таблица 1

Типы резьб	Обозначение
Метрическая	
Трапецеидальная	
Упорная	
Трубная резьба цилиндрическая	

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗЬБЫ

В зависимости от условий и характера производства выполнение резьбы может осуществляться различными способами и инструментами. Для нарезания наружной резьбы применяется плашка, диаметр которой определяется диаметром и шагом резьбы. Метчик применяется для нарезания внутренней резьбы. Часто резьба нарезается на токарных или револьверных станках при помощи резца, заточенного в соответствии с профилем нарезаемой резьбы.

Резьбы имеют технологические элементы, связанные с выходом режущего инструмента из тела детали, к которым относятся: сбег, недорез, проточка и фаска. Технологические параметры резьбы зависят от угла заборной части резьбонарезающего инструмента и шага резьбы (параметры трубной цилиндрической резьбы зависят от диаметра условного прохода резьбы) и соответствуют ГОСТ 27148-86.

5 . 1 . Сбег резьбы

Заборный участок плашки оставляет на стержне резьбу с постепенно уменьшающимся профилем. Длина участка неполноценной резьбы в конце резьбовой части детали, где глубина ее сходит на нет, называется сбегом резь-бы. Сбег резьбы изображают сплошными тонкими линиями (рис. 13). Размер длины резьбы на стержне и в отверстии указывают, как правило, без сбега, но его учитывают при конструировании деталей.

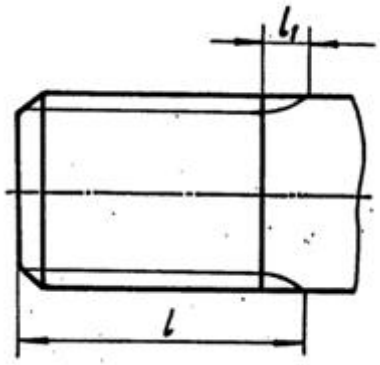


Рис. 13

5 . 2 . Недовод резьбы

В случае, когда вырезаемая часть стержня ограничивается опорной по-верхностью (буртиком, головкой, заплечником), при нарезании резьбы плашка во избежание поломки, обычно не доводится до упора в эту поверхность. Вели-чина ненарезанной части детали между концом сбега резьбы и упорной поверх-ностью называется недоводом резьбы. Недовод зависит от шага резьбы; он не больше двух шагов, а для внутренней – не более трех шагов.

5 . 3 . Недорез резьбы

Длина участка детали, состоящая из недовода и сбега при нарезании резьбы в упор называется недорезом (рис. 14).

Численные значения сбега и недовода резьбы стандартизованы ГОСТ 27148-86. Рекомендуется принимать длину участка недореза равной примерно трем шагам, но не более 0,5 *d*, где *d* – размер номинального диаметра резьбы.

5 . 2 . Фаска

До нарезания резьбы на конце стержня и в начале отверстия выполняются фаски. Эти фаски представляют собой коническую поверхность, образующая которой составляет с осью резьбы угол 45 . Фаски упрощают процесс нареза-ния резьбы и облегчают соединение между собой резьбовых деталей.

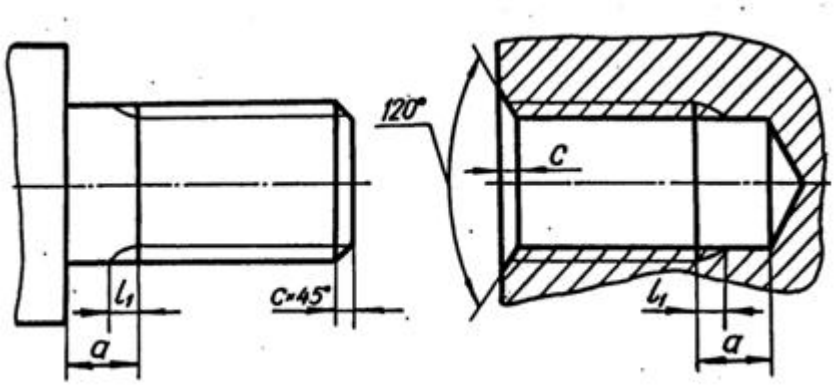


Рис. 14

5 . 5 . Проточка

С целью облегчения процесса нарезания резьбы обычно выполняются наружные или внутренние проточки для выхода резьбонарезающего инструмента. Если на участке сбега резьбы заранее вытачивается канавка, то при нарезании резьбы режущая часть инструмента выйдет в нее, и резьба на всем протяжении имеет полный профиль. Проточки могут иметь прямоугольный или полукруг-лый профиль.

Диаметр наружной проточки выполняется несколько меньшим внутреннего диаметра резьбы, диаметр же внутренней проточки выполняется несколь-ко большим наружного диаметра резьбы (рис. 15).

Форма и размеры наружных и внутренних проточек зависят от типа резь-бы и ее шага и устанавливаются ГОСТ 27148-86.

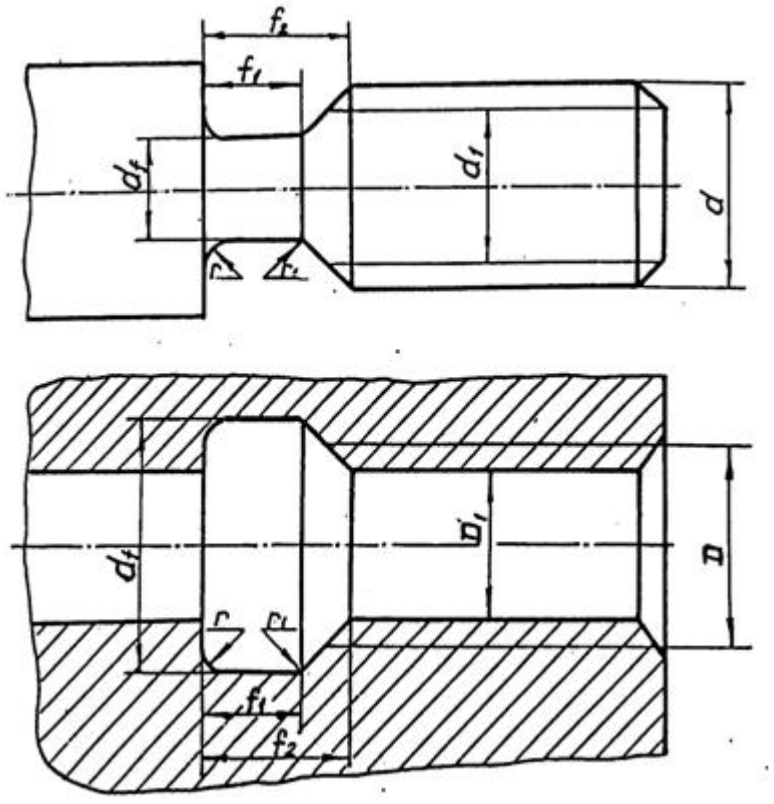


Рис. 15

6. ЗАДАНИЕ ПО ТЕМЕ «РЕЗЬБЫ»

6 . 1 . Цель задания

Целью задания является изучение резьб, применяемых в машинострое-нии, условное изображение и обозначение резьбы и ее технологических эле-ментов. При изучении резьбы и выполнении задания студент должен приобре-сти навыки общения с государственными стандартами по данной теме.

6 . 2 . Содержание задания

Задание выполняется карандашом на формате Ф3 в масштабе 1:1. Вычертить вал в соответствии со своим вариантом, обозначив размеры технологических элементов резьб.

Выполнить сечение по шпоночному пазу.

Варианты заданий

Таблица 2

Номер варианта	Тип вала	Диаметр вала D_B	Левый конец вала			Правый конец вала		
			Тип резьбы	d	P	Тип резьбы	d	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I	80	*M*	64	4,0	*S*	28	5,0
2	II	60	*Tr*	42	3,0	*M*	27	2,0
3	III	70	*M*	64	6,0	*Tr*	42	3,0
4	IV	26	*M*	24	3,0	*Tr*	40	3,0
5	I	60	*M*	42	4,0	*Tr*	48	3,0
6	II	63	*M*	30	3,5	*Tr*	44	3,0
7	III	71	*Tr*	50	3,0	*M*	27	3,0
8	IV	27	*M*	27	3,0	*Tr*	42	3,0
9	I	63	*M*	42	3,0	*S*	20	2,0
10	II	70	*Tr*	48	3,0	*M*	36	4,0
11	III	73	*M*	64	4,0	*Tr*	48	3,0

Продолжение табл. 2

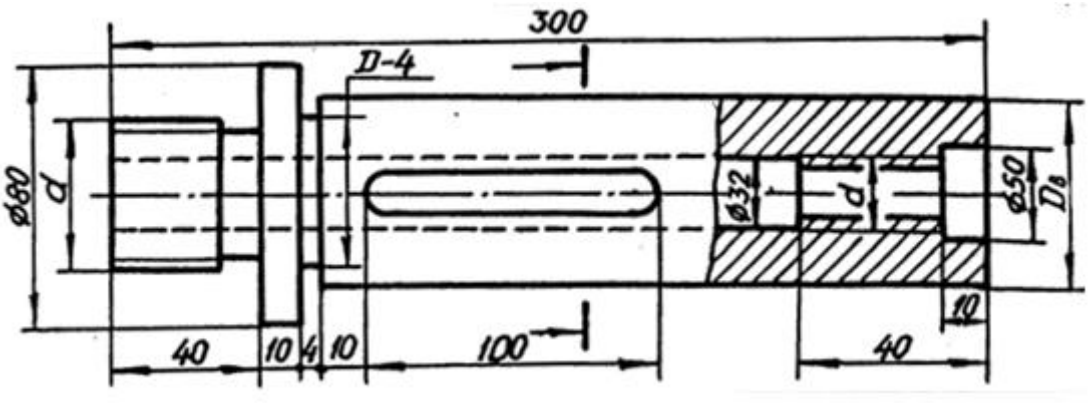
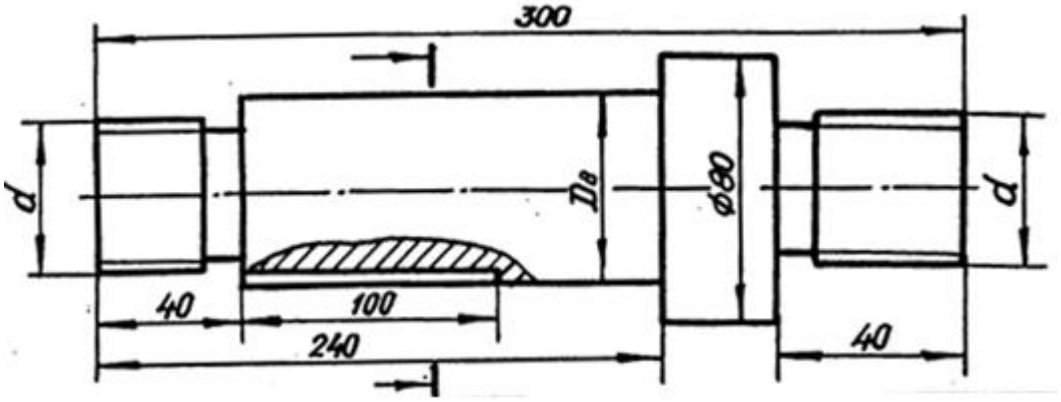
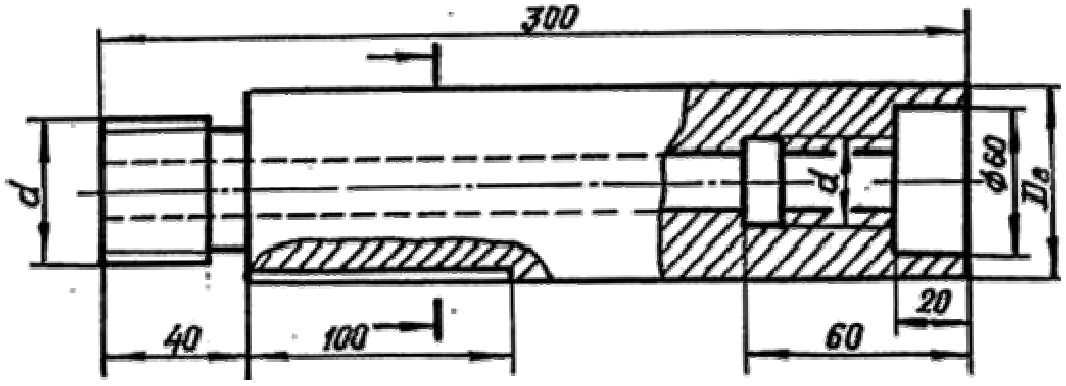
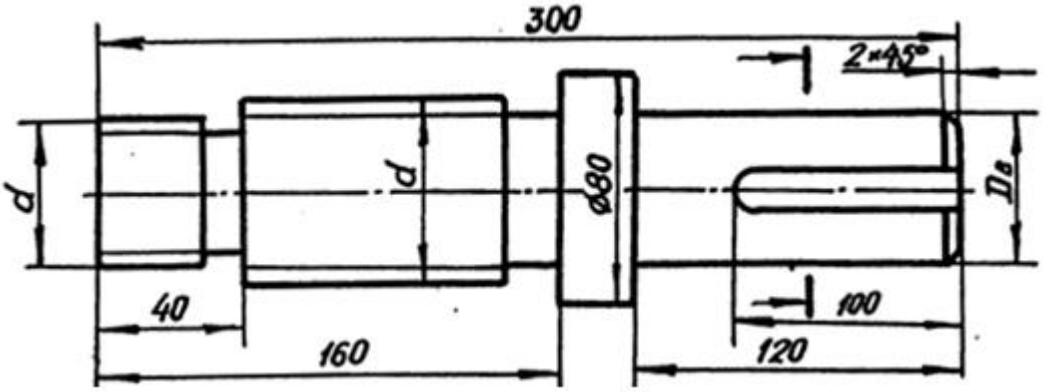
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	IV	30	*M*	30	3,5	*Tr*	42	3,0
13	I	70	*M*	64	3,0	*Tr*	24	2,0
14	II	60	*M*	48	2,0	*Tr*	40	3,0
15	III	75	*M*	60	4,0	*Tr*	42	3,0
16	IV	40	*M*	42	3,0	*Tr*	65	4,0
17	I	71	*M*	64	3,0	*Tr*	46	3,0
18	II	65	*Tr*	28	2,0	M	30	3,5
19	III	78	*M*	45	4,5	*Tr*	30	3,0
20	IV	28	*M*	24	2,0	*Tr*	44	3,0
21	I	73	*M*	52	5,0	*Tr*	28	2,0
22	II	67	*M*	42	3,0	*Tr*	30	3,0
23	III	80	*Tr*	50	3,0	*M*	24	3,0
24	IV	32	*M*	27	2,0	*Tr*	46	3,0
25	I	75	*M*	48	3,0	*S*	22	2,0
26	II	71	*Tr*	65	4,0	*M*	48	3,0
27	III	82	*M*	56	5,5	*Tr*	40	3,0
28	IV	32	*M*	30	3,0	*Tr*	48	3,0
29	I	80	*M*	42	4,0	*Tr*	24	2,0
30	II	73	*M*	64	3,0	*Tr*	50	3,0
31	III	85	*Tr*	46	3,0	*M*	22	2,5
32	IV	28	*M*	24	1,5	*Tr*	40	3,0
33	I	85	*M*	48	4,0	*S*	32	6,0
34	II	80	*Tr*	42	3,0	*M*	33	2,0
35	III	70	*M*	39	1,5	*Tr*	24	2,0
36	IV	40	*M*	39	1,5	*Tr*	50	3,0
37	I	82	*M*	56	5,5	*Tr*	24	2,0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	II	72	*M*	48	4,0	*Tr*	50	3,0
39	III	71	*Tr*	50	3,0	*M*	30	3,5
40	IV	36	*M*	42	2,0	*Tr*	52	3,0
41	I	63	*M*	48	2,0	*S*	26	5,0
42	II	71	*Tr*	65	4,0	*M*	36	3,0
43	III	73	*M*	48	3,0	*Tr*	28	2,0
44	IV	40	*M*	42	4,5	*Tr*	60	3,0
45	I	80	*M*	64	6,0	*Tr*	28	2,0
46	II	75	*M*	30	3,0	*Tr*	24	2,0
47	III	75	*Tr*	65	4,0	*M*	36	3,0
48	IV	28	*M*	24	3,0	*Tr*	40	3,0
49	I	65	*M*	42	3,0	*S*	26	2,0
50	II	80	*Tr*	55	3,0	*M*	39	4,0
51	III	78	*M*	64	4,0	*Tr*	44	3,0
52	IV	32	*M*	27	2,0	*Tr*	42	3,0
53	I	67	*M*	48	5,0	*S*	26	2,0
54	II	82	*M*	48	2,0	*Tr*	65	4,0
55	III	80	*Tr*	52	3,0	*M*	36	4,0
56	IV	40	*M*	42	4,0	*Tr*	65	4,0
57	I	78	*M*	48	4,0	*S*	32	6,0
58	II	85	*Tr*	42	3,0	*M*	42	4,0
59	III	82	*M*	48	3,0	*S*	32	3,0
60	IV	36	*M*	30	1,5	*Tr*	44	3,0

Типы валов

Таблица 3

Тип вала	Исходный чертеж	
	Левый конец вала	Правый конец вала
I		
II		
III		
IV		

7. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

7 . 1 . Конец вала с метрической резьбой на стержне

По заданию на конце вала необходимо изобразить метрическую резьбу с ее технологическими элементами и нанести размерную сетку (рис. 16). Приступая к вычерчиванию, рекомендуется необходимые размеры сводить в табл. 4, например, требуется изобразить метрическую резьбу с номинальным диаметром 36 мм и шагом 3 мм.

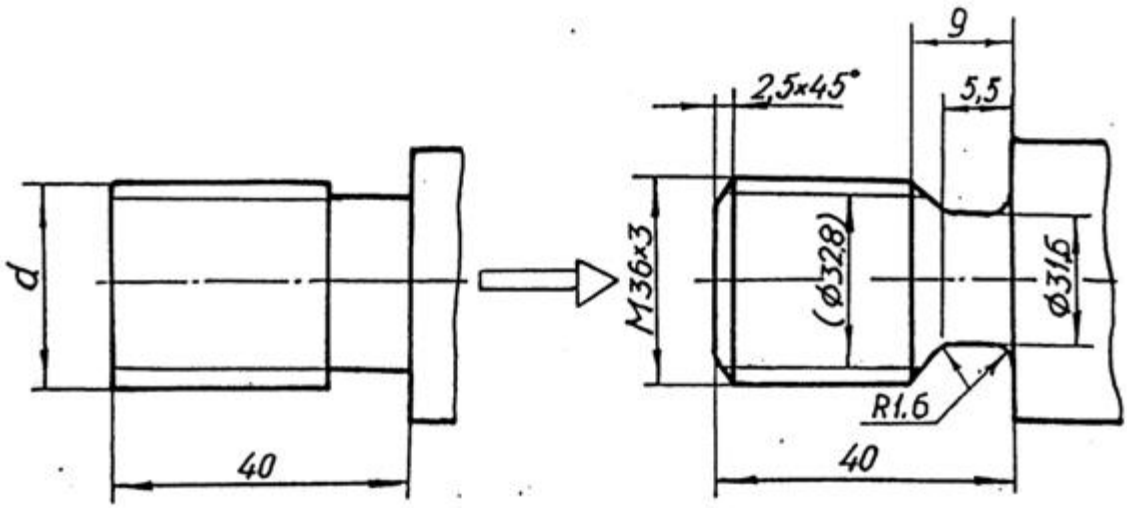


Рис. 16

Таблица 4

Размеры	Обозначение	Величина	Номер табл.	Стр.
Тип резьбы	*M*		2	20…22
Номинальный диаметр резьбы	*d*	36		
Шаг резьбы	*P*	3	2	
Вид шага		мелкий	5	
Внутренний диаметр резьбы	D_1	32,8	5	
Диаметр проточки	*d*	*d*-4.4	6	
Ширина проточки (нормальной)	f_1 min	5,2	6	
	f_2 max	9,0	6	
Радиусы скругления проточки	r	*P*: 2~1,6	6	
Высота фаски	c	2,5	6	

Таблица 5

Шаг метрической резьбы P	Диаметр резьбы		Шаг метрической резьбы P	Диаметр резьбы	
	наружный $d(D)$	внутренний $d_1(D_1)$		наружный $d(D)$	внутренний $d_1(D_1)$
с крупным шагом			с мелким шагом		
1	6	4,9	1,5	24	22,4
1,25	8	6,6		30	28,4
1,5	10	8,4		39	37,4
1,75	12	10,1	2	20	17,8
2	14	11,8		24	21,8
2	16	13,8		27	24,8
2,5	18	15,3		30	27,8
2,5	20	17,3		33	30,8
2,5	22	19,3		36	33,8
3	24	20,8		42	39,8
3	27	23,8		48	45,8
3,5	30	26,2		72	69,8
2,5	33	29,2	3	30	26,8
4	36	31,7		36	33,8
4	39	34,7		42	38,8
4,5	42	37,1		48	44,8
4,5	45	40,1		64	60,8
5	48	42,3	4		
5	52	46,6		42	37,7
5,5	56	50,0		48	43,7
5,5	60	54,0		64	59,7
6	64	57,5			
6	68	61,5			

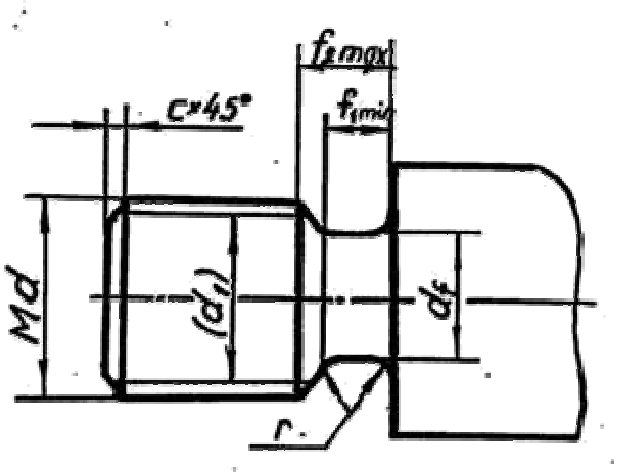


Таблица 6

Шаг резьбы	Номинальный диаметр резьбы с крупным шагом	d_f	Проточка нормальная		Проточка узкая		r $0,5P$	c
			f_1min	f_2max	f_1min	f_2max		
1	6; 7	d-1,6	1,6	3,0	1,1	2,5	0,6	1,0
1,5	10	d-2,3	2,5	4,5	1,8	3,8	0,8	1,6
2	14; 16	d-3,0	3,4	6,0	2,5	5,0	1,0	2,0
2,5	18; 20; 22	d-3,6	4,4	7,5	3,2	6,3	0,2	2,5
3	24; 27	d-4,4	5,2	9,0	3,7	7,5	1,6	2,5
3,5	30; 33	d-5,0	6,2	10,5	4,7	9,0	1,6	2,5
4	36; 39	d-5,7	7,0	12,0	5,0	10,0	2,0	3,0
4,5	42; 45	d-6,4	8,0	13,5	5,5	11,0	2,0	3,0
5	48; 52	d-7,0	9,0	15,0	6,5	12,5	2,5	4,0
5,5	56; 60	d-7,7	11,0	17,5	7,5	14,0	3,2	4,0
6	64; 68	d-8,3	11,0	18,0	8,0	15,0	3,2	4,0

7 . 2 . Конец вала с метрической резьбой в отверстии

При вычерчивании в отверстии метрической резьбы внутренний диаметр определяется по табл. 5, а размеры проточки – по табл. 7.

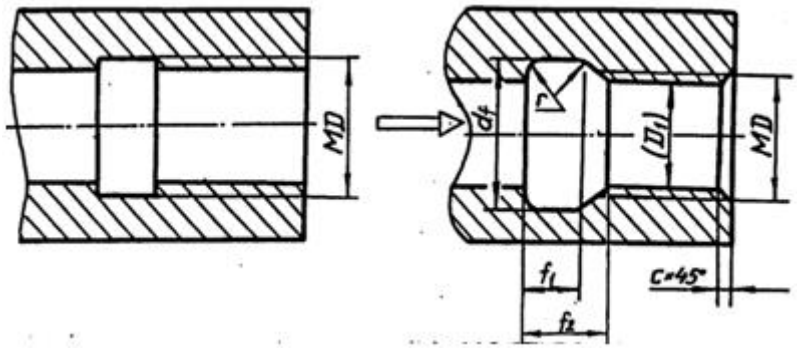
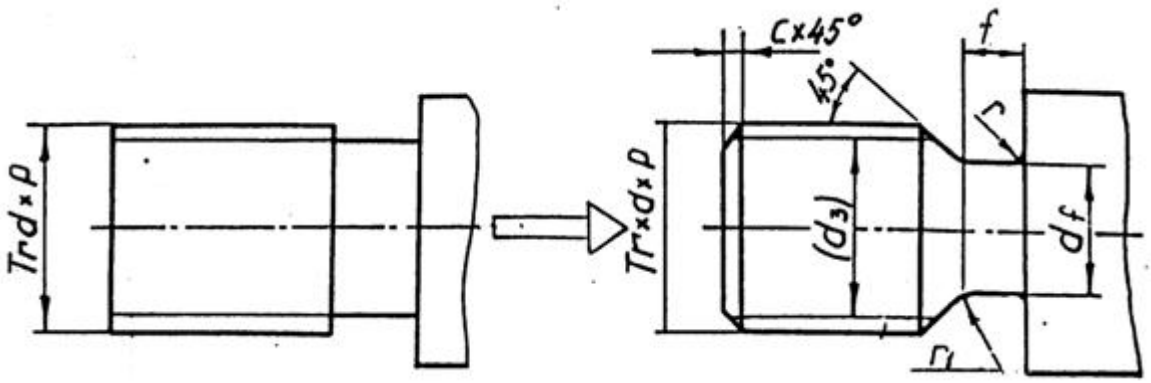


Таблица 7

Шаг резьбы	d_f	Проточка нормальная		Проточка узкая		r 0,5P	c
		$f_1$min	$f_2$max	$f_1$min	$f_2$max		
1	d+0,5	4	5,2	2,5	3,7	0,6	1,0
1,5	d+0,5	6	7,8	3,8	5,6	0,8	1,6
2	d+0,5	8	10,3	5,0	7,3	1,0	2,0
2,5	d+0,5	10	13,0	6,3	9,3	0,2	2,5
3	d+0,5	12	15,2	7,5	10,7	1,6	2,5
3,5	d+0,5	14	17,0	9,0	12,7	1,6	2,5
4	d+0,5	16	20,0	10,0	14,0	2,0	3,0
4,5	d+0,5	18	23,0	11,0	16,0	2,0	3,0
5	d+0,5	20	26,0	12,5	18,5	2,5	4,0
5,5	d+0,5	22	28,0	14,0	20,0	3,2	4,0
6	d+0,5	24	30,0	15,0	21,0	3,2	4,0

7 . 3 . Конец вала с трапецеидальной резьбой на стержне

При вычерчивании резьбы на стержне внутренний диаметр определяют по табл. 8, а размеры проточки – по табл. 9.



Шаг резьбы	Диаметр			
	Наружная резьба		Внутренняя резьба	
P	d, D	d_3	D_1, d_1	D_4
2	24	21,5	22,0	24,5
	28	25,6	26,0	28,5
3	30	26,5	27,0	30,5
	40	36,5	37,0	40,5
	42	38,5	39,0	42,5
	44	40,5	41,0	44,5
	46	42,5	43,0	46,5
	48	44,5	45,0	48,5
	50	46,5	47,0	50,5
	52	48,5	49,0	52,5
	55	51,5	52,0	55,5
	60	56,5	57,0	60,5
4	65	60,5	61,0	65,5

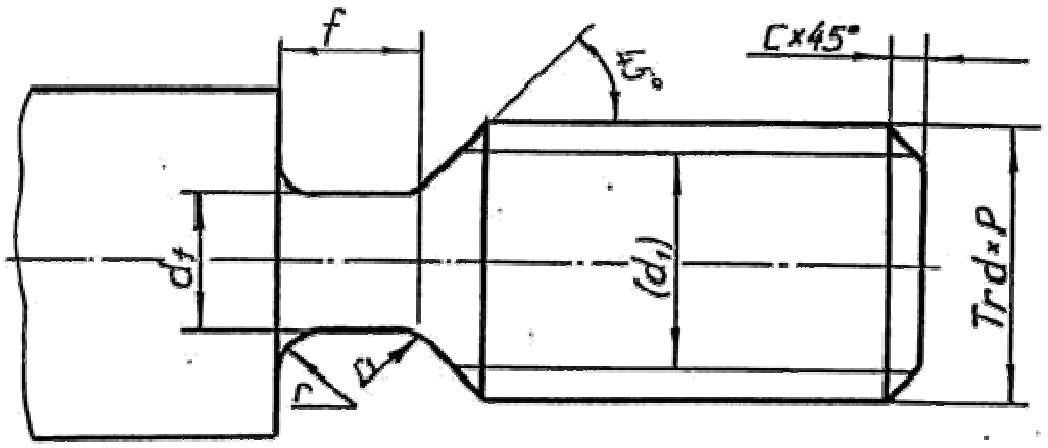


Таблица 9

Шаг резьбы	d_f	f_1	r	r_1	c
2	*d*-3,0	3	1,0	0,5	1,6
3	*d*-4,2	5	1,6	0,5	2,0
4	*d*-5,2	6	1,6	1,0	2,5
5	*d*-7,0	8	2,0	1,0	3,0
6	*d*-8,0	10	3,0	1,0	3,5
8	*d*-10,2	12	3,0	1,0	4,5
10	*d*-12,5	16	3,0	1,0	5,5

7 . 4 . Конец вала с трапецеидальной резьбой в отверстии

При вычерчивании трапецеидальной резьбы в отверстии следует учитывать зазор между стержнем и «гайкой», изображение выполняют по размерам диаметров, указанных в табл. 8, но на чертеже обозначают резьбу по номинальному размеру. Проточку вычерчивают по размерам, приведенным в табл. 10.

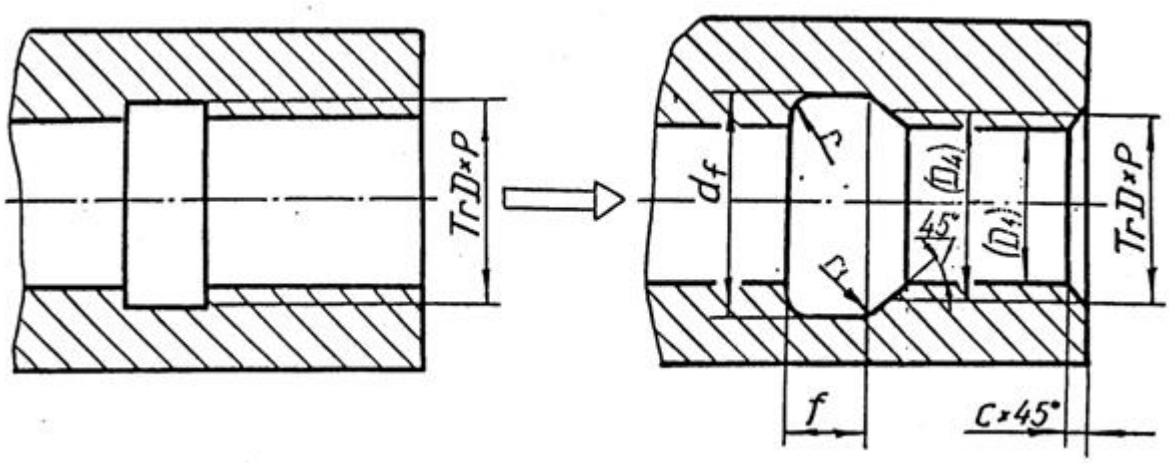


Таблица 10

Шаг резьбы	d_f	f_1	r	r_1	c
2	d+1,0	3	1,0	0,5	1,6
3	d+1,0	5	1,6	0,5	2,0
4	d+1,1	6	1,6	1,0	2,5
5	d+1,6	8	2,0	1,0	3,0
6	d+1,6	10	3,0	1,0	3,5
8	d+1,8	12	3,0	1,0	4,5
10	d+1,8	16	3,0	1,0	5,5

7 . 5 . Конец вала с упорной резьбой в отверстии

Размеры, необходимые для вычерчивания упорной резьбы, представлены в табл. 11.

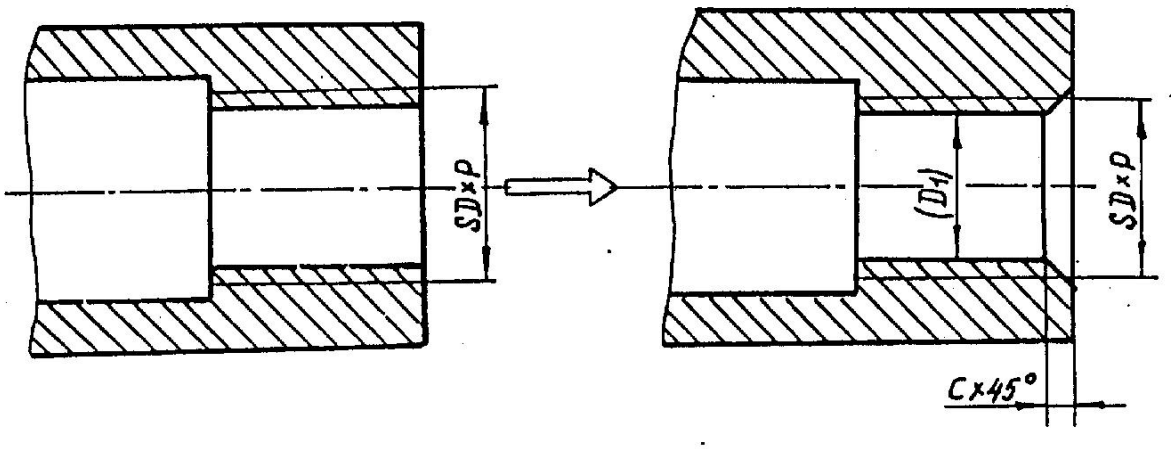


Таблица 11

Шаг резьбы *P*	Диаметр		Фаска *c*
	Наружный *d*, *D*	Внутренний D_1	
2	20	17,0	1,6
2	22	19,0	1,6
2	26	23,0	1,6
3	32	27,5	2,0
5	26	18,5	3,0
5	28	20,5	3,0
6	32	23,0	3,5

7 . 6 . Изображение шпоночного паза Г ОС Т 233 60 – 78

Шпонкой называется деталь, устанавливаемая в пазах двух соприкасающихся деталей для предотвращения их относительного перемещения и для передачи крутящего момента.

Форму шпоночного паза на валу обычно показывают сечением. Размеры шпоночного паза, зависящие от диаметра цапфы вала, представлены в табл. 12.

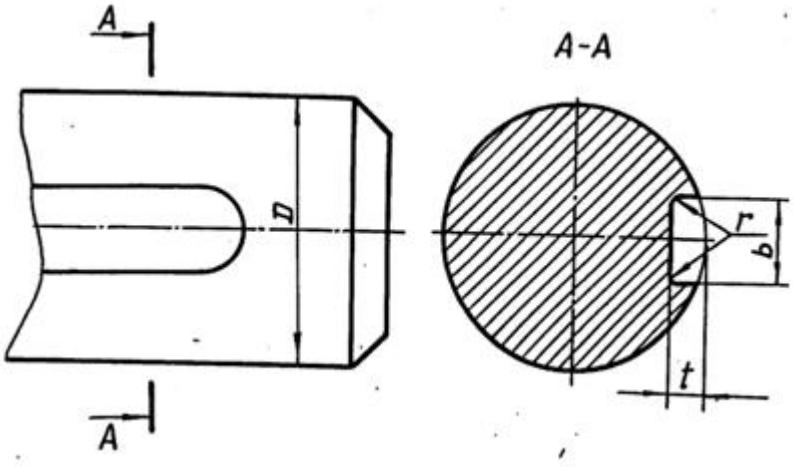
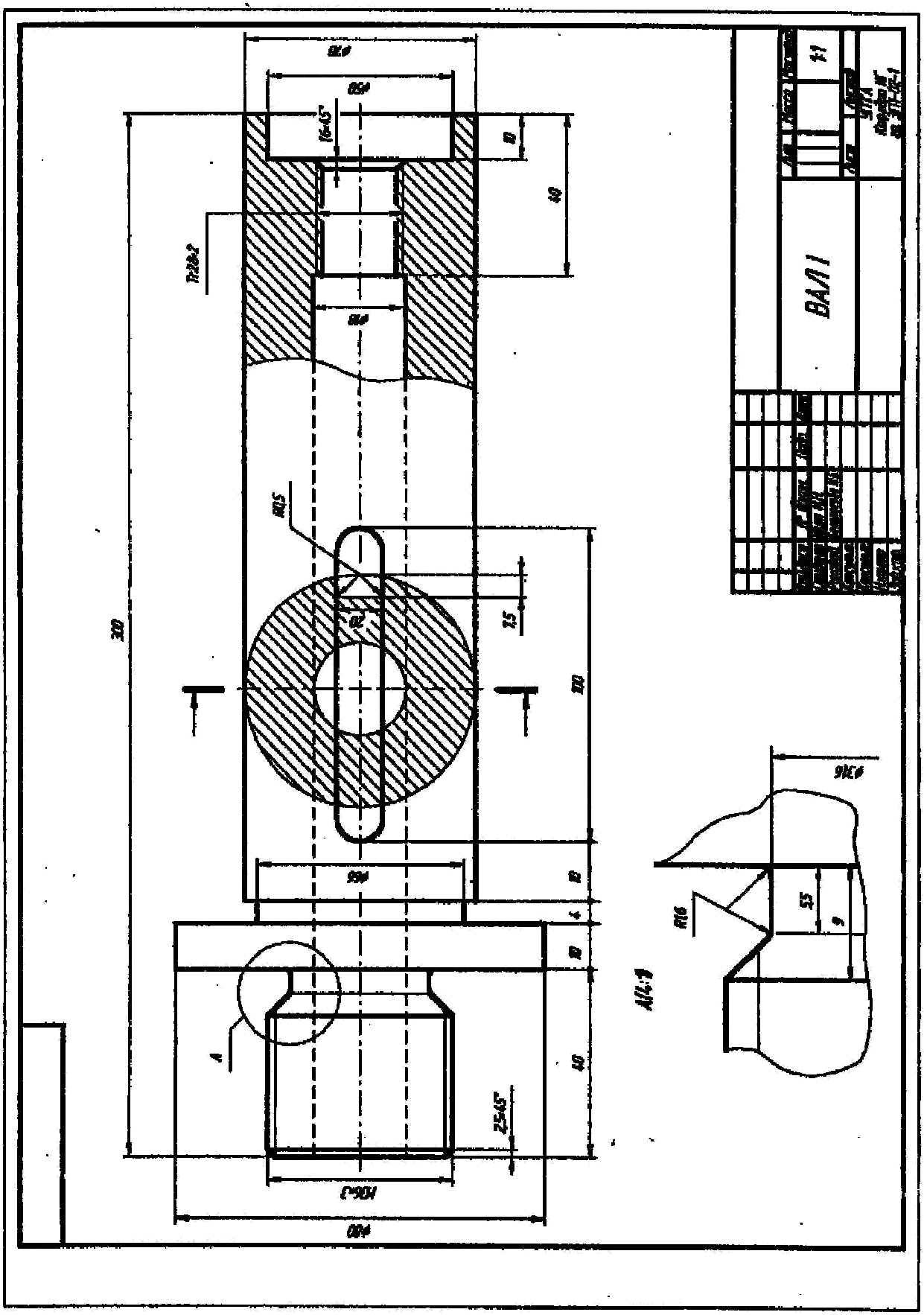
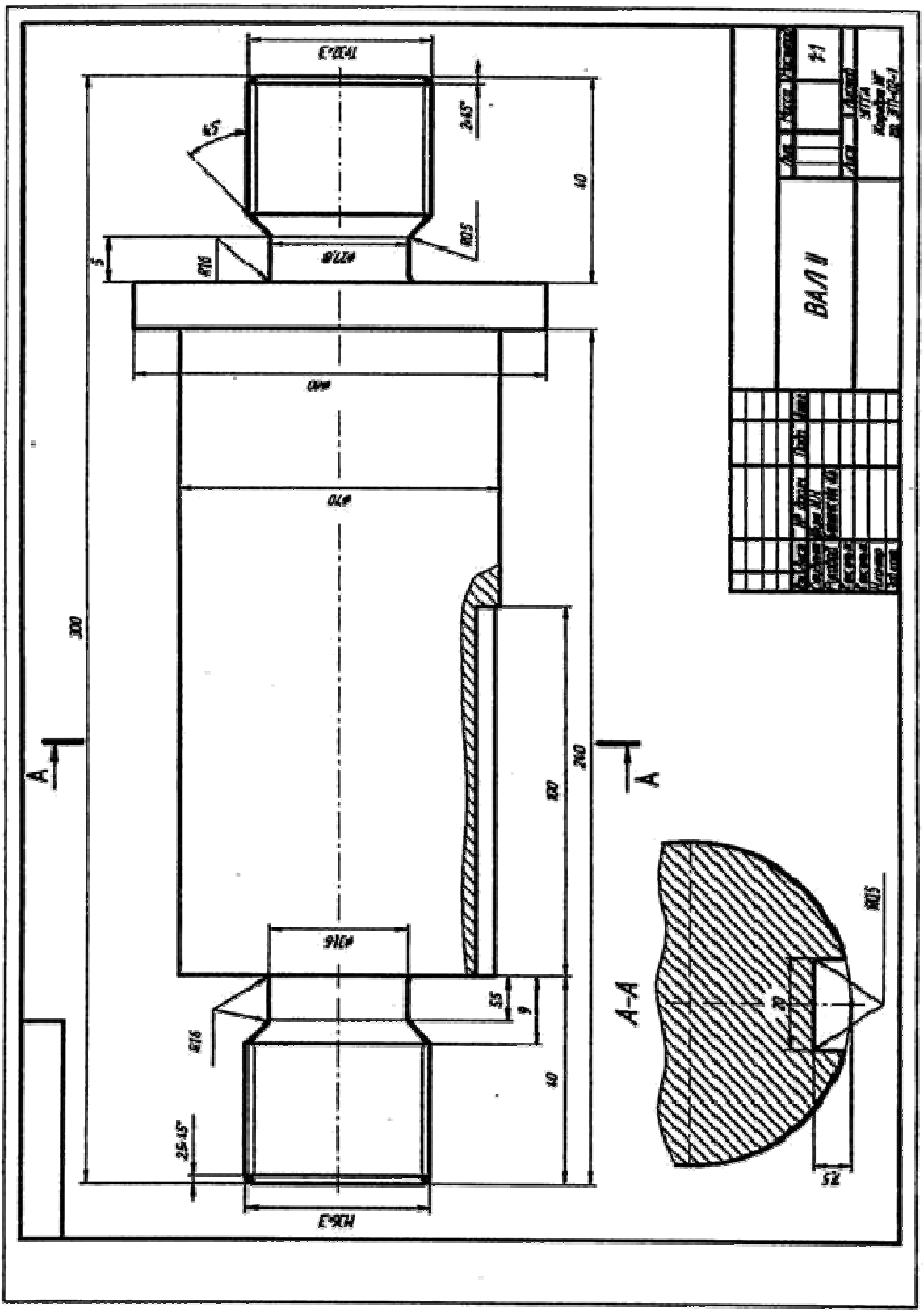
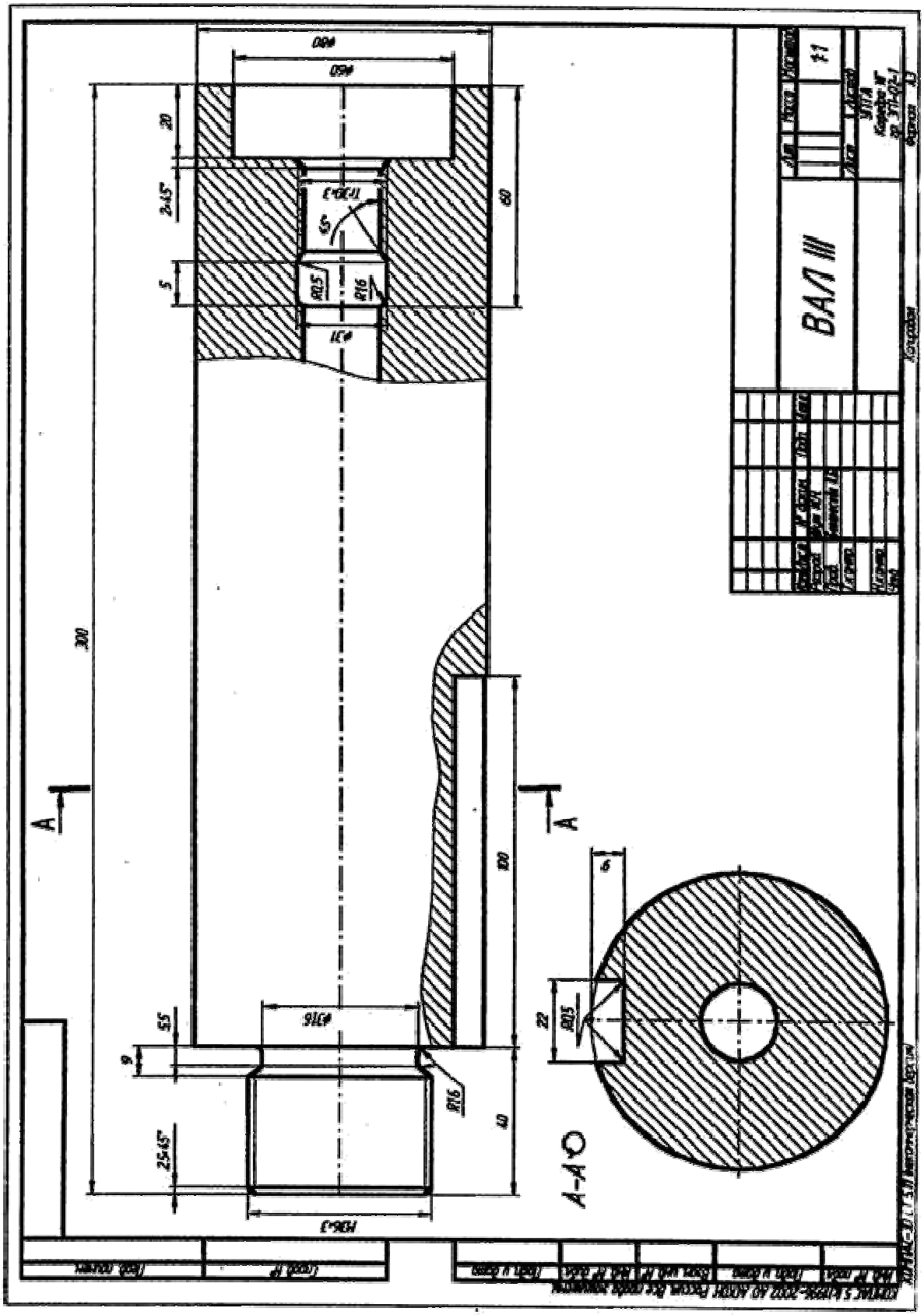


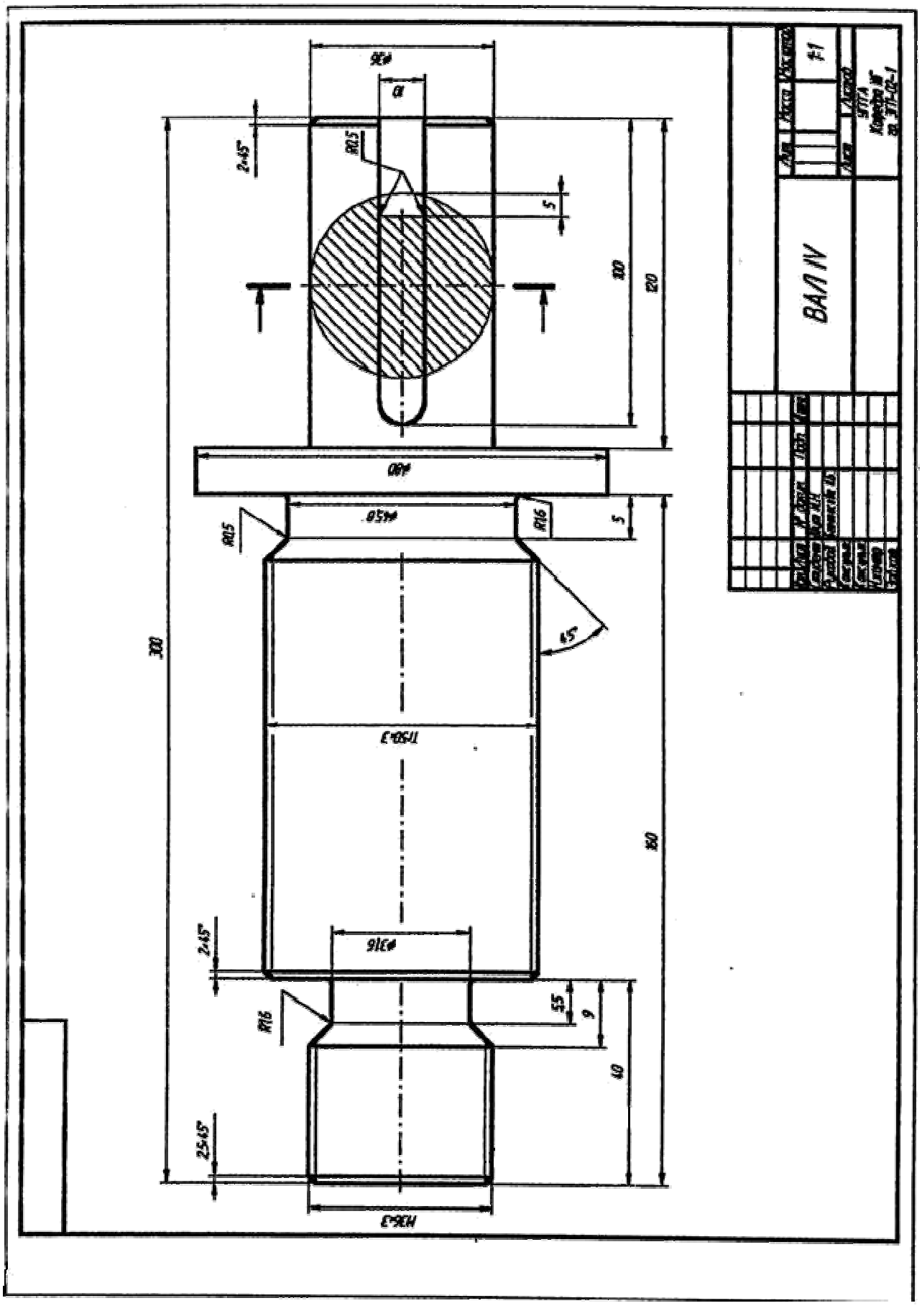
Таблица 12

Диаметр вала О	Шпоночный паз		
	Ширина *b*	Глубина *t*	Радиус закругления *r*
Свыше 22 до 30	8	4,0	От 0,16 до 0,25
30 38	10	5,0	0,25 0,40
38 44	12	5,0	0,16 0,40
44 50	14	5,5	0,25 0,40
50 58	16	6,0	0,25 0,40
58 65	18	7,0	0,25 0,40
65 75	20	7,5	0,40 0,60
75 85	22	9,0	0,40 0,60


ВАЛ 1


ВАЛ II
А-А
300
240
40
R16
R05
2×45°
25×45°
5
9
20
7,5


ВАЛ III
А-А


ВАЛ IV
1:1
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов
Копировал
Формат А4
ГОСТ 2.109-73
ГОСТ 2.104-68
Изм.
Кол.уч.
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Лист №док.
Подп.
Дата
Инв.№ подл.
Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Справ.№
Перв.примен.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анурьев В. И*. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1990.
2. *Баева Г. Г*. Условности машиностроительного черчения. Методическая разработка. Свердловский горный институт. – Свердловск, 1976.
3. ГОСТ 27148-86 (СТ СЭВ 214-86). Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки. Размеры.
4. *Попова Г. Н*., *Алексеев С. Ю*. Машиностроительное черчение. Справочник. – М.: Машиностроение, 1986.
5. *Потишко А. В., Крушевская Д. П*. Справочник по инженерной графике. – Киев: Будівельник, 1983.
6. Резьбы. – М.: Изд. стандартов, 1985.
7. *Розов С. В*. Курс машиностроительного черчения с элементами автоматизированного контроля. - М.: Машиностроение, 1980.
8. *Чекмарев А. А*., *Осипов В. К*. Справочник по машиностроительному чер-чению. М.: Высшая школа, 1994.

Ирина Борисовна Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

«Резьба»

Методическое пособие

по теме «Условности машиностроительного черчения»

для самостоятельной работы студентов

всех специальностей и направлений»

Подписано в печать . .201 г.
Бумага офсетная. Формат бумаги 60 84 1/16. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе. Печ. л. 2,4 Уч.-изд. 2,05. Тираж экз. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30 Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

4-е издание, исправленное

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 4

1.ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА 5

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ 9

3. ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ» 10

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 12

4.1. Соединение труб муфтами 12

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой 12

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой 17

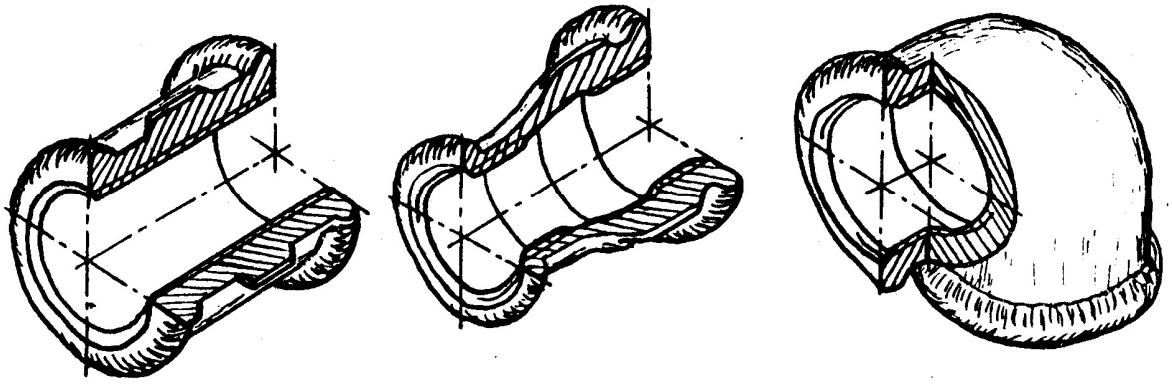
4.2. Соединение труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами 19

4.3. Перекрытие труб колпаком 23

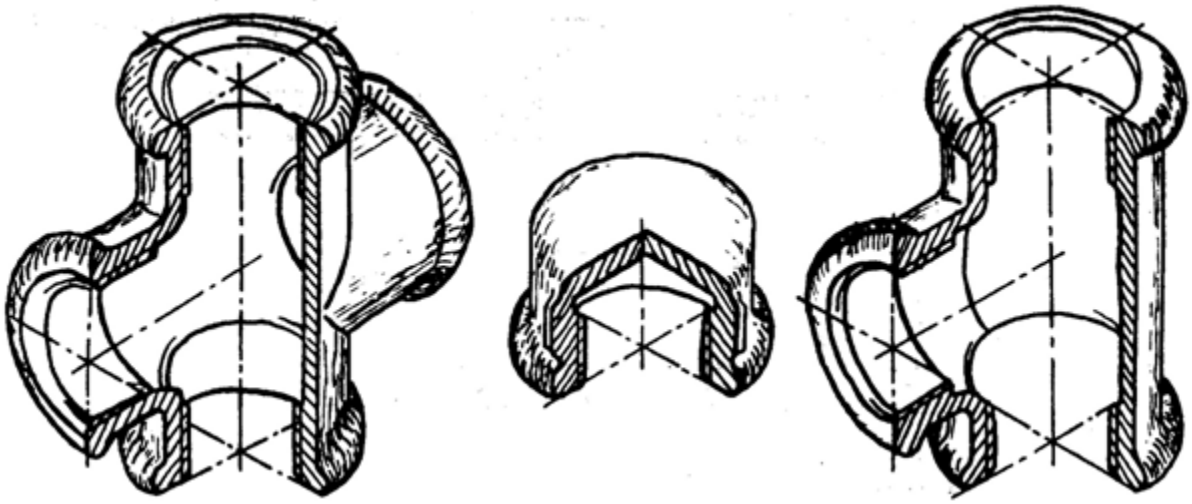
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 26

ВВЕДЕНИЕ

В промышленности трубы, имеющие на концах наружную резьбу, соединяются соединительными частями (фитингами), которые имеют резьбу в отверстиях. Виды резьбовых трубных соединений определяются условиями их работы. В обычных трубопроводах с нормальным давлением (в системах отопления, вентиляции, газификации, водоснабжения) чаще всего имеют место соединения труб деталями с трубной цилиндрической резьбой.



Муфта прямая Муфта переходная Угольник прямой



Крест прямой Колпак Тройник прямой

Рис. 1. Соединительные части (фитинги)

Соединительные части - фитинги (рис. 1) – позволяют соединить сразу несколько труб, устраивать ответвления под разными углами, переходы с одного диаметра на другой и т. д. Фитинги изготавливают из ковкого чугуна для условных проходов от 8 до 150 мм. Для придания фитингам из ковкого чугуна необходимой жесткости их снабжают по краям буртиками, а муфты для обеспечения лучшего захвата газовым ключом – несколькими ребрами, расположенными на боковой поверхности по направлению образующих.

1. ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА

Профиль трубной цилиндрической резьбы – равнобедренный треугольник с углом α=55°, вершины и впадины профиля закруглены, а в соединении между вершинами и впадинами наружной и внутренней резьбы отсутствуют зазоры. Трубная резьба разработана в дюймовой системе (1 дюйм = 1″=25,4 мм).

Шаг трубной резьбы задают косвенным способом: указывают число ниток резьбы, укладывающихся на 1″. Это число ниток стандартизовано в пределах от 28 до 11.

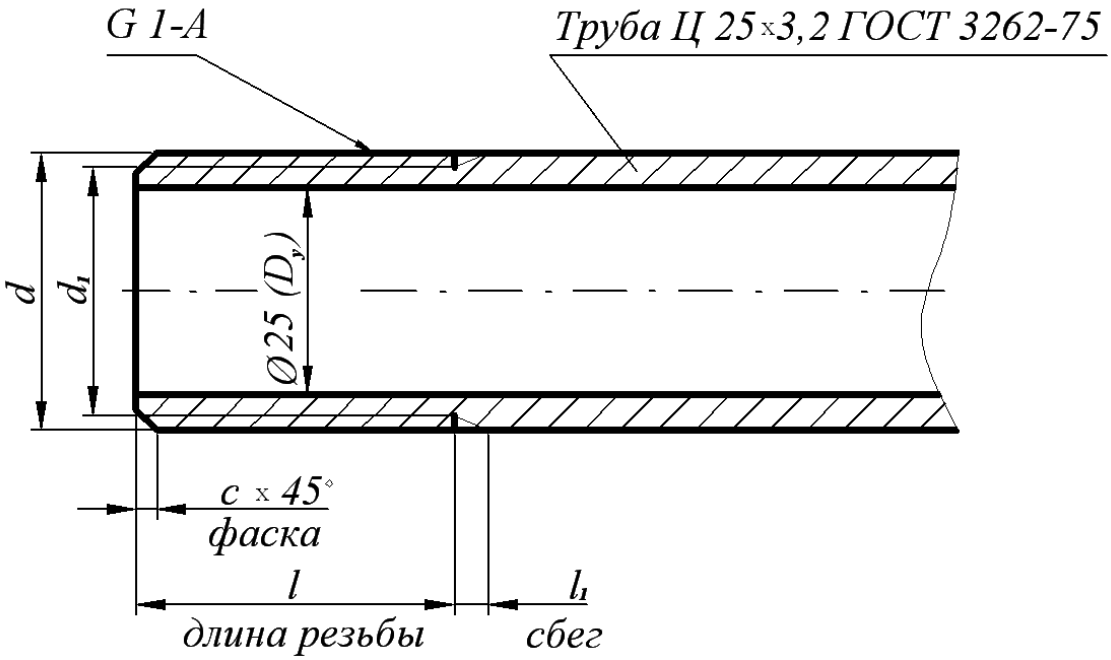


Рис. 2. Изображение трубы

Обозначение размера трубной резьбы имеет особенность, которая заключается в том, что размер задается не наружным диаметром трубы, на которой нарезается резьба, а величиной внутреннего диаметра трубы. Объяснение этой условности состоит в том, что конструктивный расчет трубопроводов ведется по условным проходам трубопроводов, арматуры и соединительных частей.

Например, трубная резьба в 1″ нарезается на трубе, которая имеет внутренний диаметр, равный 25 мм; размер же наружного диаметра всегда больше диаметра в свету на две толщины стенки трубы (рис. 2). По этой причине обозначение резьбы располагают на полке-выноске, которая заканчивается стрелкой, опирающейся на контур трубной резьбы.

Условное обозначение резьбы состоит из буквы *G*, обозначения размера резьбы и класса точности среднего диаметра. Условное обозначение для левой резьбы дополняется буквами *LH*, например,

G 1½ - *B* – трубная цилиндрическая резьба 1½″ класса точности *B*,

G 1½ - *LH* - *B* – то же для левой резьбы.

Длину свинчивания указывают в миллиметрах после обозначения класса точности: *G* 1½ - В –40.

В обозначении трубы указывают условный проход, толщину стенки, другие данные (точность изготовления, покрытие, длину, наличие резьбы и муфты) и номер стандарта, например:

Труба 20×2,8–2000 ГОСТ 3262-75 – труба обыкновенная неоцинкованная без муфты, без резьбы с D_y =20 мм.

Для вычерчивания трубы и соединительных частей используют размеры, предусмотренные ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 6357-81 (табл. 1), а также ГОСТ 10549-63 (табл. 2).

Для труб бесшовных горяче- и холоднодеформированных, для толстостенных труб (ГОСТ 8734-75, 8732-78, 9940-81) выполняют рабочие чертежи, на которых указывают длину трубы, условный проход, длину резьбы и величину сбега резьбы.

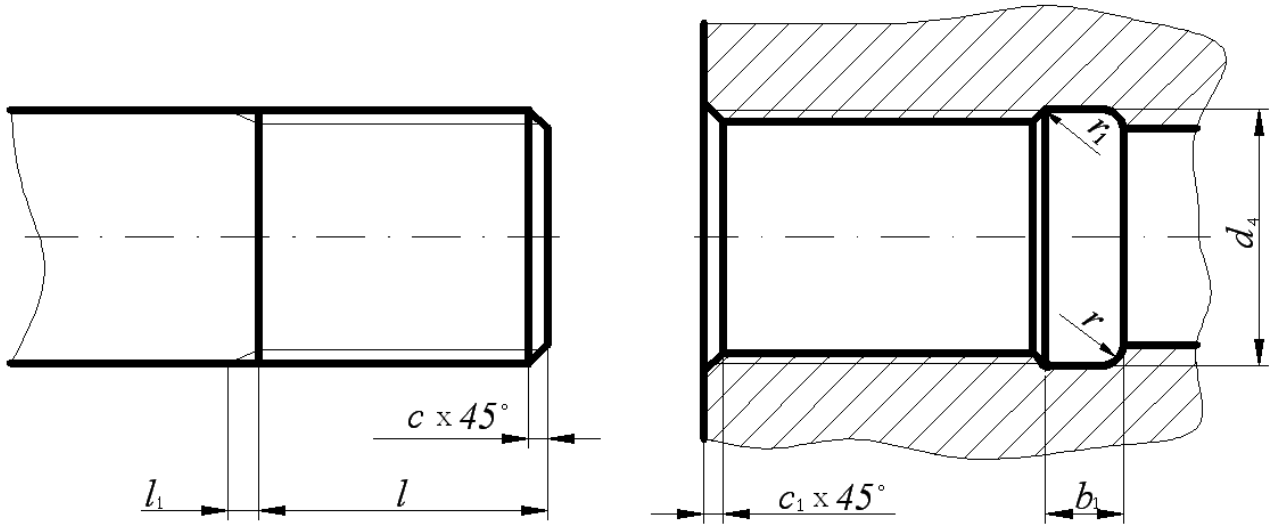
Таблица 1

Резьба трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81

Обозначение размера резьбы		Шаг, мм P	Диаметр резьбы, мм		Толщина стенки труб, мм
D_y, мм	в дюймах		наружный $d=D$	внутренний $d_1=D_1$	
6	1/8	0,907	9,728	8,566	2,0
8	¼	1,337	13,157	11,445	2,2
10	3/8		16,662	14,950	2,2
15	½	1,814	20,955	18,631	2,8
20	¾		26,441	24,117	2,8
25	1	2,304	33,249	30,291	3,2
32	1 ¼		41,910	38,952	3,2
40	1 ½		47,803	44,845	3,5
50	2		59,614	56,656	3,5
65	2 ½		75,184	72,226	4,0
80	3		87,884	84,926	4,0
90	3 ½		100,330	97,372	4,0
100	4		113,030	110,072	4,5

Таблица 2

Размеры сбегов, проточек и фасок для трубной цилиндрической резьбы



D_y, мм	l_1, мм	l, мм		c, мм	b_1, мм	r, мм	r_1, мм	d_4, мм	c_1, мм
		длинной	короткой						
1/8	1,6	-	-	1,0	4	1,0	0,5	10,5	1,0
¼	2,4	-	-	1,6	5	1,6		13,5	
3/8		-	-					17,0	
½	3,2	14	9,0	2,0	8	2,0	1,0	21,5	1,6
¾		16	10,5					27,0	
1	4,1	18	11,0	2,5	10	3,0		34,0	
1 ¼		20	13,0					43,0	
1 ½		22	15,0					48,5	
2		24	17,0					60,5	
2 ½		27	19,5					76,0	
3		30	22,0					89,0	
3 ½		33	26,0					101,0	
4		36	30,0					114,0	

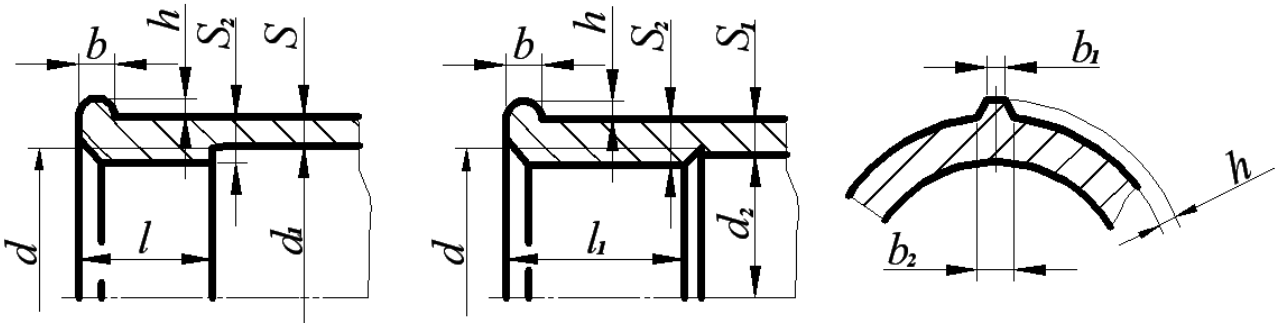
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

На чертежах трубных соединений, выполняемых как конструктивные чертежи, вычерчиваются все элементы соединительных частей и контргаек (если их ставят) – буртики, фаски, ребра, размеры которых для изделий из ковкого чугуна устанавливает ГОСТ 8945-75.

Таблица 3

Конструктивные размеры соединительных частей, мм

Вариант 1 Вариант 2



Резьба				d_1	d_2	S	S_1	S_2	S_3	b	b_1	b_2	h
Обозначение	d	l	l_1										
		не менее											
$G1/4$	13,16	9,0	9,0	13,5	12,5	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
$G3/8$	16,66	10,0	11,0	17,0	16,0	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
$G1/2$	20,96	12,0	14,0	21,5	20,0	2,8	3,5	4,2	4,2	3,5	2,0	4,0	2,0
$G3/4$	26,44	13,5	16,0	27,0	25,5	3,0	3,5	4,4	4,2	4,0	2,0	4,0	2,5
$G1$	33,25	15,0	19,0	34,0	32,0	3,3	4,0	5,2	4,8	4,0	2,5	4,5	2,5
$G1\frac{1}{4}$	41,91	17,0	21,0	42,5	40,5	3,6	4,0	5,4	4,8	4,0	2,5	5,0	3,0
$G1\frac{1}{2}$	47,81	19,0	21,0	48,5	46,5	4,0	4,0	5,8	4,8	4,0	3,0	5,0	3,0
$G2$	59,62	21,0	24,0	68,5	58,5	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,0	6,0	3,5
$G2\frac{1}{2}$	75,19	23,5	27,0	76,0	74,0	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,5	6,5	3,5
$G3$	87,89	26,0	30,0	89,0	87,0	4,5	4,5	6,5	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0
$G4$	113,0	39,0	39,5	115	112	5,5	5,5	8,0	7,0	7,0	5,0	8,5	4,5

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

3.1. Цель задания

Целью задания является изучение правил выполнения трубных резьбовых соединений, условное изображение и обозначение трубной цилиндрической резьбы, конструктивных элементов соединительных частей. При выполнении задания студент должен приобрести навыки общения с Государственными стандартами по данной теме.

3.2. Содержание задания

Задание выполняется карандашом на формате А4 в масштабе, выбранном в соответствии с ГОСТ 2.302-68.

Вычертить соединение труб в двух видах с необходимыми разрезами и нанести размеры согласно стандартам.

Выполнить изображение конца трубы и указать ее конструктивные размеры.

Составить спецификацию.

Таблица 4

Варианты задания

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
1	Угольник	8
2	Крест	80
3	Муфта	40×20
4	Колпак, исполнение 2	80
5	Муфта	50
6	Крест	50
7	Тройник	40
8	Тройник	50
9	Угольник	40
10	Колпак, исполнение 2	65
11	Угольник	20
12	Тройник	25
13	Крест	32
14	Колпак, исполнение 1	20
15	Муфта прямая короткая	15

Продолжение табл. 4

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
16	Муфта прямая длинная	25
17	Муфта переходная	65×32
18	Тройник	50
19	Крест	65
20	Колпак, исполнение 1	15
21	Муфта прямая короткая	32
22	Муфта прямая длинная	20
23	Угольник	10
24	Муфта переходная	80×40
25	Крест	50
26	Колпак, исполнение 2	10
27	Муфта прямая короткая	80
28	Муфта прямая длинная	15
29	Угольник	15
30	Тройник	80
31	Муфта переходная	40×20
32	Колпак, исполнение 1	8
33	Муфта прямая короткая	25
34	Муфта прямая длинная	10
35	Муфта переходная	50×30
36	Тройник	15
37	Крест	20
38	Угольник	32
39	Угольник	20
40	Угольник	80
41	Угольник	15
42	Колпак, исполнение 1	50
43	Крест	25
44	Муфта переходная	32×20
45	Муфта	15
46	Угольник	32
47	Тройник	65
48	Крест	65
49	Колпак, исполнение 1	32
50	Муфта прямая длинная	32

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Изображение трубных резьбовых соединений – это выполнение сборочного чертежа первой сложности. Правила выполнения сборочного чертежа регламентирует ГОСТГОСТ 2.109-73, составление спецификации - ГОСТ 2.302-68, а основную надпись - ГОСТ 2.104-68.

4.1. Соединение труб муфтами

При соединении муфтой ось труб располагают параллельно основной надписи чертежа. Конструкцию соединения показывают в разрезе плоскостью, проходящей через оси труб и фитинга, допускается соединять части вида и разреза. В разрезе показывают только ту часть резьбы фитинга, которая не закрыта резьбой трубы. Второе изображение обычно представляет собой сечение плоскостью, перпендикулярной одной из труб.

Необходимо иметь в виду, что для полностью завинченной трубы за торец соединительной части выходит только сбег резьбы.

Для демонтажа трубного соединения, например, при ремонтных работах, на конце одной из труб нарезают более длинную резьбу – сгон.

Длину сгона рассчитывают так, чтобы можно было свинтить контргайку, муфту и иметь еще запас резьбы 5…7 мм.

Размеры всех деталей трубного соединения зависят от диаметра условного прохода свинчиваемых труб.

Если диаметр отверстия трубы неизвестен, то его можно определить из таблицы размеров трубной цилиндрической резьбы (ГОСТ 6357-81, табл. 1), измерив внутренний диаметр резьбы муфты.

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой

Например, необходимо по индивидуальному варианту вычертить прямую муфту, имея деталь, но, не зная диаметра условного прохода.

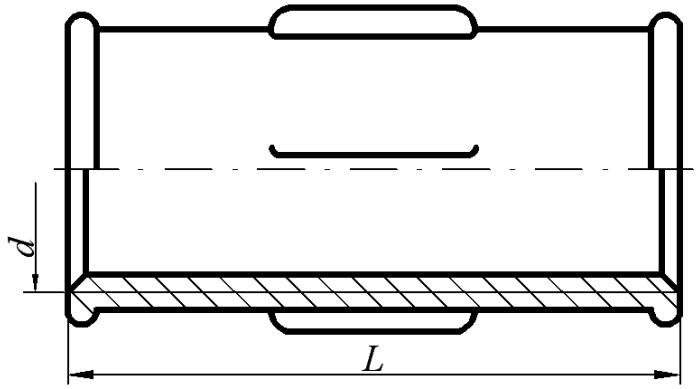
Штангенциркулем измеряется внутренний диаметр резьбы и по табл. 1 определяется диаметр условного прохода соединяемых труб и обозначение резьбы: $D_1 \approx 45$ мм. $D_{1\text{табл.}} = 4{,}845$ мм $\rightarrow D_y = 40$ мм – G 1½.

2. Измеряется длина муфты, L=43 мм.

Для определения названия муфты (короткая или длинная) обращаются к Государственным стандартам (табл. 5).

Таблица 5

Муфты прямые



Резьба	Муфты короткие ГОСТ 8954-75		Муфты длинные ГОСТ 8955-75	
	L, мм	Число ребер	*L*, мм	Число ребер
*G*¼-*B*	22	2	27	2
G$^{3}/_{8}$-*B*	24	2	30	2
*G*½-*B*	28	2	36	2
*G*¾-*B*	31	2	39	2
*G*1-*B*	35	4	45	4
*G*1¼-*B*	39	4	50	4
*G*1½-*B*	43	4	55	4
*G*2-*B*	47	6	65	4
*G*2½-*B*	53	6	74	6
*G*3-*B*	59	6	80	6
*G*4-*B*	84	6	94	6

Примеры условных обозначений:

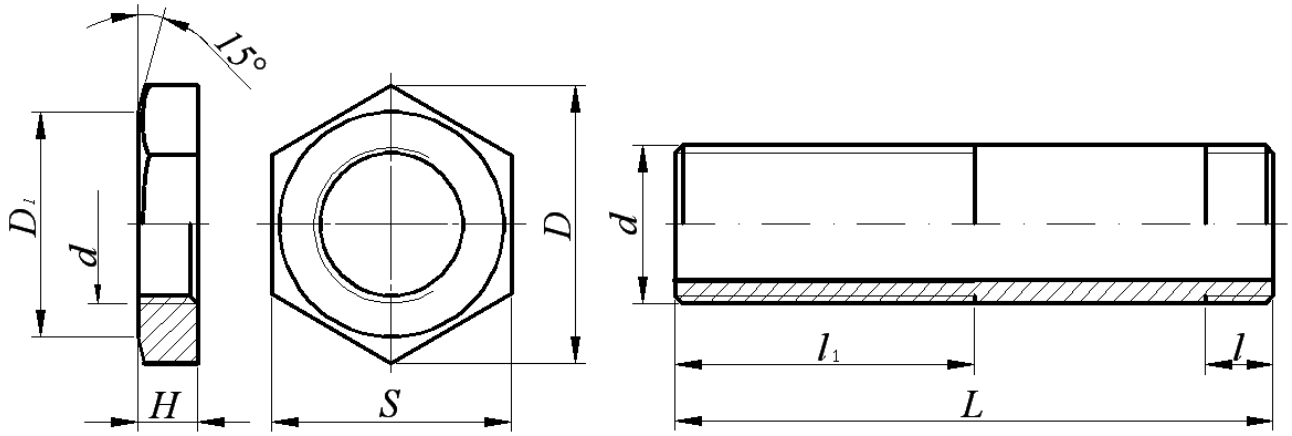
1. Прямая короткая муфта с D_y =40 мм:
   Муфта короткая 40 ГОСТ 8954 - 75.
2. Прямая длинная муфта с D_y =40 мм и цинковым покрытием исполнения 1: Муфта длинная 1-Ц-40 ГОСТ 8955 – 75.

Муфта с резьбой *G* 1½, имеющая длину 43 мм, является короткой, считаем, что она выполнена с цинковым покрытием, следовательно, ее обозначение: Муфта короткая Ц-40 ГОСТ 8954 - 75.

3. Для вычерчивания муфты используют данные из табл. 1, 2, 3.
   1) Наружный диаметр резьбы d=47,803 мм
   2) Фаска с=1,6 мм
   3) Толщина стенки муфты S_2=5,8 мм
   4) Высота буртика b=4,0 мм
   5) Количество ребер жесткости равно 4
   6) Размеры ребер жесткости и буртика: h=3,0 мм; b_1=3,0 мм; b_2=5,0 мм.
4. Для вычерчивания ввинчиваемой трубы используют данные табл. 1 и табл. 2: «Труба Ц-40×3,5 ГОСТ 3262-75» имеет размеры:
   1) Наружный диаметр трубы d=47,803 мм
   2) Внутренний диаметр резьбы d_1=44,845 мм
   3) Длина резьбы l=15 мм
   4) Длина сбега резьбы l_1=4,1 мм
   5) Фаска с=2,5 мм
5. С другой стороны муфты ввинчивается сгон, размеры которого предусмотрены ГОСТ 8969-75, на которой навинчена контргайка (ГОСТ 8961-75, табл. 6).
6. По размерам, указанным в таблицах, для резьбы *G* 1½ вычерчиваются детали в сборе. При выполнении сборочного чертежа соединения фаски, сбеги на деталях не изображаются, каждой детали присваивают номер позиции, который размещают на полке-выноске, заканчивающейся точкой. На сборочном чертеже обязательно указывают установочные размеры: размер резьбы, диаметр условного прохода. Допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющих характер сопряжения: длину муфты и др.

Таблица 6

Контргайки и сгоны



Резьба	Контргайки ГОСТ 8961-75				Сгоны ГОСТ 8969-75		
	H, мм	*S*, мм	*D*, мм	D_1, мм	*l*, мм	l_1, мм	*L*, мм
*G*¼-*B*	6	22	25,4	20	7,0	38	80
*G*⅜-*B*	7	27	31,2	25	8,0	42	90
*G*½-*B*	8	32	36,9	30	9,0	40	110
*G*¾-*B*	9	36	41,6	33	10,5	45	110
*G*1-*B*	10	46	53,1	43	11,0	50	130
*G*1¼-*B*	11	55	63,5	52	13,0	53	130
*G*1½-*B*	12	60	69,3	56	15,0	60	150
*G*2-*B*	13	75	86,5	70	17,0	65	150
*G*2½-*B*	16	95	110,0	90	19,5	75	170
*G*3-*B*	19	105	121,0	100	22,0	85	180
*G*4-*B*	21	135	156,0	128	-	-	-

Примеры условных обозначений:

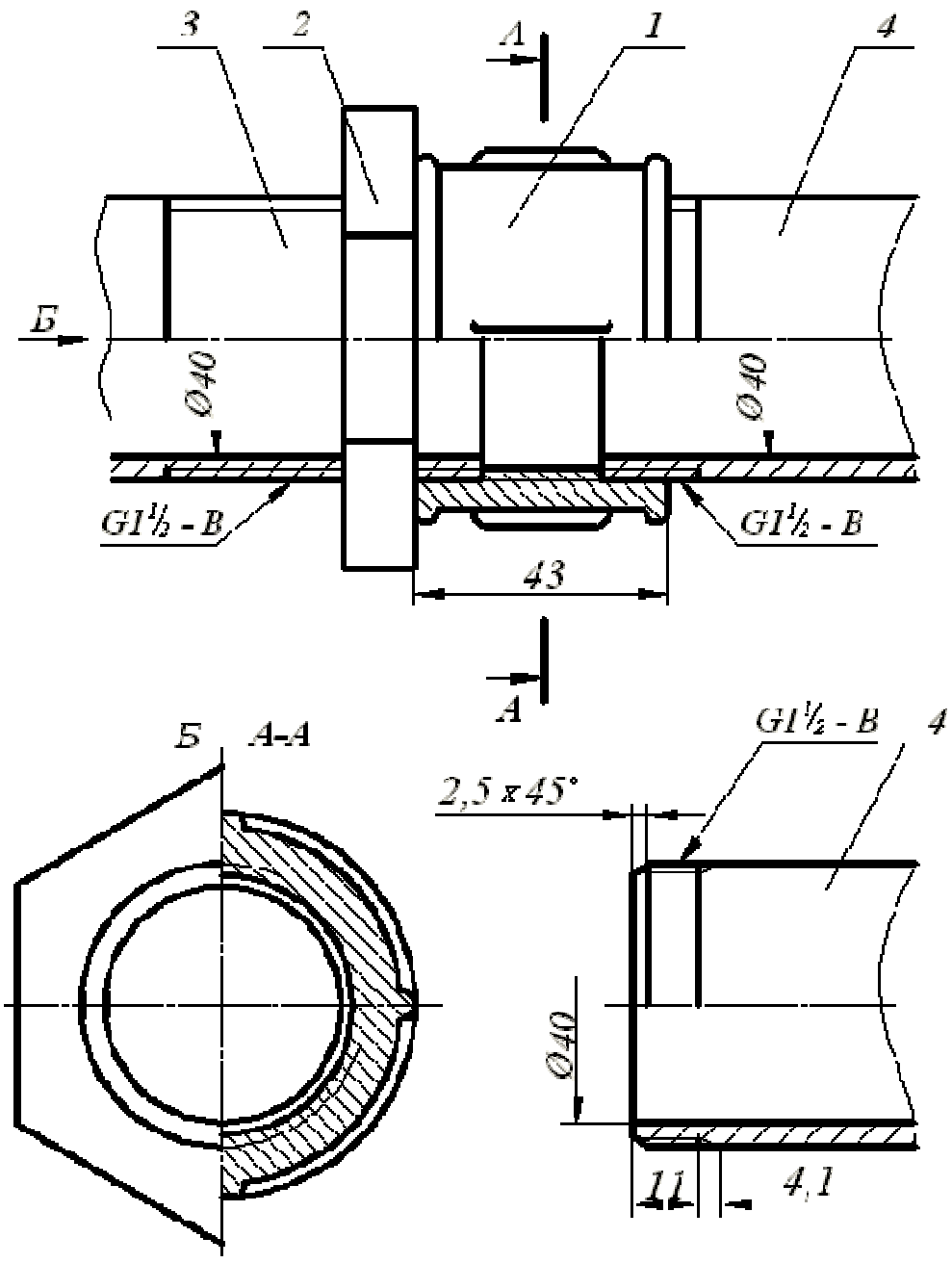
1. Контргайка без покрытия с D_y=40 мм:

   Контргайка 40 ГОСТ 8961-75

2. Сгон с цинковым покрытием с D_y=40 мм

   Сгон Ц-40 ГОСТ 8969-75

Пример выполнения сборочного чертежа соединения труб муфтой показан на рис. 3.



Пример выполнения спецификации
по ГОСТ 2.108-68 на рис. 9

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

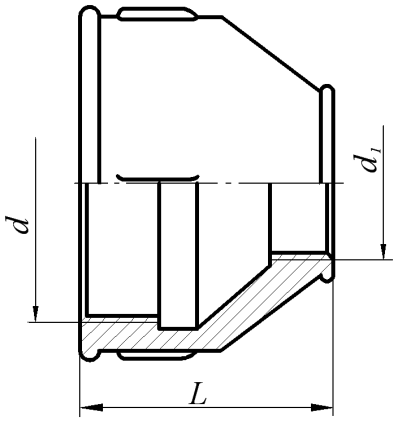
Рис. 3. Соединение труб муфтой

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой

Муфты переходные соединяют трубы с различными диаметрами условного прохода (ГОСТ 8957-75, табл. 7).

Таблица 7

Переходные муфты по ГОСТ 8957-75, мм



Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер	Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер
10×8	30	2	40×25	55	4
15×8	36	2	40×32	55	4
15×10	36	2	50×15	65	6
20×8	39	2	50×20	65	6
20×10	39	2	50×25	65	6
20×15	39	2	50×32	65	6
25×10	45	4	50×40	65	6
25×15	45	4	65×32	74	6
25×20	45	4	65×40	74	6
32×10	50	4	65×50	74	6
32×15	50	4	80×40	80	6
32×20	50	4	80×50	80	6
32×25	50	4	80×65	80	6
40×15	55	4	100×50	94	6
40×20	55	4	100×65	94	6

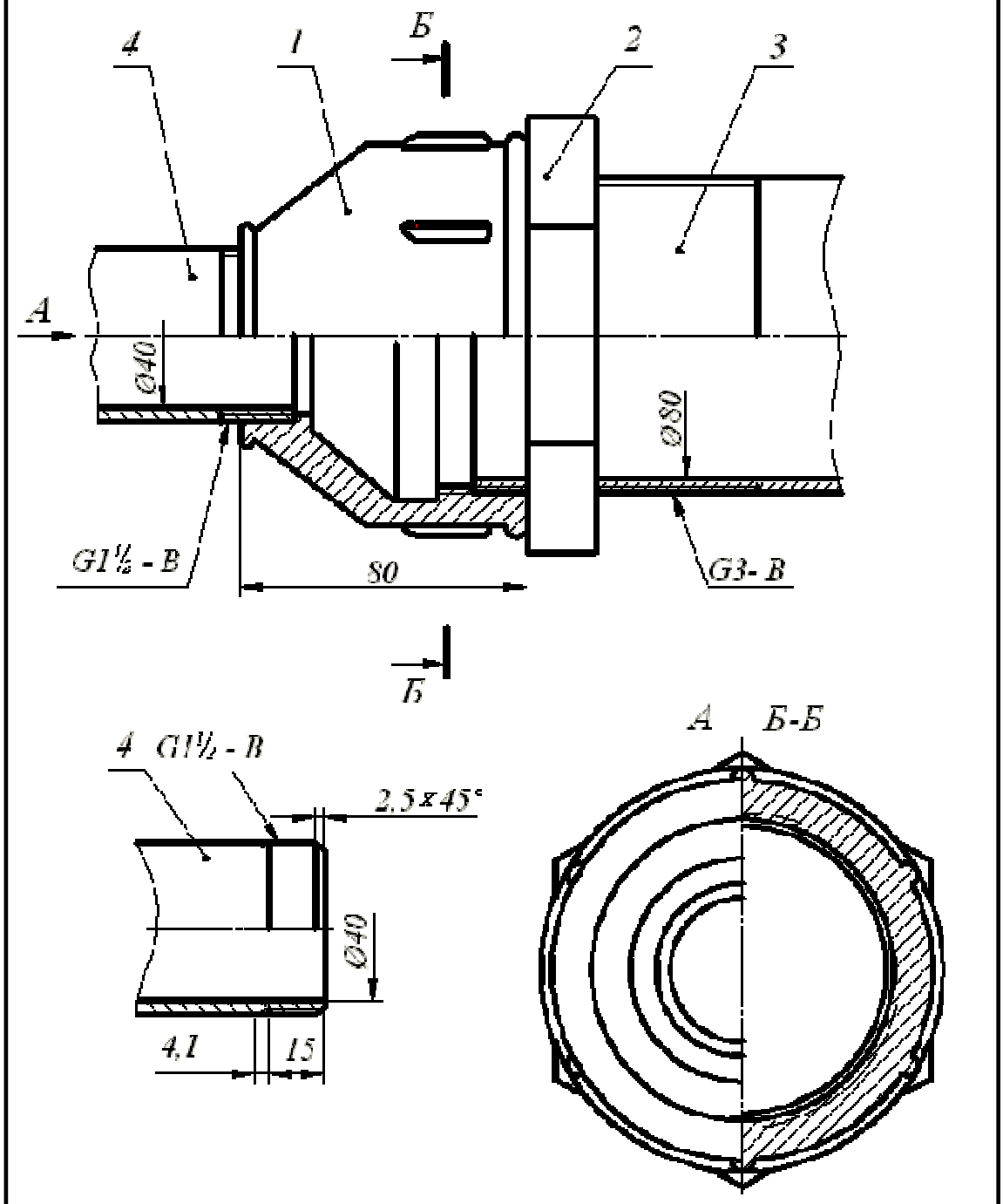
Примеры условных обозначений:

3. Муфта переходная без покрытия с D_y=15 мм на D_y=40 мм:

   Муфта 40×15 ГОСТ 8957-75

4. Муфта переходная с цинковым покрытием:

   Муфта Ц 40×15 ГОСТ 8957-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

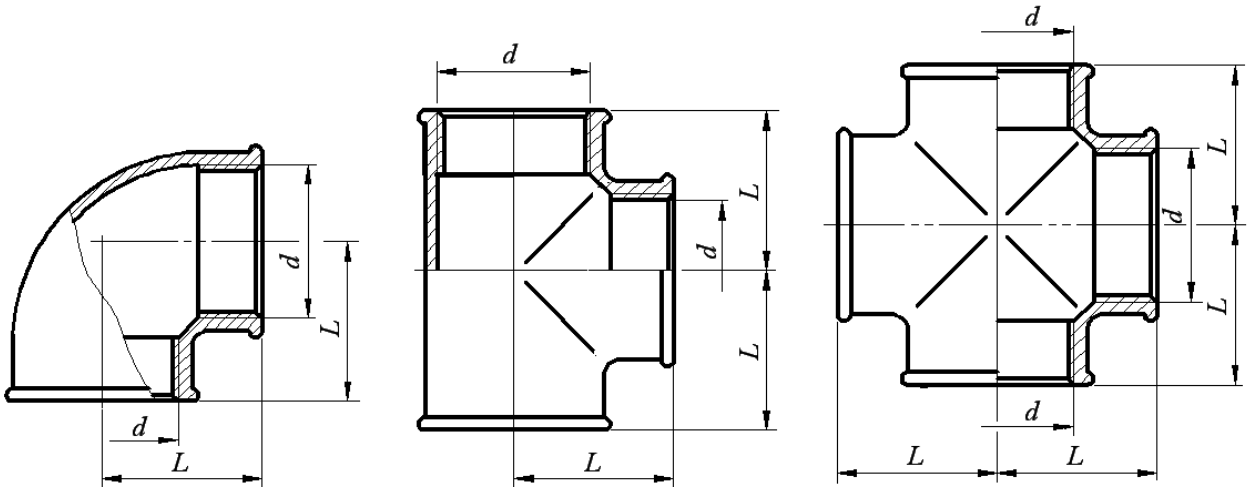
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 4. Соединение труб переходной муфтой

4.2. Соединения труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами

Прямые тройники, кресты и угольники в системах отопления, водо- и газопроводах служат для изменения направления потока жидкости или газа.

Проходные угольники (ГОСТ 8947-75) Прямые тройники (ГОСТ 8948-75) Прямые кресты (ГОСТ 8951-75)

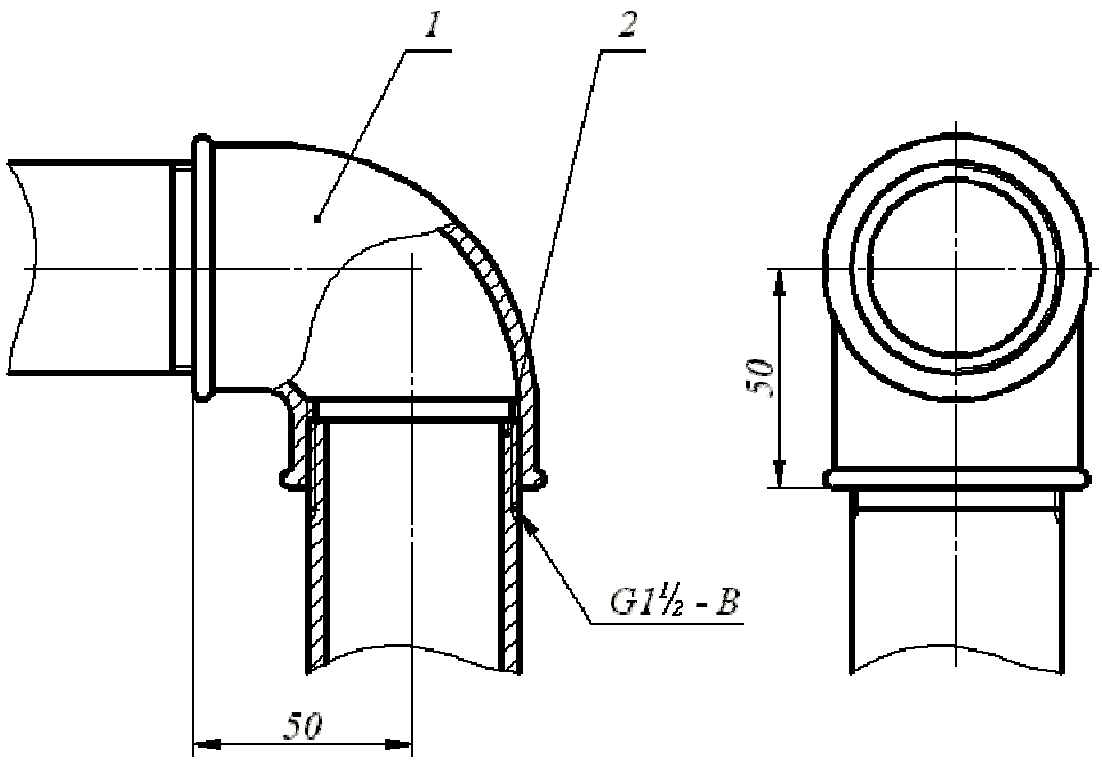


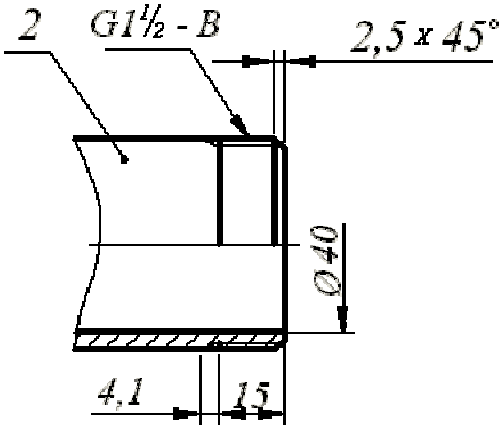
Условный проход $D_y \times D_{1y}$	Резьба	L, мм
8	$G^1/_4$-B	21
10	$G^3/_8$-B	25
15	$G^1/_2$-B	28
20	$G^3/_4$-B	33
25	$G1$-B	38
32	$G1^1/_4$-B	45
40	$G1^1/_2$-B	50
50	$G2$-B	58
65	$G2^1/_2$-B	69
80	$G3$-B	78
100	$G4$-B	96

Примеры условных обозначений:

1. Проходной угольник с углом 90° исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=20 мм:

   Угольник 90°-1-Ц-200 ГОСТ 8946-75;
2. Тройник 40 ГОСТ 8948-75;
3. Крест Ц-32 ГОСТ 8951-75.

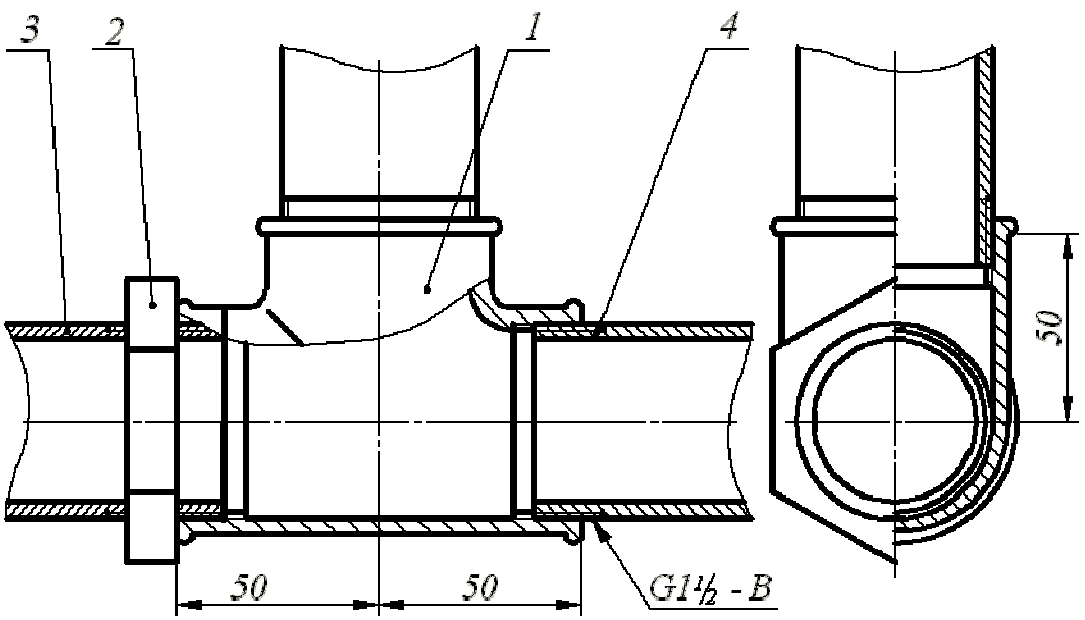


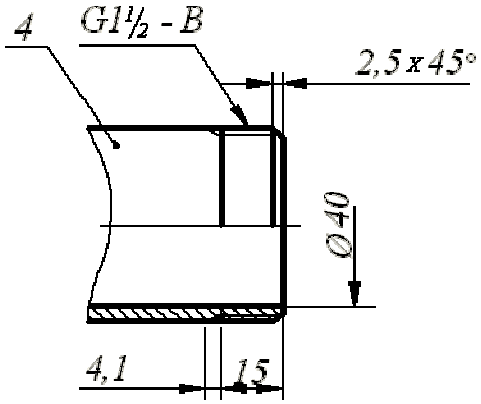


Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 5. Соединение труб проходным угольником

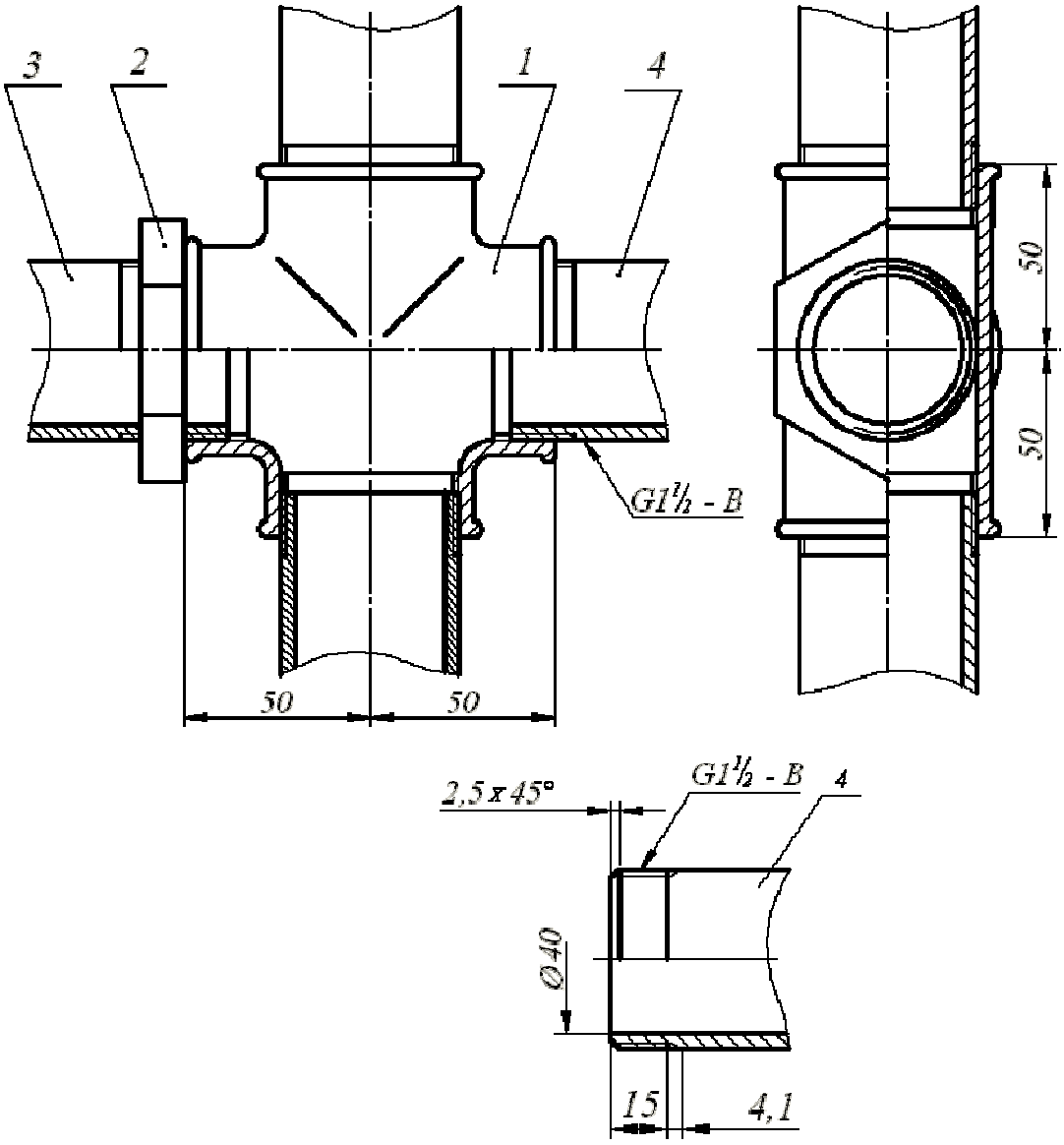




Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 6. Соединение труб прямым тройником



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

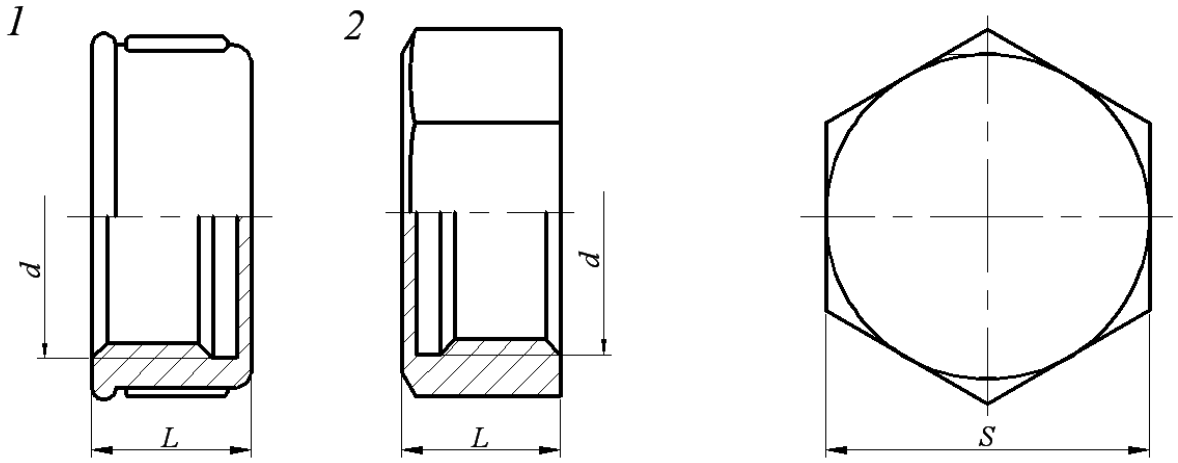
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 7. Соединение труб прямым крестом

4.3. Перекрытие трубы колпаком

Для перекрытия трубы используют колпаки двух исполнений: с ребрами жесткости и с корпусом, имеющим форму шестигранной призмы под гаечный ключ. размеры проточек трубной цилиндрической резьбы определены ГОСТ 10549-80 (табл. 2).

Таблица 9



Условный проход	*L*		Число ребер	*S*
	Исполнение			
	1	2		
8	15	15	2	10
10	17	17	2	22
15	19	19	2	27
20	22	22	2	32
25	24	24	4	41
32	27	27	4	50
40	27	27	4	55
50	32	32	6	70
65	-	35	-	85
80	-	38	-	100

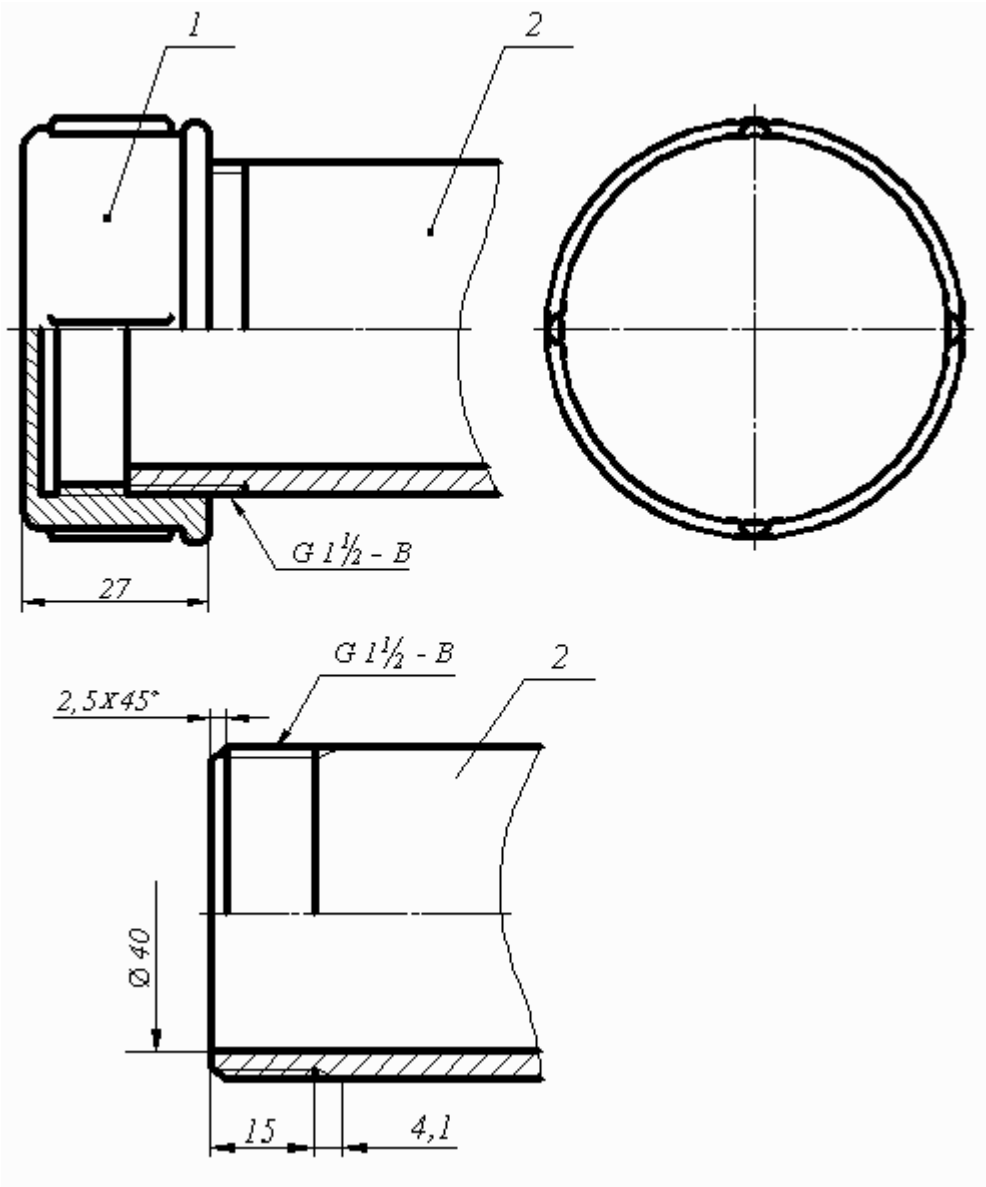
Примеры условных обозначений:

1. Колпак исполнения 2 без покрытия с D_y=40 мм:

   Колпак 2-40 ГОСТ 8962-75

2. Колпак исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=40 мм:

   Колпак 1-Ц-40 ГОСТ 8962-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 8. Перекрытие трубы колпаком

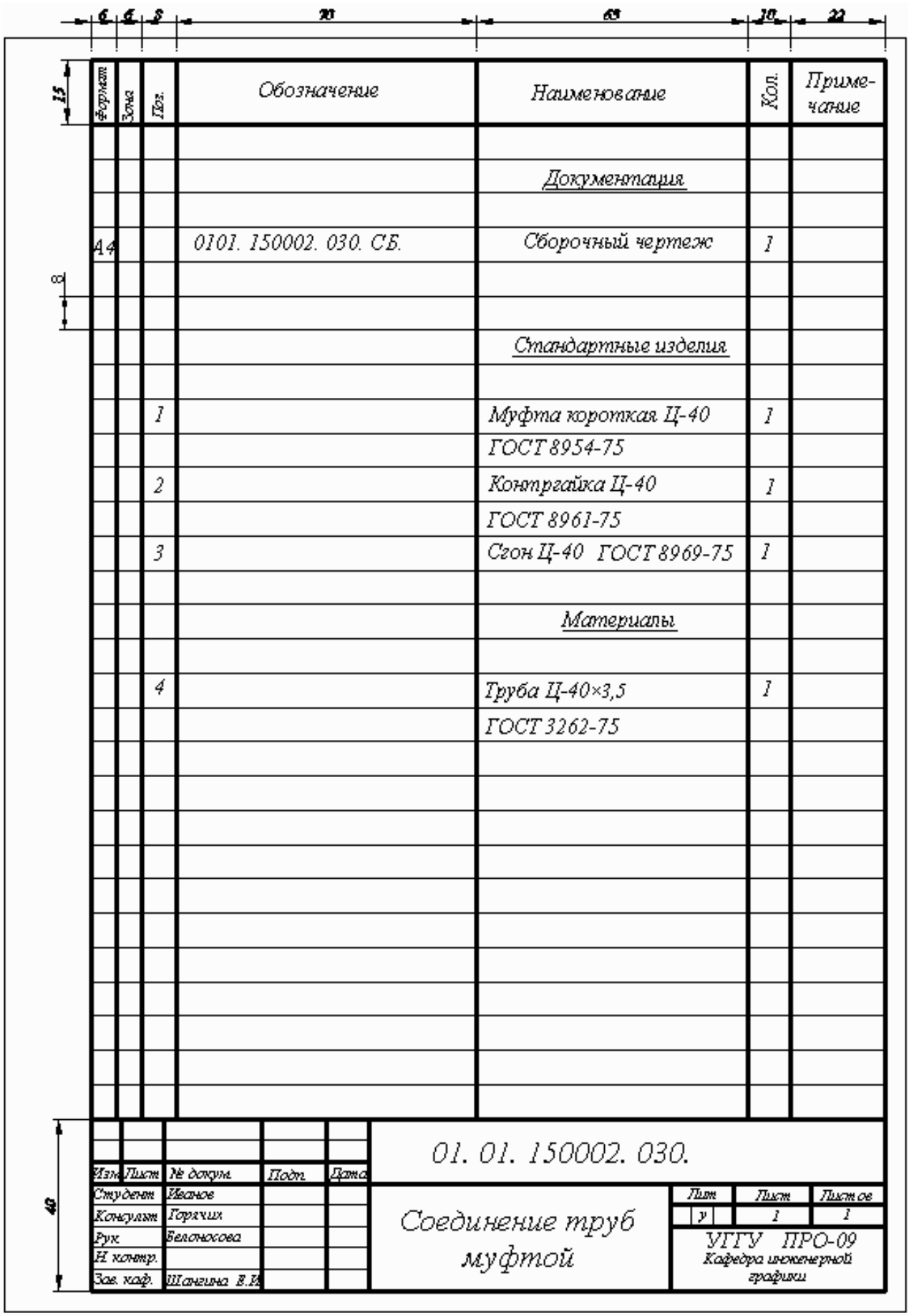


Рис. 9. Спецификация

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 1. - 9 -е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, - 2006 – 928 с.: ил.
2. ГОСТ 27148-86. Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки. Размеры. Переиздание 23.06.2009
3. Резьбы. – М.: Изд. стандартов, 2000.
4. Талалай П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 256 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению: учебное пособие. – М.: высшая школа , 2008 – 493 с.
6. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - – изд. Альянс, 16-е изд., переработанное, 2007. – 416 с.

Дополнительная литература

7. Баева *Г. Г.* Условности машиностроительного черчения. Методическая разработка. Свердловский горный институт. – Свердловск, 1976.
8. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. – М.: Машиностроение, 1994.

Учебное издание

Белоносова Ирина Борисовна

Методическое пособие
по курсу «Инженерная графика»
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для студентов всех специальностей»
«Изображение трубных резьбовых соединений»

4-е издание, стереотипное

Редактор *Л. Н. Авдеева*

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,3 Уч. - изд. л. 1,11. Тираж экз. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

БЛОК-ДИАГРАММА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Эпюр выполняется на формате Al(594× 841) в масштабе 1:1000 и включает в себя решение следующих задач:

- построение линии выхода пласта на поверхность;
- построение прямого разреза (вкрест простирания);
- построение вертикальных профилей АВ, ВС, СД, ДА, определяемых сторонами заданного плана;
- построение линии среза пласта по горизонту 92,5;
- построение блок-диаграммы (ячеечной), ограниченного вертикальными профилями АВ, ВС, CD, DA и плоскостью нулевого уровня ваксонометрии с линией выхода пласта на поверхность.

Исходные параметры всех вариантов сведены в таблицу №1и задаютсяследующим образом:

1. Месторождение ограничено двумя параллельными плоскостями - плоскостью кровли пласта (верхняя плоскость) и плоскостью подошвы (нижняя плоскость). Плоскость кровли пластазадаётся точкой **F**(x,y,z), азимутом падения α, интервалом **l** (масштабом паденияплоскости), параметры которых представлены в табл.l.

2. Горизонтальнаямощность$\mathbf{H_г}$ пласта нужна для построения плоскости, называемой подошвой, которая также задана в табл. 1.

3. Построение блок-диаграммы осуществляется в стандартной аксонометрической проекции, указанной ее номером. В конце таблицы для каждой стандартной аксонометрической проекции этот номер присвоен. Пример выполнения графической работы представлен на рис.7.

Построение линии выхода пласта на поверхность

Для нахождения линии пересечения плоскости с топографической поверхностью необходимо найти ряд общих точек, которые одновременно принадлежат плоскости и заданной поверхности. На плане топографическая поверхность задается изогипсами - плоскими линиями, параллельными горизонтальной плоскости проекций, каждая из которых имеет свою высотную отметку. Надо построить горизонтали плоскости кровли, имеющие такие жевысотные отметки, что и изогипсы на плане.

Плоскость кровли задана точкой **F**, азимутом падения α и интервалом**l** (см. табл.1). Построив плоскость кровли на плане (задав ее масштабом заложения), находим линию пересечения плоскости кровли с топографическойповерхностью. Точки, принадлежащие линии пересечения, получаются в ре –

зультате пересечения соответствующих изогипс и горизонталей плоскости кровли, т. е. имеющих одинаковые высотные отметки, если таковые имеются в пределах плана (рис. 1).

Найденные общие точки соединяют плавной кривой, которая будет являться линией пересечения плоскости и топографической поверхности.

Полученная линия кровли пласта обводится красным цветом.

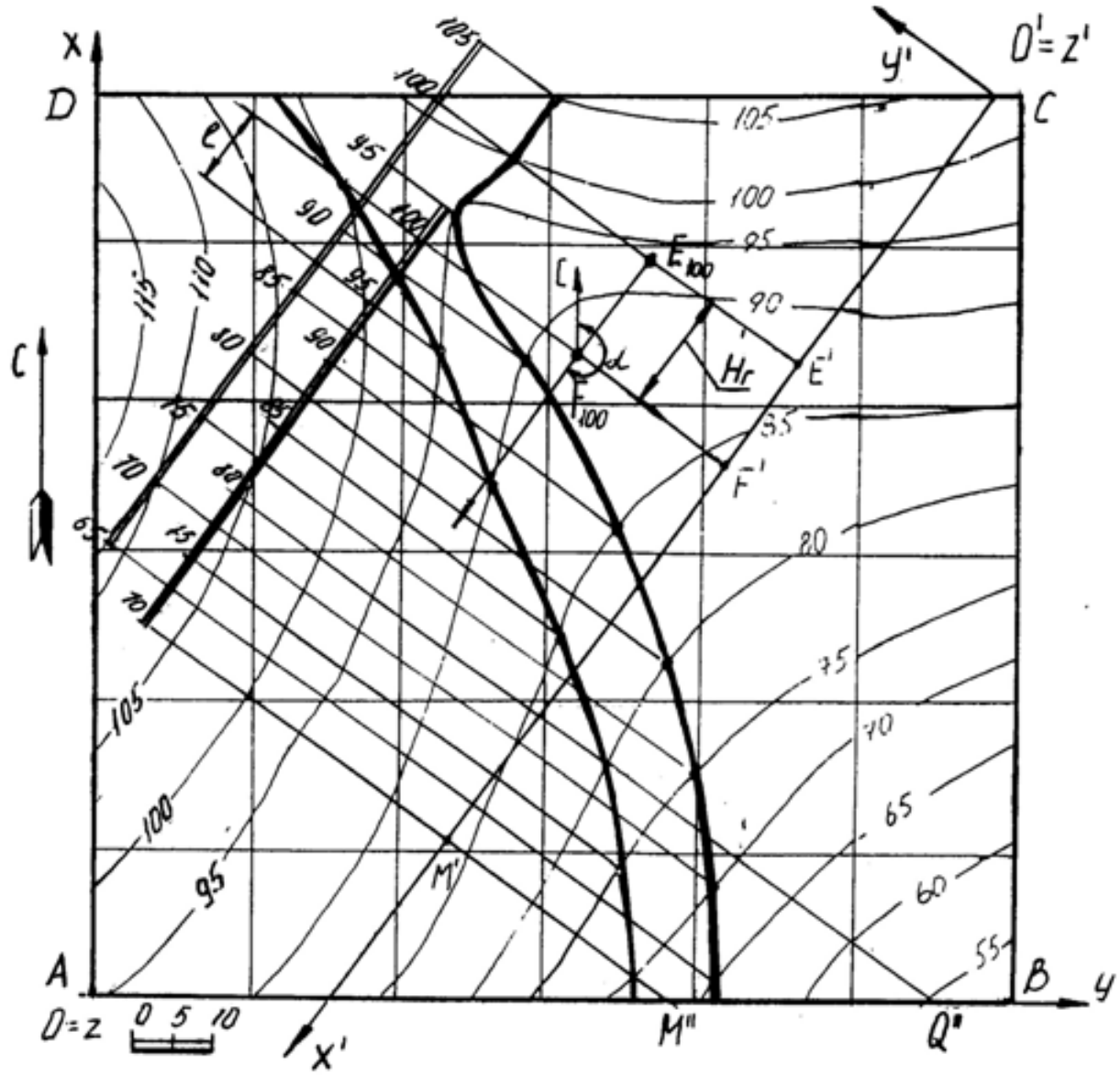


Рис 1

Пересечение плоскости подошвы пласта и топографической поверхности

Плоскость кровли пласта и плоскость подошвы пласта - две параллельные плоскости. Следовательно, на чертеже горизонтали этих плоскостей будут соответственно параллельны, масштабы заложения равны, направления падения их совпадают.

Горизонтальная мощность пласта определяется расстоянием между плоскостями кровлии подошвы пласта, измеряемое в горизонтальном направлении и в нашем случае равна $\mathbf{H}_г$ (см. табл.1). Следовательно, отложив отточки **F** расстояние, равное $\mathbf{H}_г$по направлению восстания плоскости пласта(т. к. плоскость подошвы ниже плоскости кровли), получим точку**E** с такойже высотной отметкой, как и у точки **F** (рис.1). Направление и масштаб заложения подошвы пласта будут такими же, как и у кровли пласта. Плоскостьподошвы пласта определяется точкой**E**, азимутом падения αи интервалом **l**.

Строят те горизонтали подошвы пласта, высотные отметки которых совпадают с высотными отметками изогипс. Находят общие точки, которые соединяют плавной кривой линией. Полученная линия подошвы пласта обводится синим цветом.

Полное построение линии выхода пласта на поверхность показано на рис.1.

Построение прямого разреза (вкрест простирания)

На планевыбирают вертикальную плоскость, перпендикулярную к горизонталям пласта (в удобном месте, как показано на рис. 1). Полученныйразрез называется прямым или вкрест простирания.

Разрез ограничивается нулевой плоскостью, топографической поверхностью и прямыми пересечения плоскости прямого разреза с ближайшимивертикальными плоскостями, ограниченными прямоугольником ABCD.

Для построения прямого разреза вводят декартову систему координат x'O'y' на плане, где ось O'x' совпадает с плоскостью разреза, ось O'y' перпендикулярна к оси O'x' (по часовой стрелке), ось z' проецируется в точку(рис. 1).

Вертикальный прямой разрез будет определяться осьюO'x' и осью O'z', где координата z' будет равна числовой отметке соответствующей изогипсы (рис. 2). Таким образом, получают построение вертикального прямого (вкрест простирания) разреза, на котором строят следы пласта.

Для построения следов пласта на разрезе вкрест простирания поступают так. По горизонтали переносят точку **F** на след плоскости вертикального разреза – осьO'x' и любую из горизонталей (например, 70) – точки F'и M'(рис. 1). На профиле (рис. 2) через полученные точки F'и M' проводят перпендикуляры, на которых откладывают высотные отметки кровли пласта. Затем проводят прямую линию – след кровли пласта.

Подошва пласта отстоит от кровли пласта на расстоянии, равном горизонтальной мощности пласта и строится параллельно плоскости кровли (рис. 2 – профиль ограничен нижней плоскостью с отметкой 40).

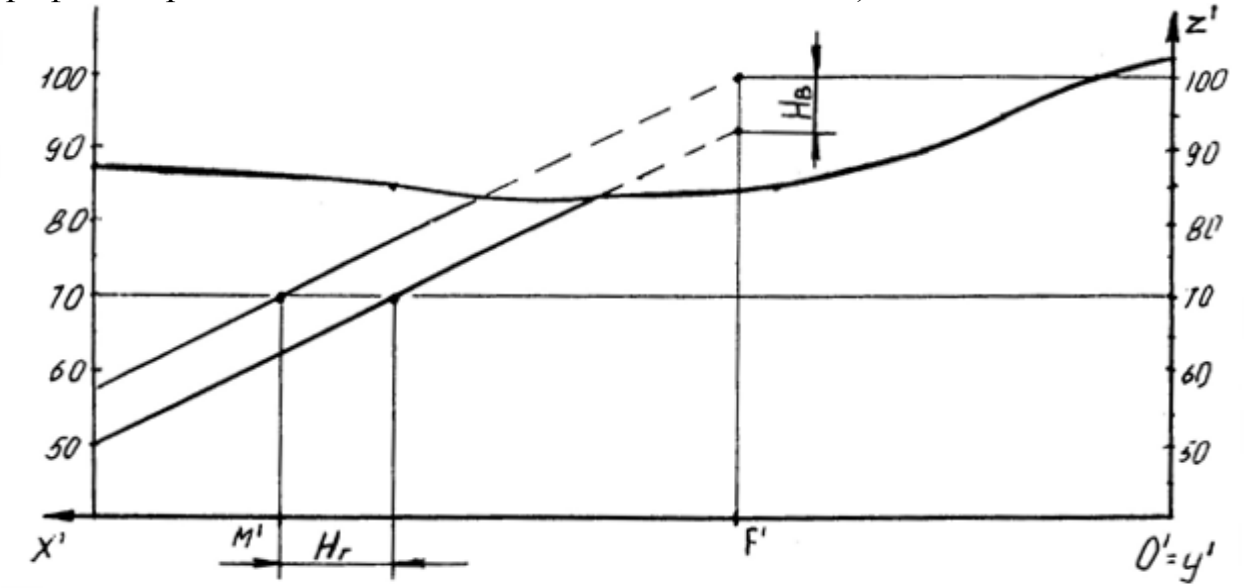


Рис. 2

Построение вертикальных профилей AB, BC, CD, DA выполняется аналогично. Пример построения вертикального профиля AB показан на рис. 3. Для построения подошвы от прямой следа плоскости кровли пласта откладывают вертикальную мощность $\mathbf{H_в}$, взятую с разреза вкрест простирания и проводят прямую, параллельную следу плоскости кровли.

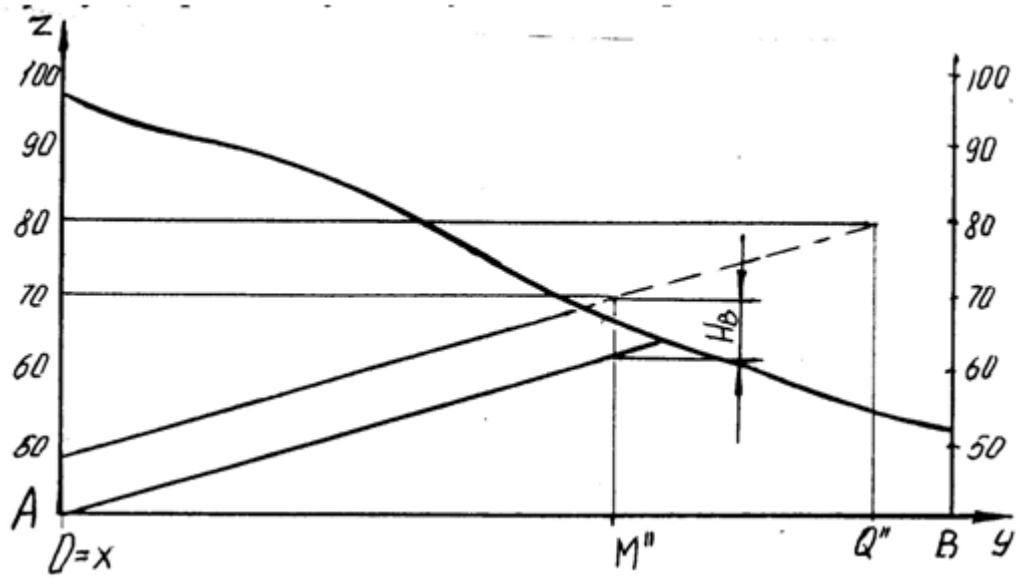


Рис. 3

Нахождение высотной отметки точки, не лежащей на изогипсе

Для построения высотной отметки точки а (рис. 4), не лежащей на изогипсе, поступают следующим образом:

- через точку А проводят кратчайшую прямую III между изогипсами 50 и 60;
- из точки пересечения с изогипсой 60 проводят прямую под произвольным углом, на которой откладывают отрезок, равный разности высотных отметок (т. е. 10) в заданном масштабе – точка II';
- соединяют полученную точку II' с точкой II, имеющей отметку 50 и с помощью подобных треугольников переносят точку А на прямую III', которую называют «высотной шкалой».

Таким образом точка А имеет высотную отметку 57.

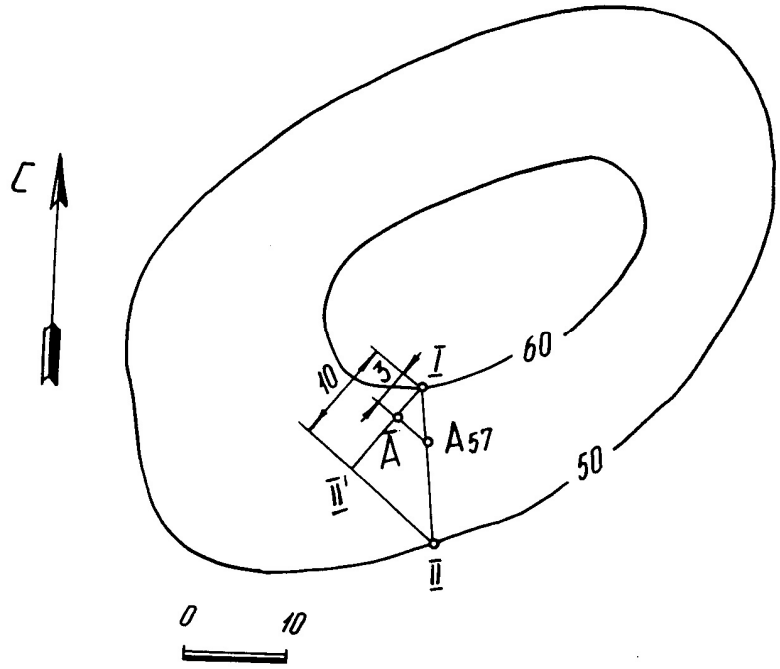
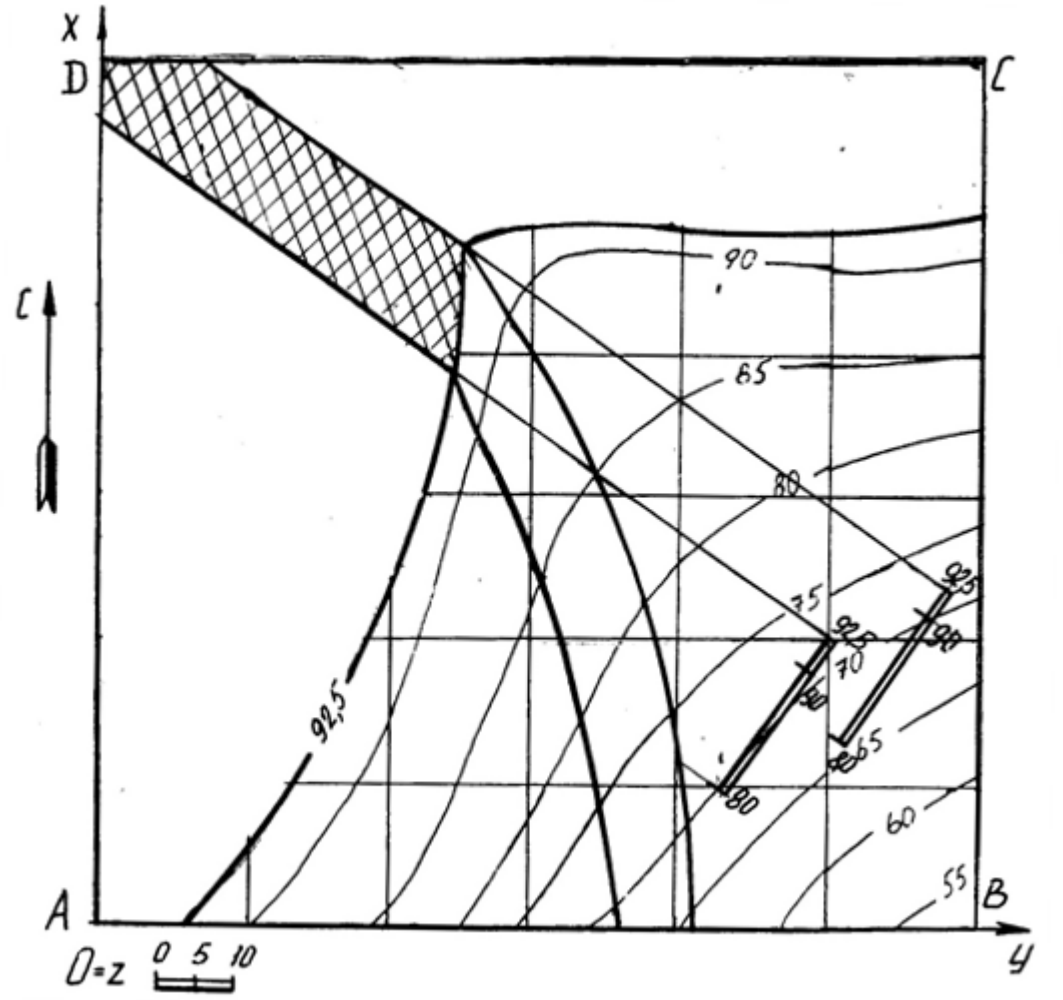


Рис. 4

Построение плана среза по горизонту 92,5

Для построенияплана среза воспользуемся умением находить высотные отметки точек, не лежащих на изогипсах, который был рассмотрен ранее.

Количество точек, необходимых для построения изогипсы 92,5, определяется самостоятельно в зависимости от конфигурации рядом лежащих изогипс. План среза по горизонту 92,5 показан на рис. 5.



Построение блок диаграммы части месторождения, ограниченного вертикальными профилями AB, BC, CD, DA и плоскостью нулевого уровня в аксонометрии с линией выхода пласта на поверхность

Блок диаграммой будем называть аксонометрическую проекцию части земной коры, ограниченную четырьмя вертикальными плоскостями, горизонтальной плоскостью (например, с отметкой ноль) и топографической поверхностью. Блок диаграмма строится ячеечная, т. е. заданный план разбивается на квадраты, размеры которых 250×250. Затем построения осуществляются по следующему алгоритму.

Алгоритм построения:

- на план наносим декартову систему координат, у которой ось X совпадает с AD, ось Yсовпадает с DC, ось Zсовпадает с точкой D;

- строим декартову систему координат в указанной аксонометрической проекции (прямоугольная изометрия, прямоугольная диметрия, косоугольная фронтальная диметрия, косоугольная горизонтальная изометрия - военная пер-

спектива, косоугольнаяфронтальнаяизометрия – кавальерная проекция) согласно ГОСТ 2.317 – 69;

- построение осуществляется по координатам тех точек, которые имеют точные высотные отметки, с учетом коэффициентов искажения по координатным осям. Пример построения показан на рис. 6.

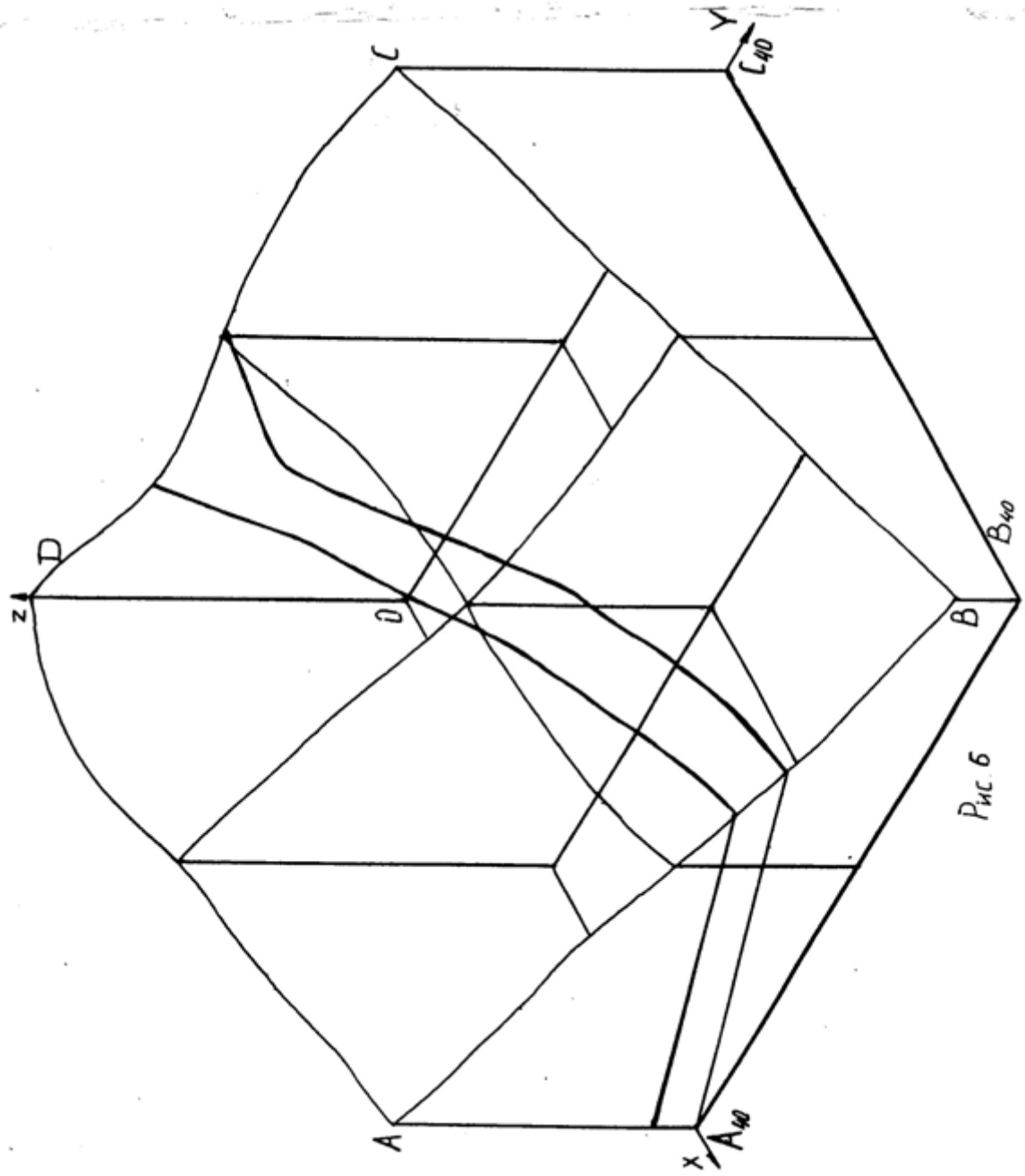


Рис. 6

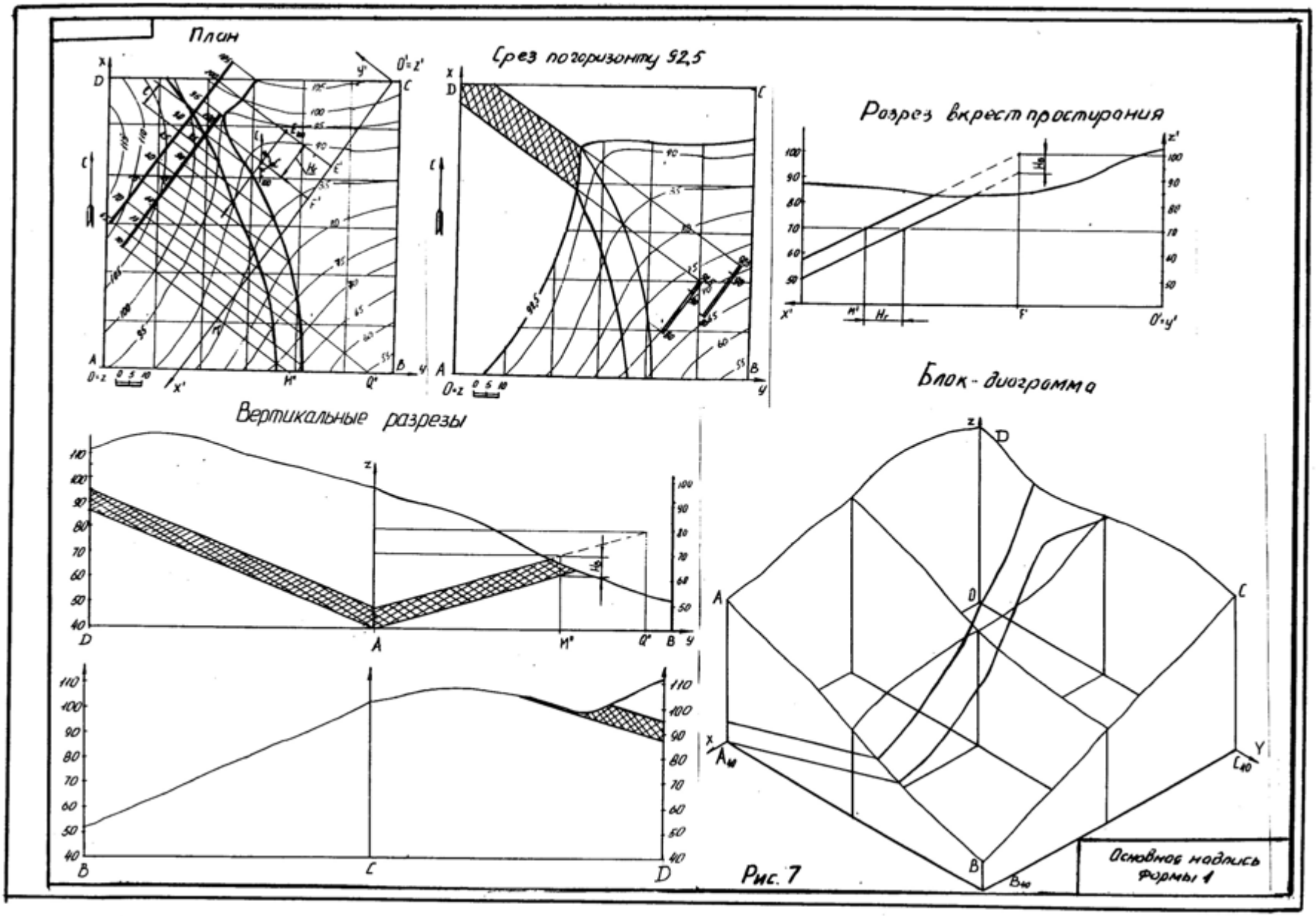

План
Срез погоризонту 92,5
Разрез вкрест простирания
Блок-диограмма
Вертикальные разрезы
Основной надпись формы 1

Рис. 7

Таблица 1

Номер варианта	Точка **F**			Азимут падения α°	Интервал плоскости кровли **l**, мм	Горизонтальная мощность $\mathbf{H}_{г}$, мм	Вид аксонометрии
	x	**y**	**z**				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	46	10	120	210	20	180	1
2	20	85	110	170	20	75	2
3	67	40	100	210	20	30	3
4	78	25	120	190	20	50	4
5	98	110	105	80	20	30	5
6	40	135	105	30	20	15	1
7	60	60	85	225	20	45	2
8	38	105	100	135	14	17	3
9	46	10	120	210	20	155	4
10	20	85	110	170	20	95	5
11	67	40	100	210	20	100	1
12	78	25	120	190	20	85	2
13	98	100	105	80	20	15	3
14	40	135	105	30	20	45	4
15	60	60	85	225	20	65	5
16	38	105	100	135	14	31	1
17	55	40	95	190	20	70	2
18	46	10	120	210	20	135	3
19	20	85	110	170	20	110	4
20	67	40	100	210	20	125	5
21	78	25	120	190	20	105	1
22	135	20	120	260	20	135	2
23	20	110	115	30	20	30	3
24	98	35	80	225	20	45	4
25	38	105	100	135	14	60	5
26	46	10	120	210	20	115	1
27	115	135	130	170	20	20	2
28	27	42	100	210	20	75	3
29	115	135	130	170	20	50	4
30	97	95	115	210	20	70	5
31	135	20	120	260	20	145	1
32	58	177	80	135	14	31	2
33	27	42	100	210	20	95	3
34	115	135	130	170	20	65	4

35	97	95	115	210	20	95	5

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
36	58	177	80	135	14	42	1
37	27	42	100	210	20	115	2
38	98	35	80	225	20	25	3
39	58	177	80	135	14	68	4
40	27	42	100	210	20	140	5

1 -прямоугольная изометрия (изометрия)

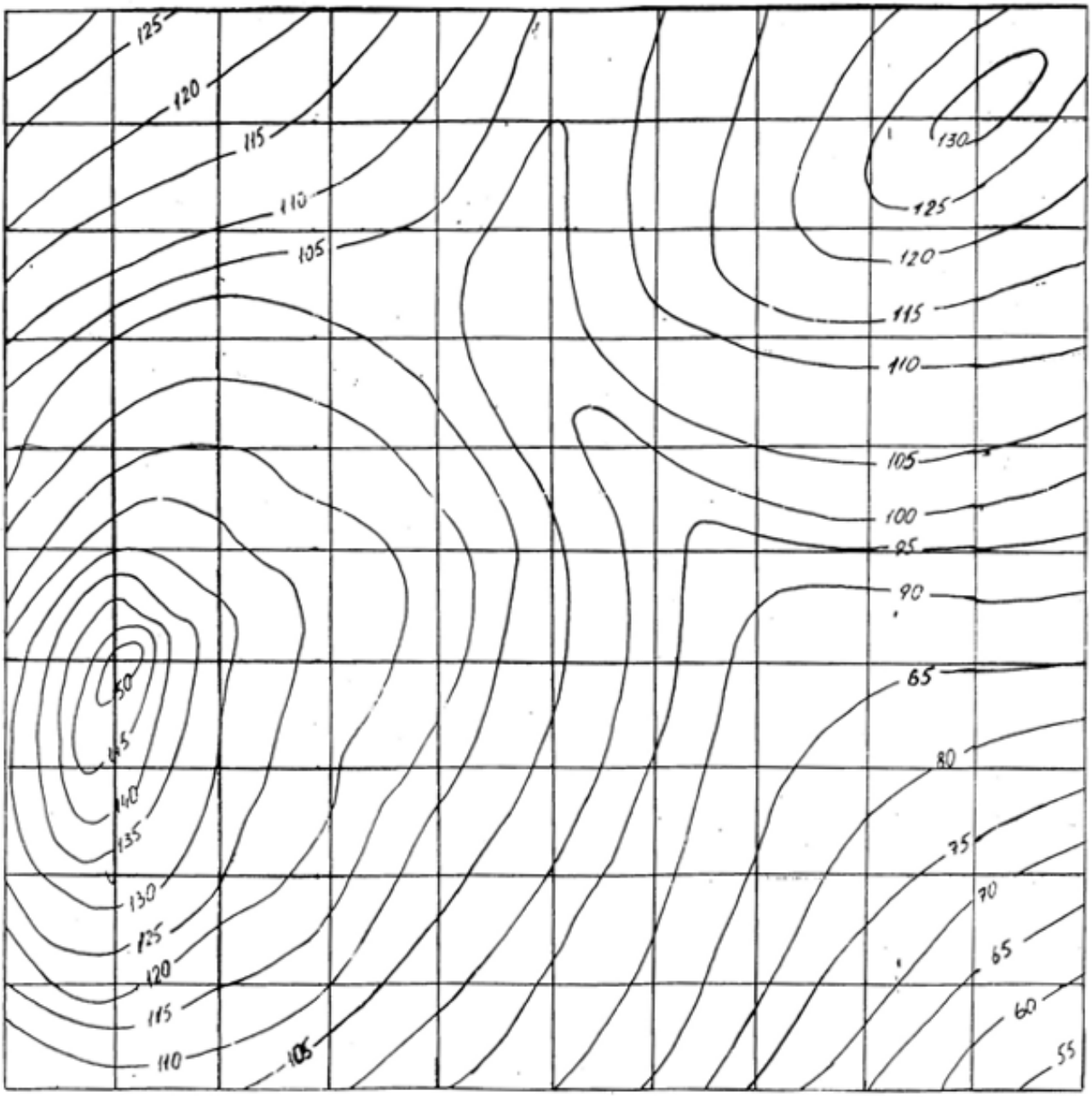
2 - прямоугольная диметрия (диметрия)

3 – косоугольная фронтальная диметрия (кабинетная проекция)

4 -косоугольнаяфронтальнаяизометрия (кавальерная проекция)

5 -косоугольная горизонтальная изометрия (военная перспектива)

ПЛАН ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич В. Н., Шангина Е. И. Начертательная геометрия в проекциях с числовыми отметками: Учебное пособие.- Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1999. – 152 с.
2. Горная графическая документация. – Издание стандартов, 1983. – 200 с.
3. Ломоносов Г. Г. Инженерная графика. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
4. Русскевич Н. Л. Начертательная геометрия. – Киев: «Вища школа», 1978. – 312 с.
5. Тарасов Б. Ф. Методы изображения в транспортном строительстве. – Ленинград: Стройиздат, 1987. – 248 с.

Бабич Владимир Николаевич
Шангина Елена Игоревна

Методическое пособие
по выполнениюиндивидуальной графической
работы «Блок-диаграмма» по дисциплине
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
для студентов направления 553200 –
«Геология и разведка полезных ископаемых»

2-е издание, стереотипное

Корректура кафедры инженерной графики

Подписано в печать 17.10.2003 г.
Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8
Печ. л. 0,9 Уч. - изд. 0,83. Тираж 100 экз. Заказ №128

Лаборатория педагогики
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральская государственная горно-геологическая академия
Лаборатория множительной техники

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

Е. И. Шангина

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

ЭПЮР №1

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ

Екатеринбург, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 5
2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА 5
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА 7
4. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 15
5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 16

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие «Эпюр № 1выполнено на основе учебного пособия А. И. Образцова, изданного в 1953 году.

Данное пособие предназначено для оказания помощи студентам при выполнении графической работы «Эпюр №1» по курсу «Начертательная геометрия».

Цель работы - научиться строить линию пересечения заданных плоских фигур, определять видимость этих фигур на проекциях.

Графическая работа «Эпюр №1» является первым самостоятельным заданием студента по дисциплине «Начертательная геометрия». Для выполнения этой работы студент должен изучить следующие разделы начертательной геометрии: «Точка и прямая», «Плоскость», «Взаимное положение прямой и плоскости», «Взаимное положение двух плоскостей».

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Графическая работа «Эпюр №1» выполняется в масштабе 1:1 на формате А3 (297×420 мм). В правом нижнем углу формата А3 студент выполняет основную надпись – форма 1 по ГОСТ 2.104-68. Пример заполнения основной надписи приведен в Приложении I. В левом верхнем углу формата выполняется дополнительная графа 26 (14×70 мм). Пример выполнения графической работы дан в Приложении I.

В соответствии с ГОСТ 2.303-68 задание выполняется следующими типами линий:

- линии видимого контура толщиной S, равной 0,6÷0,8 мм;
- линии построения – сплошные тонкие, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;
- линии невидимого контура – штриховые, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;
- следы вспомогательных плоскостей-посредников изображаются разомкнутыми линиями, длиной 8-10 мм, толщиной от 1,5 *S* до 2*S*.

2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА

Вариант задания включает в себя три различные геометрические плоские фигуры:

- фигура № 1 задана координатами трех точек, фигура № 2 (многоугольник) полностью задана координатами трех точек и оставшимися точками, у которых одна из координат заменяется условием их принадлежности к плоской фигуре № 2;

- фигура № 3 занимает проецирующее положение (фронтально-проецирующее или горизонтально-проецирующее) и задается очерком в виде кольца, серпа, круга или его части.

Выполнение эпюра состоит из графического решения нескольких задач:

1) достроить недостающую проекцию многоугольника;
2) построить проекции линии пересечения треугольника *ABC* и многоугольника;
3) построить проекции линии пересечения: треугольника с плоскостью частного положения; многоугольника с плоскостью частного положения;
4) определить видимость элементов фигур на чертеже, считая фигуры непрозрачными.

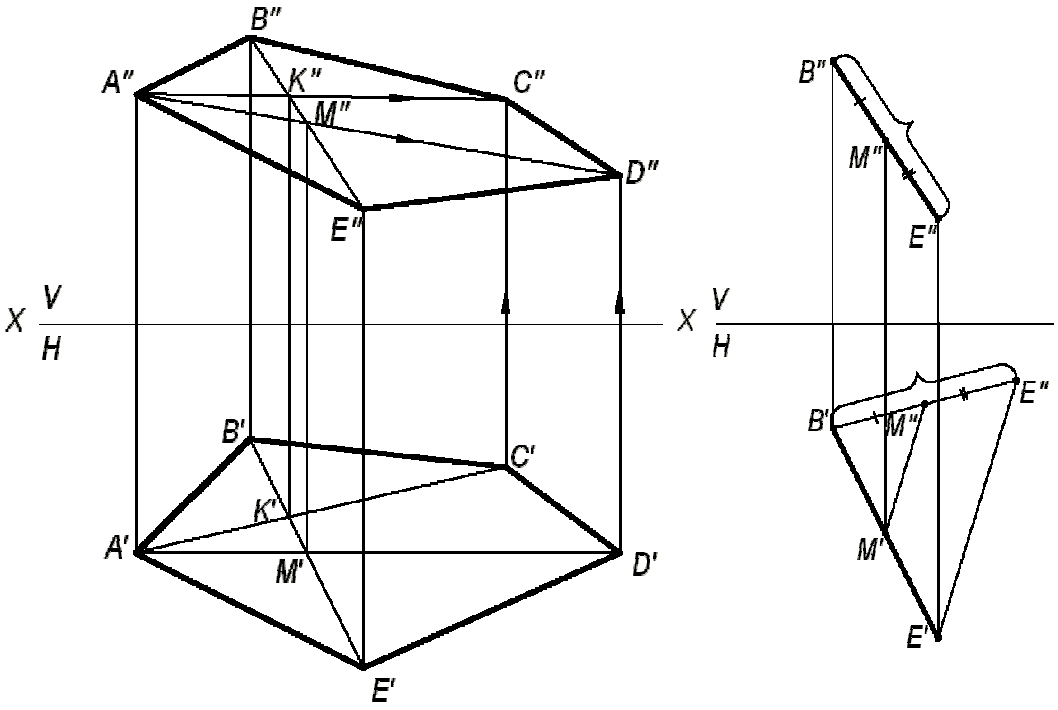
Исходные данные заданы численными значениями координат и сведены в таблицу.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА

Для выполнения графической работы студенту необходимо решить ряд задач.

Задача 1. Построение исходного чертежа многоугольника (рис. 1).

Горизонтальная проекция многоугольника *ABCDE* задана полностью, а фронтальная проекция только тремя проекциями точек *A″B″E″*. Необходимо достроить фронтальную проекцию точек *C* , *D*. При построении недостающей проекции заданного многоугольника необходимо соблюдать условие принадлежности точек данной фигуры к плоскости. Чтобы точки *C, D* лежали в плоскости, определенной тремя точками *A*, *B* и *E*, необходимо, чтобы они находились на прямых, лежащих в этой плоскости. Этими прямыми являются диагонали *AC*, *AD* и *BE*, горизонтальные проекции которых можно построить (рис. 1*а*).



а) *б*)

Рис. 1. Построение исходного чертежа многоугольника:

а- построение недостающих проекций вершин многоугольника; *б*- пропорциональное деление отрезка *BE*

На фронтальной проекции пятиугольника проводят проекцию диагонали *B″E″*. В плоскости пятиугольника лежат точки пересечения диагоналей *K* и *M*, горизонтальные проекции которых *K′* и *M′* имеются, а фронтальные проекции получаются в результате пересечения линий проекционной связи, проведенных из *K′* и *M′*, с диагональю *B″E″*. По двум точкам строятся фронтальные проекции других двух диагоналей *A″K″* и *A″M″*, на них должны лежать проекции точек *C″* и *D″*, которые определяются по их горизонтальным проекциям.

В случае, если линия совпадает по направлению с линией проекционной связи или круто наклонена к оси проекций, то недостающая проекция точки строится из условия пропорционального деления отрезка: если точка делит отрезок на пропорциональные части, то проекция этой точки делит проекции этого отрезка в том же отношении. На рис. 1*б* нужно построить горизонтальную проекцию точки *M′*. Из проекции точки *B′* проводят линию под углом меньше 90° к *B′E′* и на ней от проекции точки *B′* откладывают отрезки равные *B″M″* и *B″E″*. Соединяют *E′* и *E″* и параллельно этому направлению проводят от M″ линию до пересечения с *B′E′*. Получают искомую горизонтальную проекцию *M′*.

Задача 2. Построить точку пересечения прямой *MN* с плоскостью треугольника *ABC*.

Если прямая линия не параллельна плоскости, то она пересекает эту плоскость в действительной точке (см. рис. 2).

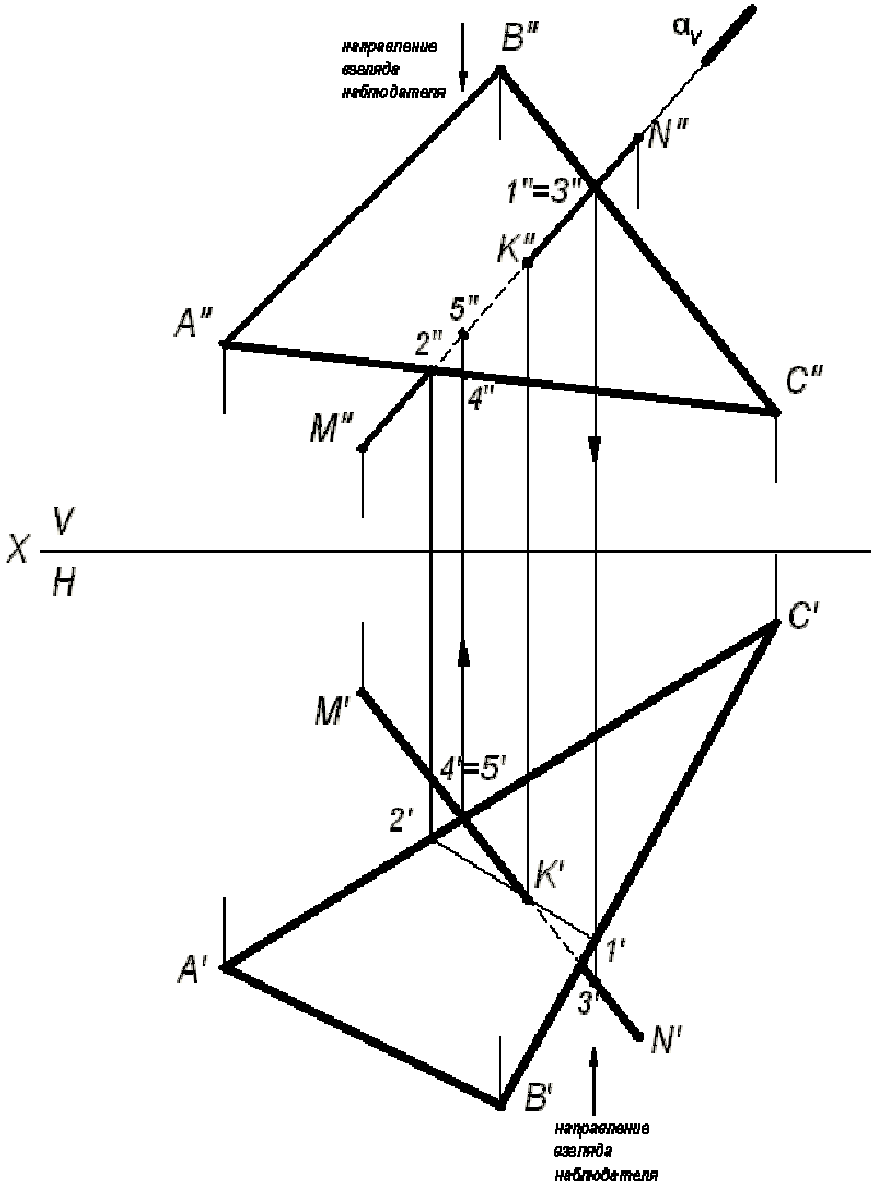


Рис. 2. Построение точки пересечения прямой с плоскостью

Алгоритм решения задачи:

1) Через заданную прямую *MN* проводим вспомогательную плоскость-посредник α, перпендикулярную фронтальной плоскости проекций. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций *V* все точки плоскости-посредника α будут проецироваться в прямую линию, совпадающую с фронтальной проекцией прямой *M″N″*.

2) Находим линию пересечения вспомогательной плоскости-посредника α с заданной плоскостью треугольника *ABC*. На чертеже линия (1,2).

3) Находим искомую точку пересечения *K* прямой *MN* с плоскостью треугольника *ABC*. Она определяется как пересечение искомой прямой с найденной линией пересечения вспомогательной плоскости-посредника с плоскостью треугольника *ABC*.

Определение видимости на чертеже.

В начертательной геометрии плоскости считаются непрозрачными, поэтому необходимо на проекциях определить видимость.

Для определения видимости на чертеже используем метод конкурирующих точек, сущность которого заключается в выборе двух скрещивающихся прямых.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций *V* поступают так. Выбираем две скрещивающиеся прямые *B″C″* и *M″N″*, фронтальные проекции которых пересекаются в точках 1 и 3. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки 3′, лежащая на проекции прямой *M′N′*, будет закрывать проекцию точки 1′, лежащую на проекции прямой *B′C′*, т. к она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций проекция *M″N″* будет закрывать проекцию *B″C″*. Границей видимости является проекция точки пересечения К″.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций *H* выбираем две скрещивающиеся прямые *A′C′* и *M′N′*, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках 4′ и 5′. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки 5″, лежащая на проекции прямой *M″N″*, будет закрывать проекцию точки 4″, лежащую на проекции прямой *A″C″*, т. к. она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекций проекция *M′N′* будет закрывать проекцию *A′C′*. Границей видимости является проекция точки пересечения *K′*.

Задача 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение.

Даны две плоскости: плоскость ΔABC – плоскость общего положения, плоскость ΔDEK – плоскость частного положения, которая расположена перпендикулярно фронтальной плоскости проекций (рис. 3).

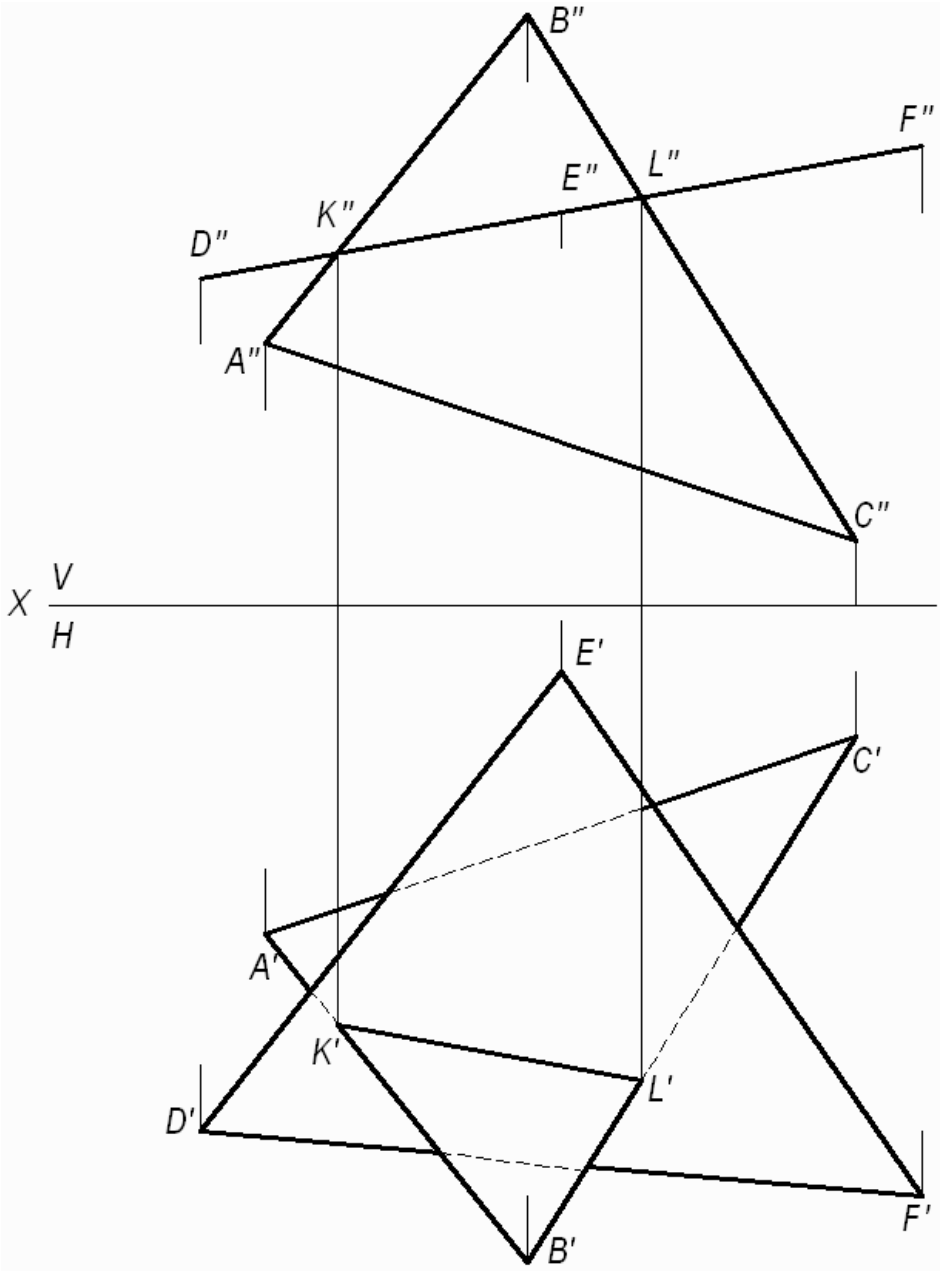


Рис. 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение

Фронтальная проекция ΔDEK совпадает с фронтальным следом плоскости и фронтальной проекцией линии пересечения треугольников.

(*KL*) - линия пересечения двух треугольников. Проекции этой линии пересечения – фронтальную и горизонтальную строят исходя из свойства принадлежности точек *K* и *L* сторонам (*AB*) и (*BC)*, соответственно. Видимость треугольников на горизонтальной плоскости проекций определяем методом конкурирующих точек, рассмотренном в задаче 2.

Задача 4. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения.

Даны две плоскости общего положения, заданные треугольниками *ABC* и *DEK*. Построить линию пересечения двух треугольников, определить видимость треугольников на проекциях.

Прямая линия, получаемая при взаимном пересечении двух плоскостей, определяется двумя точками, каждая из которых одновременно принадлежит обеим плоскостям. Общие точки определяются решением основной позиционной задачи начертательной геометрии – построение точки пересечения прямой с плоскостью (см. рис. 2).

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (проецирующие плоскости). Решение задачи приведено на рис. 4.

Алгоритм решения задачи:

1. Определяют первую точку линии пересечения двух треугольников – точку *M*.

1.1. Фронтально-проецирующая плоскость α проведена через сторону *DK* и задана на чертеже фронтальным следом α_V.

1.2. Плоскость α пересекает плоскость треугольника *ABC* по прямой (1,2), на чертеже строят две проекции этой прямой.

1.3. Прямая (1,2) пересекает сторону *DK* в точке *M*, строят две проекции точки *M*″ и *M*′.

2. Определяют вторую точку искомой линии пересечения двух треугольников – точку *N*.

2.1. Горизонтально-проецирующая плоскость β проведена через сторону *AB* и задана на чертеже горизонтальным следом β_H.

2.2. Плоскость β пересекает плоскость треугольника *DEK* по прямой (3,4), на чертеже строят две проекции этой прямой.

2.3. Прямая (3,4) пересекает *AB* в точке *N*, строят две проекции точки *N*″ и *N*′.

Плоскости треугольников *ABC* и *DEK* пересекаются по прямой *MN*.

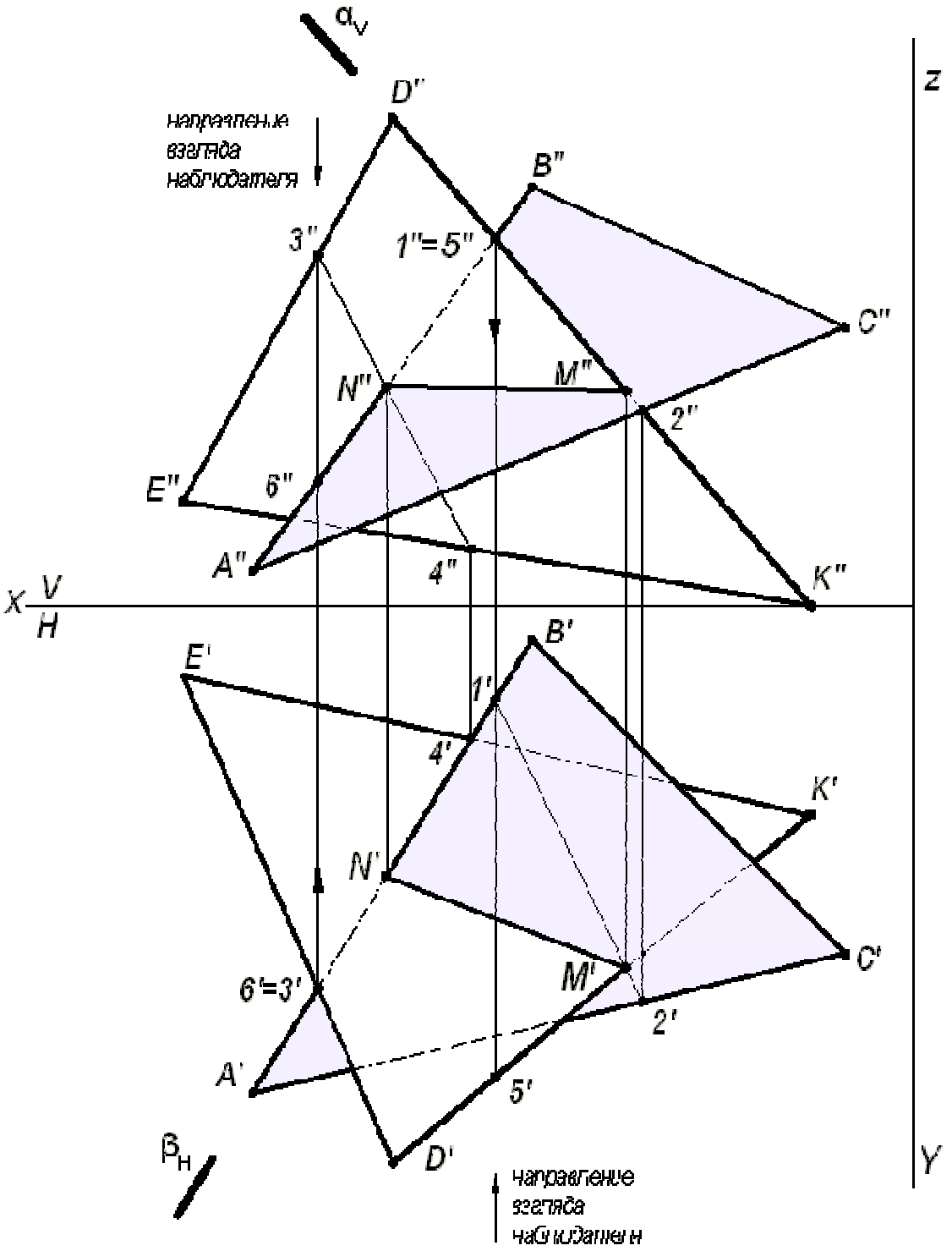


Рис. 4. Построение линии пересечения двух треугольников

3. Видимость плоских фигур на проекциях определяют методом конкурирующих точек.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций V выбираем две скрещивающиеся прямые $D''K''$ и $A''B''$, фронтальные проекции которых пересекаются в точках $1''$ и $5''$. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки $5'$, лежащая на проекции прямой $D'K'$, будет закрывать про-

екцию точки 1′, лежащую на проекции прямой $A'B'$, т. к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на фронтальной плоскости проекция $D''K''$ будет закрывать проекцию $A''B''$. Границей видимости является проекция линии пересечения $M''N''$.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций H выбираем две скрещивающиеся прямые $A'B'$ и $D'E'$, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках 3′ и 6′. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки 3″, лежащая на проекции прямой $D''E''$, будет закрывать проекцию точки 6″, лежащую на проекции прямой $A''B''$, т.к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекция $D'E'$ будет закрывать проекцию $A'B'$. Границей видимости является проекция линии пересечения $N'M'$.

Задача 5. Построить две проекции линии пересечения плоскости α - общего положения, заданной следами и плоскости β - общего положения, заданной параллельными прямыми a и b.

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (плоскости уровня), пересекающие заданные плоскости по прямым, недостающие проекции которых легко строятся и пересекаются в пределах чертежа.

Графическое решение задачи приведено на рис. 5.

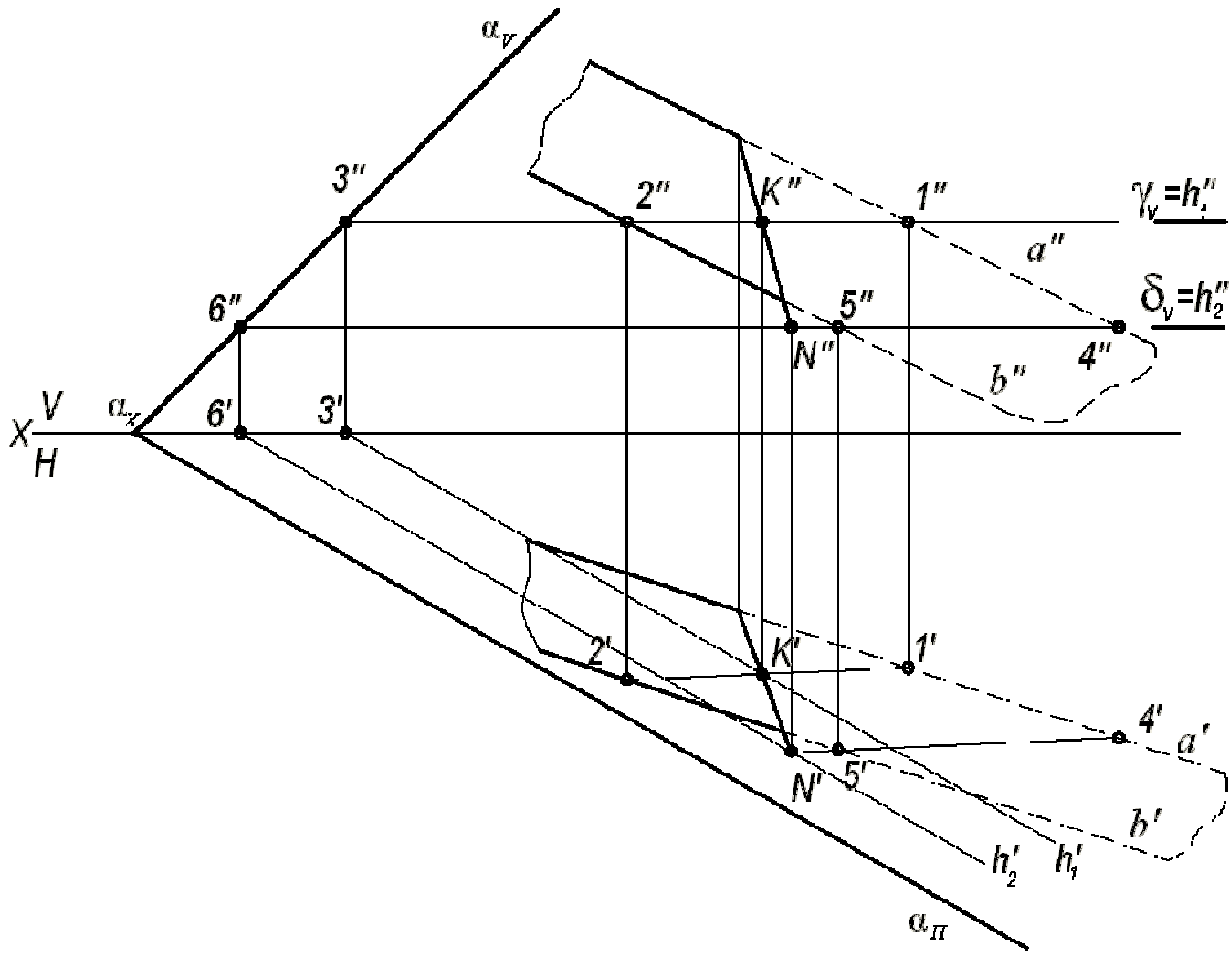
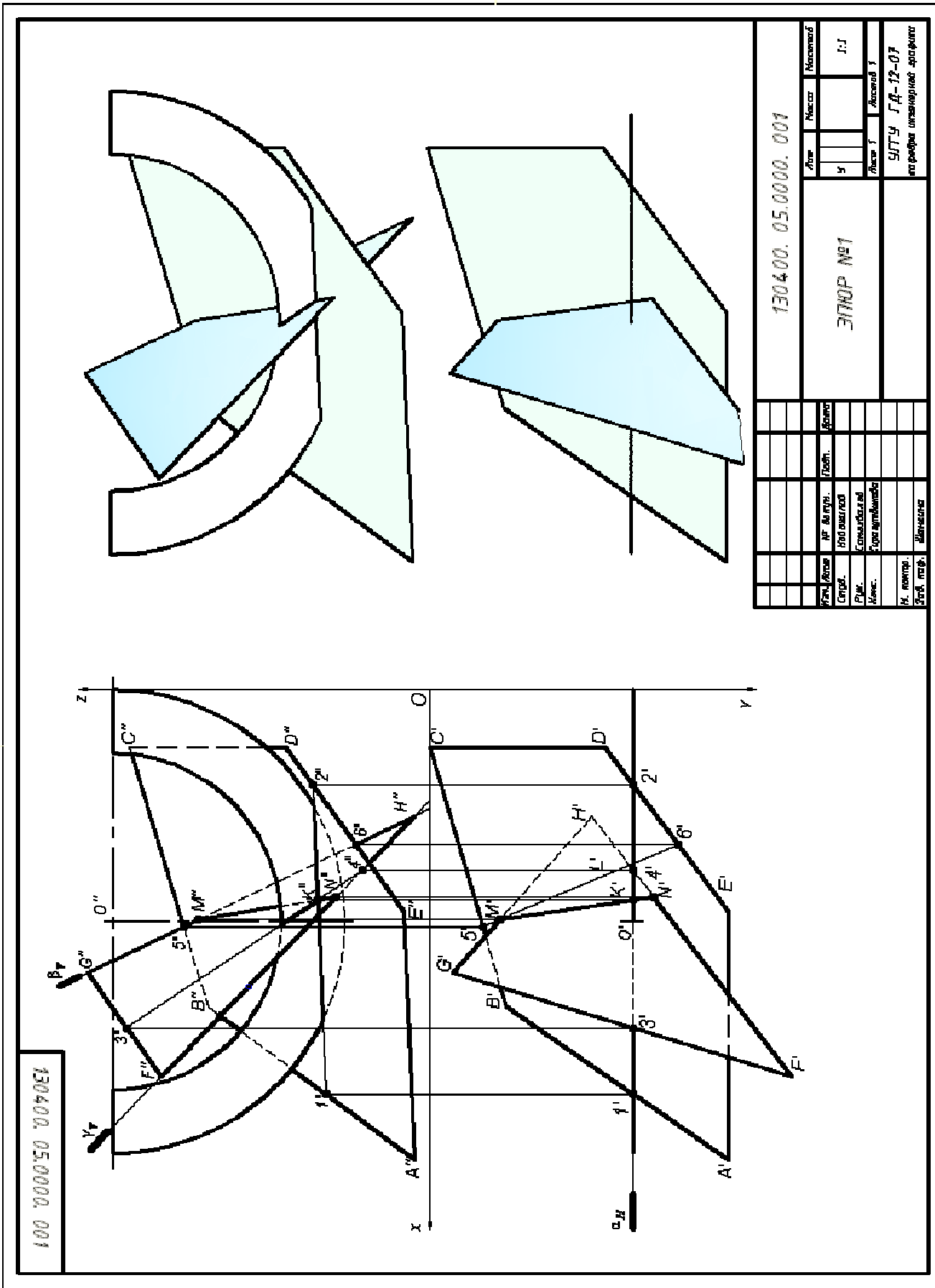


Рис. 5. Построение линии пересечения двух плоскостей

Вспомогательная горизонтальная плоскость-посредник γ задана следом γ_V и пересекает плоскость α по горизонтали, проходящей через точку 3, а плоскость β по горизонтали (1, 2). Горизонтальные проекции этих горизонталей пересекаются в точке *K*. Строят фронтальную проекцию точки *K*, используя свойство принадлежности точки прямой линии. Точка *K* принадлежит обеим плоскостям α и β. Вторая точка *N*, общая для двух плоскостей α и β, определяется второй вспомогательной плоскостью-посредником частного положения δ (на чертеже задана следом δ_V). Искомая прямая (*KN*) является линией пересечения двух плоскостей α и β.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. Учеб. пособие. М.: Высшая школа. 2007.272 с.

2. Самохвалов Ю. И. Начертательная геометрия. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 121 с.

3. Самохвалов Ю. И., Шангина Е. И. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 96 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического
факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

Для заочников

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Введение

Практическая часть курса начертательной геометриипри заочной форме обучения состоит из контрольных работ. В каждой контрольной работе нужно выполнить несколько задач. Последовательность задач и контрольных работ подобрана в соответствии с методической последовательностью изучения курса начертательной геометрии.

Варианты индивидуальных заданий каждой задачи представлены в таблицах приложения, в конце первой части пособия дается список рекомендуемой литературы для самостоятельного изучения курса начертательной геометрии и использованной для составления настоящего пособия.

Решение задач оформляется на листах чертежной бумаги формата А3(297х420) в соответствии со Стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.301-ГОСТ 2.304-81) [1, 3]. контуры геометрических элементов на проекциях обводятся сплошной основной линией (ГОСТ 2.303-68), невидимые контурыпроводятся штриховой линией, оси вращения поверхностей вращения и центровые линии на окружностях проводятся штрихпунктирнымилиниями, вспомогательные линии - оси проекций, линии проекционной связи, выносные и размерные линии, линии штриховки проводятся тонкойсплошной линией.

Варианты задания определяются суммой трех последних чисел шифра, например, студент, имеющий шифр ШС-99223, выполняет заданиеседьмого варианта (2+2+3=7).

Студенты, обучающиеся по направлению150400"Технологические машины и оборудование", имеющие шифр специальности ГМК, ГРМ, ГЭМ, АСГ, выполняют в первом семестре все три контрольные работы.

Студенты, обучающиеся по направлению 130400 -"Горное дело" (ПРМ, ШС, МД, ОГР, ОПИ), выполняют в первом семестре контрольные работы №1 и №2.

В методических рекомендациях по решению задач даются сноски на литературу, например, [4], о. 42, рис. 2.38, рис. 2.39, -этот вопрос можно изучить по литературе[4] (см. список рекомендуемой литературы) настранице 42 рис. 2.38 и рис. 2.39. При решении задач настоятельнорекомендуется использовать учебник [2] параллельно с учебным пособием [4].

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Контрольнаяработа №1 содержит четыре задачи. Работа оформляется на трех листах формата А3.

ЛИСТ 1

Задача 1. Определить линию пересечения плоских фигур, видимостьих на плоскостях проекций и натуральнуювеличину треугольника***ABC***.[1]

Решение. На левой стороне формата А3 проводятся тонкими линиями оси проекций (рис. 1), и по данным варианта из таблицы 1 приложения(с. 31)по координатам строятся вершины треугольников, тонкими линиями -проекции треугольников ***ABC*** и ***DEK***.

Две плоскости пересекаются по прямой линии. Чтобы ее построитьна чертеже, нужно иметь две общие точки заданныхтреугольников. Общие точки плоскостей определяются решением задачи пересечения прямой линии с плоскостью ([4], с. 54, рис. 66, рис. 67)[1]. В задаче Iрекомендуется выполнить очень четковсю последовательность операций построения линиипересечения плоскихфигур и определения видимости на проекциях.

Алгоритм решения задачи 1:

1. Определяется точка пересечения стороны ***AB*** с плоскостью ***DEK***(см. рис. 1).

1.1. Через прямую ***AB*** проводится горизонтально-проецирующаяплоскость α (на рис. 1 плоскость задается горизонтальным следом α_H).

1.2. Плоскость αпересекает плоскость треугольника ***DEK*** по прямой 1-2, на чертеже строят ее проекции.

1.3. Прямая 1-2 пересекает ***AB*** в точке ***N*** (***N′***, ***N″***) -это одна общая точка заданных плоскостей.

[1] Материал найти в учебнике [4]

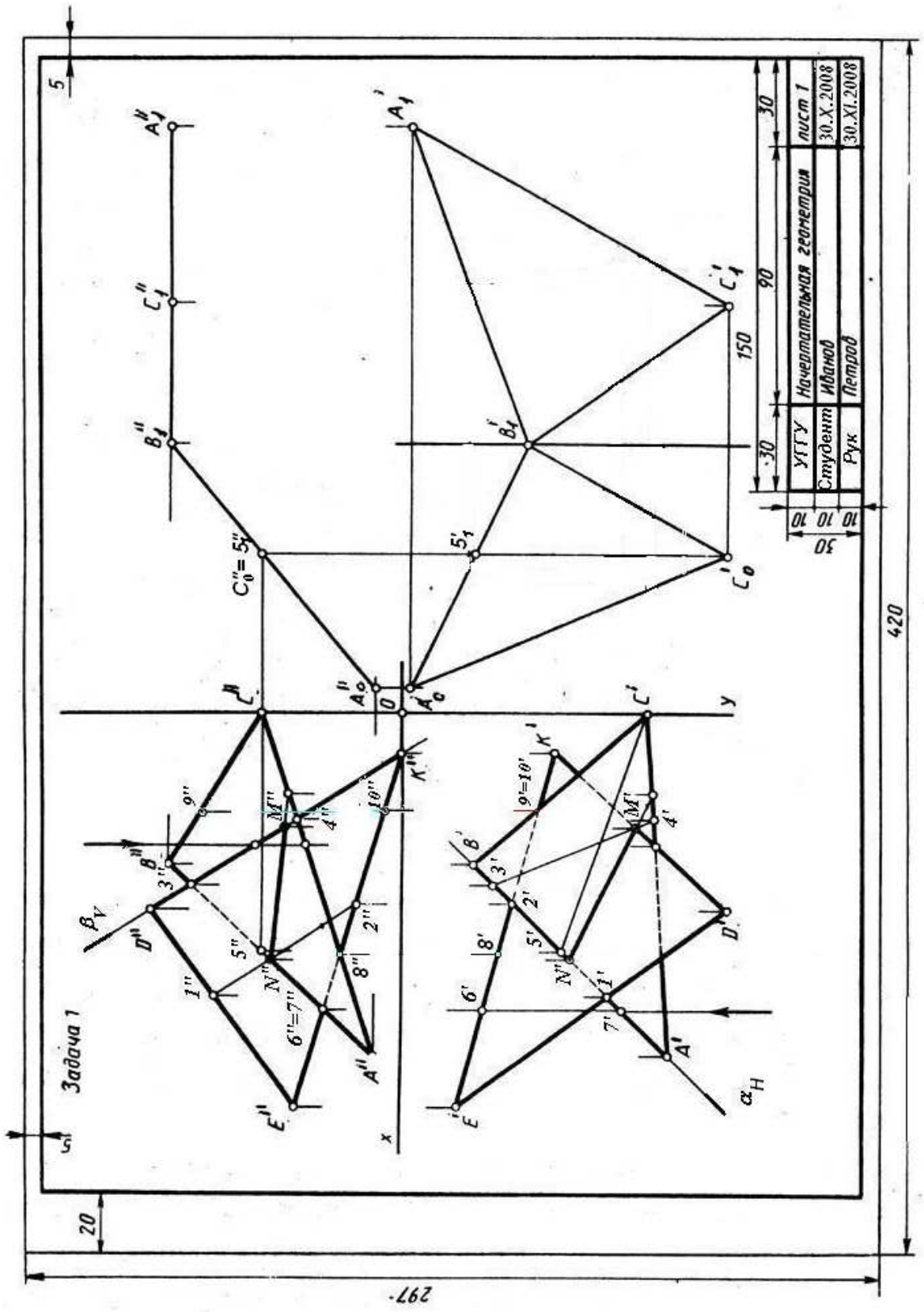
2. Определяется точка пересечения стороны ***DK*** с плоскостью ***ABC***(примечание: вторая общая точка плоскостей может быть определена пересечениемстороны***AC***с плоскостью ***DEK***, то есть эта задача имеет единственное решение, которое может быть достигнуто различными путями).Через ***DK***проводится вспомогательная плоскостъ **β**(на рис. 1β_V-фронтальный след фронтально-проецирующей вспомогательной плоскости**β**), и все операции пункта 1 повторяются, в результате получится точка***M***(***M***',***M***"). Плоские фигуры ***ABC*** и ***DEK*** пересекаются по прямой***MN***.

3. Видимость плоских фигур на проекциях определяется методом"конкурирующих" точек.

3.1. Видимость на фронтальной плоскости проекций определяет пара конкурирующих по видимости точек 6 и 7. Фронтальные проекции точек совпадают(6"=7"), то есть точки 6 и 7 лежат на проецирующем луче,перпендикулярном фронтальной плоскости проекций. Горизонтальные проекции 6' и 7' расположены на одной линии проекционной связи, стрелкой показано направление взгляда на фронтальную проекцию;отсюда видно, что точка 7 расположена к наблюдателю ближе, следовательно, она на фронтальной плоскости проекций будет видна, также будетвидна в этой области и прямая ***AB***, на которой лежит точка 7. Проекция***A"C"***на фронтальной плоскости проекций будет видна на чертеже полностью, поскольку она не пересекается с треугольником ***DEK.***Следовательно, проекция ***K"D"***на участке **4"- *M*"**невидима, и от точки ***M*** до ***D"*** прямая видима. Проекция ***D"E"***видима, а участок **6"- 8"**проекции ***E"K"***будетневидимым. Аналогично определяется видимость остальных элементов на фронтальной проекции.

3.2. Видимость на горизонтальной плоскости проекций можно определить с помощью одной из шести пар конкурирующих точек; используемпару 9,10. Точка 9 лежит на ***BC*** (9" ∈***B"C"***). а точка 10 ~ на ***EK***((10"∈***E"K"***),фронтальная проекция 9" на чертеже расположена выше, чем 10", а этозначит, что на горизонтальнойпроекции***B'C'*** будет полностью видимая. ***K'D'*** от контура ***B'C'*** до***M'*** (точки пересечения ***KD*** с треугольником ***ABC***) будет

невидимой, от ***M′*** до***D′*** сторона ***KD*** на горизонтальной проекции видимая. Рассуждая таким образом можно определить видимость остальных элементов на горизонтальной плоскости проекций.



4. Натуральная величина треугольника ***ABC*** определяется методом вращения (см. [4], 7.1.2 с. 75, рис. 93) по схеме: треугольник ***ABC*** общего положения методом плоскопараллельного перемещения преобразуется во фронтально-проецирующую плоскость $A_1B_1C_1$, затем треугольник $A_1B_1C_1$методом вращения вокруг проецирующей прямой, проходящей через точку B_1, и перпендикулярно ***V***,преобразуется в горизонтальную плоскость $B_1C_2A_2$. горизонтальная проекция которого определяет натуральную величину $A_2'B_1'C_2'$треугольника***ABC***.

4.1. Чтобы преобразовать треугольник ***ABC*** общего положения во фронтально-проецирующую плоскость, нужно воспользоваться свойством горизонтали: во фронтально-проецирующей плоскости она является фронтально-проецирующей прямой. В плоскости ***ABC*** проводится горизонталь ***C***-5, треугольник перемещается в пространстве параллельно плоскости***H***, так, чтобы ***C***-5 стала перпендикулярной фронтальной плоскости проекций. C_1'-$5_1'$ на чертеже нужно расположить вертикально.$|C_1'\text{-}5_1'|= |C'\text{-}5'|$ и$|A_1'B_1'C_1'|=|A'B'C'|$-из условия параллельностиперемещения треугольника ***ABC*** относительно горизонтальной плоскости проекций. Проекция $A_1'B_1'C_1'$строится методом засечек относительно вертикально расположенной горизонтальной проекции горизонталиC_1'-$5_1'$. При этом преобразовании фронтальные проекции ***A***", ***B***", ***C***" на чертеже перемещаются по горизонтальным прямым, линии проекционной связи A_1',B_1',C_1'на этих прямых определяют фронтальные проекцииA_1'',B_1'', C_1'', лежащие на одной прямой.

4.2. Фронтально-проецирующая плоскость$A_1B_1C_1$ преобразуется горизонтальную плоскость$B_1A_2C_2$, горизонтальная проекциякоторой$B_1'A_2'C_2'$ определяет натуральную величину треугольника ***ABC***. Это преобразование - вращение вокруг фронтально-проецирующей прямой, проходящей через точку B_1.

ЛИСТ 2

Задача 2.Построить проекции пирамиды с основанием ***ABC***, ребро пирамиды ***SA*** является высотой пирамиды, величина которой задана вусловии варианта.

Решение. На левой половине листа формата А3 тонкими линиямипроводятся оси проекций ***OXYZ****(рис. 2)*. По координатам из таблицы 2 приложения строятся на чертеже проекции ***A'B'C'*** и ***A"B"C"*** основания пирамиды. Из точки ***A*** проводится перпендикуляр к основанию ***ABC*** пирамиды ([4], 5.3. с. 58, рис. 70). Проекции перпендикуляра составляют прямой плоский угол соответственно с горизонтальной проекцией горизонтали и с фронтальной проекцией фронтали.

В треугольнике ***ABC*** (рис. 2) проводится горизонталь ***C***-1, горизонтальная проекция перпендикуляра к плоскости***ABC*** проводится под прямым углом к***C***'-I' через ***A'***. Фронтальная проекция 1"-2" фронтали 1-2 определяет направление фронтальной проекции перпендикуляра, она проводится через точку ***A***" под прямым углом к 1"-2".

На проекциях построенного перпендикуляра берется произвольная точка ***T*** (***T'***, ***T***") и определяется натуральная величина отрезка ***AT***, на рис.2 отрезок А ***A"T$_1$"***. На прямой ***A"T$_1$"***откладывается натуральная величина высоты пирамиды ***A"S"=h***, заданной в таблице 2 приложения, и обратным преобразованием строятся проекции вершины пирамиды ***S***', ***S***". Вершина ***S*** соединяется с вершинами основаниябоковымиребрами ***SA***, ***SB***, ***SC***, определяется видимость ребер пирамиды на проекциях.

Задача 3. Построить две проекции геометрических тел – прямойпризмы и пирамиды, линию пересечения их поверхностей и определить видимость на проекциях.

Решение. На правой стороне листа 2 (см. рис. 2) по координатам строятся проекции призмы ***EKGU*** (ребра обозначены вершинами нижнего основания) и пирамидыг***ABCD***.

Общая схема решения:

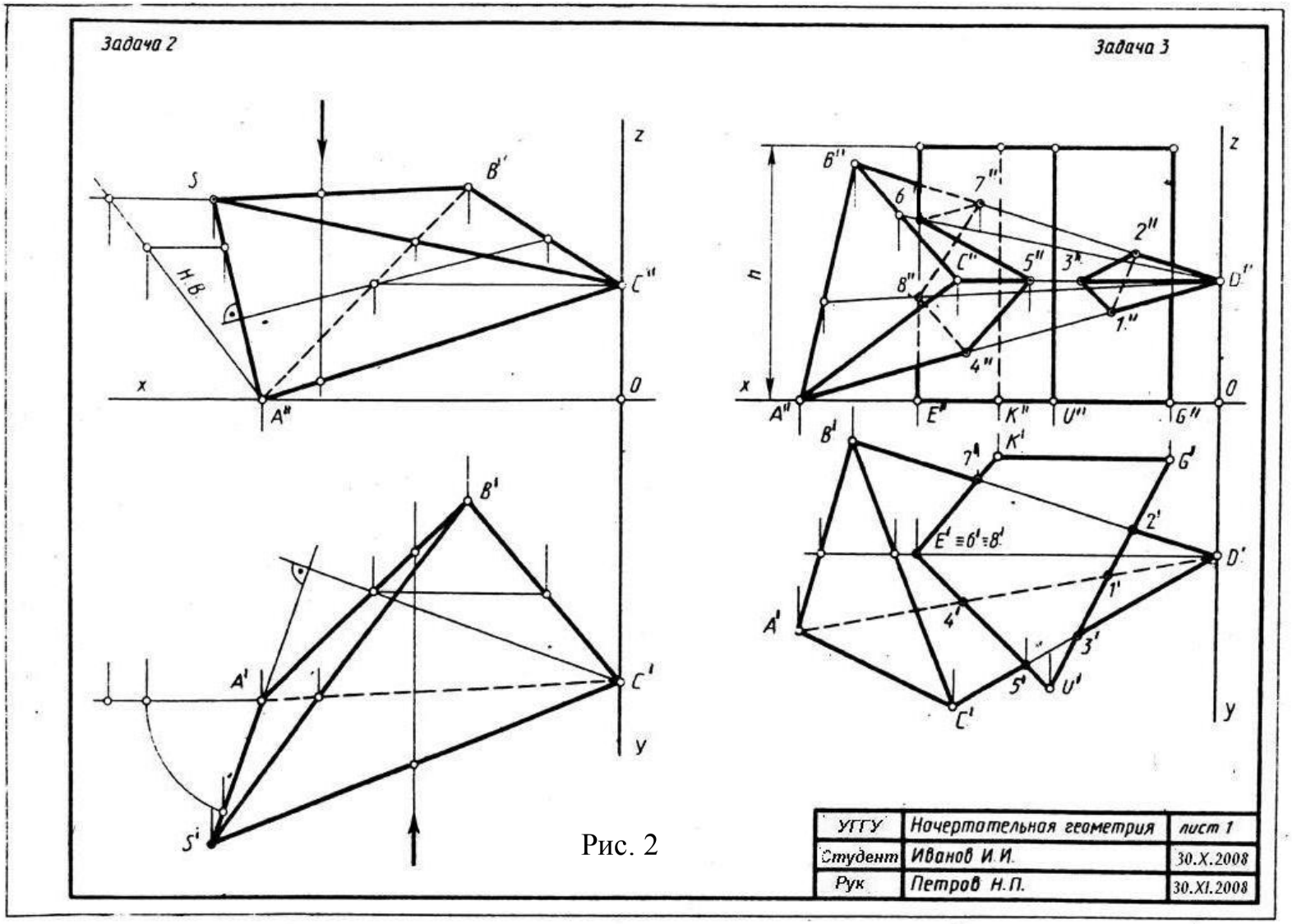

Задача 2
Задача 3
z
x
0
y
S
B''
C''
A''
H.B
B'
A'
C'
S'
h
6''
7''
2''
C''
5''
3''
D''
8''
1.''
4''
E''
K''
U''
G''
B'
K'
7'
G'
2'
E' ≡ 6' ≡ 8'
D'
1'
A'
4'
3'
5'
U'
C'
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 1
Студент
Иванов И.И.
30.X.2008
Рук
Петров Н.П.
30.XI.2008

Рис. 2

1) определяются точки пересечения ребер пирамиды ***ABCD*** с гранями призмы ***EKGU***;.

2) определяются точки пересечения ребер призмы ***EKGU*** с гранямипирамиды ***ABCD***;

3) полученные точки соединяются отрезками прямых с учетом видимости на проекциях. Полученная ломаная линия должна быть замкнутой([2], с. 161, рис. 280, 281).

Ребро ***DA*** пересекается с гранями ***UG*** и ***UE*** (см. рис. 2) в точках I и 4, на чертеже строятся их проекции. Аналогично строятся проекции точек пересечения ребра ***DC*** с гранями ***GU*** и ***UE*** и ребра ***DE*** с гранями***UG*** и***EK*** призмы.

Ребро ***E*** призмы пересекается с гранями ***ABD*** и ***BCD*** пирамиды в точках 6 и 8, фронтальные проекции которых строятся по условию принадлежности точек 6 и 8 соответствующим граням пирамиды. Точка 6 лежит в плоскости грани***BCD***, так как она лежит на прямой***SD*** в грани***BCD***,точка 8 - на прямой ***TD*** в грани ***ABD***.

Полученные точки соединяются ломаной линией, в данном примере получаются две замкнутые ломаные линии пересечения поверхностей. Линия 1-2-3 на фронтальной плоскости проекций имеет видимые отрезки 1"-3" и 3"-2", поскольку они расположены на двух видимых на фронтальной плоскости проекций гранях, сторона 1"-2" лежит на невидимой грани***ABD***, поэтому она проводится штриховой линией. Путем аналогичныхрассуждений определяется, что отрезки 5"-4" и 5"-6" на фронтальной плоскости проекций видимы, остальные отрезки невидимы.

ЛИСТ 3

Задача 4. Построить развертки поверхностей прямой призмы и пирамиды (данные в задаче 3) и нанести на ней линию пересечения поверхностей.

Решение. Развертка поверхности пирамиды строится методом триангуляции ([4], 8.3, с. 90, рис. 108, рис. 109).Для построения развертки

нужно построить натуральные величины всех ребер пирамиды, для этого рекомендуетсяна отдельном листе бумаги (без оформления) построить по координатамфронтальную и горизонтальную проекции пирамиды ***ABCD*** и любым методом графически определить натуральные величины всех ребер. На плоскости чертежа по трем сторонам (натуральным величинам) строится грань***ABC***, к ней пристраивается ***ABD***, затем ***BDC*** и т. д. (рис. 3).

Ломаная линия пересечения многогранников на развертке строится методом координатной разметки (см. рис. 3).

Развертка поверхности призмы строится методом раскатки.. Нанесение линии пересечения многогранников на развертку призмы рекомендуется выполнять методом координатной развертки. Например, на ребре ***GU***отмечаются точки 2, 1, 3, и от них вертикально вверх откладываются координаты Zточек 2, 1, 3,которые берутся на фронтальной проекции в задаче 3. Аналогично строятся остальные вершины ломаной линии.

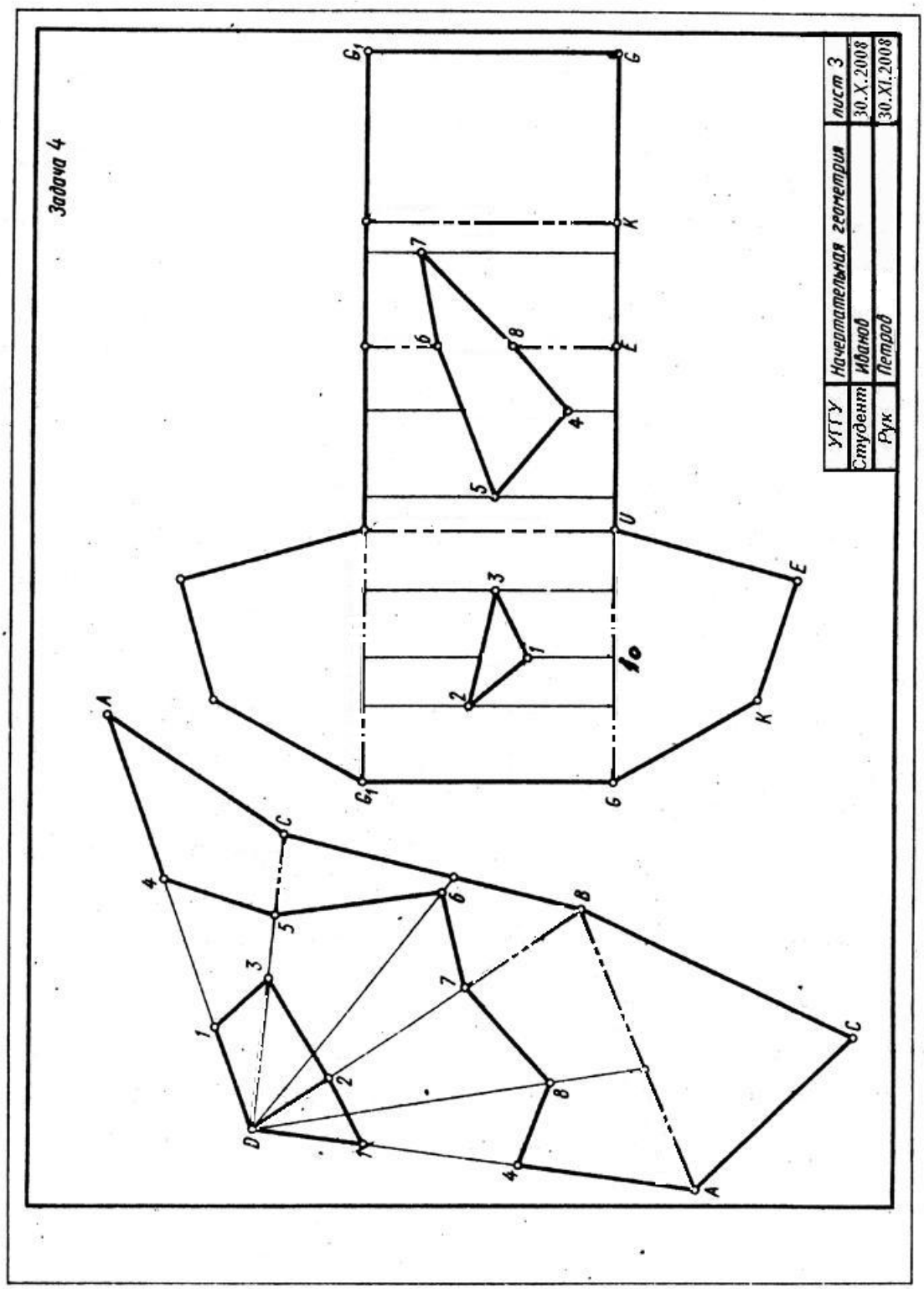

Задача 4
УГТУ
Начертательная геометрия
лист 3
Студент Иванов
30.X.2008
Рук Петров
30.XI.2008
A
B
C
D
E
K
G
G1
1
2
3
4
5
6
7
8
10

Рис. 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Контрольная работа №2 состоит из трех листов, на которых выполняются задачи 5, 6, 7,8, 9.

ЛИСТ 4

Задача 5. Построить в плоскости общего положения ***ABC*** проекции окружностизаданного радиуса ***R*** с центром в точке ***A***. Данные для своего варианта взять из таблицы 4 приложения. Пример выполнения задачидан на рис. 4.

Решение. В левой части листа формата А3 строятся оси координат, и по данным варианта строятся проекции отрезков ***AB*** и ***AC***, определяющих плоскость окружности, которая в проекциях будет изображаться в виде эллипсов. Из точки ***A***' и ***A***" на горизонтальной и фронтальной проекциях . соответственно проводятся тонкой линией окружности заданногорадиуса ***R***. Эта окружность на горизонтальной проекции горизонтали заданной плоскости ***A'C'*** определяет большую ось эллипса (1'-2') горизонтальной проекции окружности, с помощью проекционной связи строитсяфронтальная проекция 1" -2" на проекции ***A***" -***C***". Таким же образом строится большая ось эллипса на фронтальной плоскости проекций 3"-4" нафронтальной проекции фронтали***A"-B***" и ее горизонтальная проекция 3'4' на ***A'-B'***.

Малая ось эллипса перпендикулярна большой оси, она проводится через ***A***' под прямым углом к 1'-2'. Чтобы построить малую полуось, нужно воспользоваться следующим приемом. Через 3' проводится перпендикулярно большой оси полухорда эллипса 3'-5' и полухорда окружности6' -5', которая циркулем откладывается на большой оси и дает на ней точку 7'. Точка 7' соединяется с 3'. Из точки 2' проводится прямая 2'-8' параллельно 7'-3' до пересечения с направлением малой оси, отрезок ***A***'-8' является малой полуосью эллипса, радиусом ***A***'-8' проводится тонкой линией окружностъ. Промежуточные точки кривой строятся по схеме:

1) проводится из точки ***A***' радиальная линия, пересекающая окружность на малой оси эллипса в точке ***D***' и окружность на большой оси эллипса в точке ***E***';

2) проводится ***D'K***' параллельно большой оси эллипса и ***E'K'***параллельно малой оси эллипса, эти отрезки пересекаются в точке ***K***', лежащей на эллипсе. Несложно построить три точки, симметричные ***K***относительно большой и малой оси эллипса и его центра. Дляболее точного построенияэллипса можно увеличить число точек ***K***.

Аналогичные построения на фронтальной проекции приведут к построению фронтальной проекции данной окружности, то есть эллипса.

Задача 6. Построить три проекции шара со сквозным призматическим отверстием. Радиус шара и точки ***A,B***, ***C***, ***D*** определяются в таблице5 приложения в соответствии с вариантом.

Решение. На правой части листа (см. рис. 4) строятся оси координат *OXYZ* и три проекции шара с центром в точке***O***, на фронтальной проекции шарастроится вырожденная проекция призматического выреза, определяемого точками ***A***, ***B***, ***C***, ***D***. Призматический вырез образуется гранями ***BC*** и ***AD***, через которые проведены горизонтальные плоскости **α**и **β**, грань ***CD*** выреза является профильной плоскостью **γ**, и грань ***AB***-фронтально-проецирующая плоскость. Любая плоскость пересекает поверхность сферы по окружности. плоскости **α**и **β**пересекают сферу поокружностям, которые на горизонтальной проекции отображаются в натуральную величину, на этих окружностях отмечаются точки ***B***', ***C***' и ***D***'. Горизонтальная проекция грани выреза ограничивается контуром ***B'-C'-C'-B'***, стороны ***B'-B'*** и ***C'-C'*** невидимы. Нижняя грань выреза (в плоскости **β**)ограничивается сегментом с хордой ***D***'-***D***'.Плоскость γпроходит через грань ***C-D,*** пересекает сферу по окружности радиуса O_3'***G'***, горизонтальная и фронтальная проекции этой грани-прямые линии, а профильная проекция - часть круга в контурах ***C'''-C'''-D'''-D'''***.

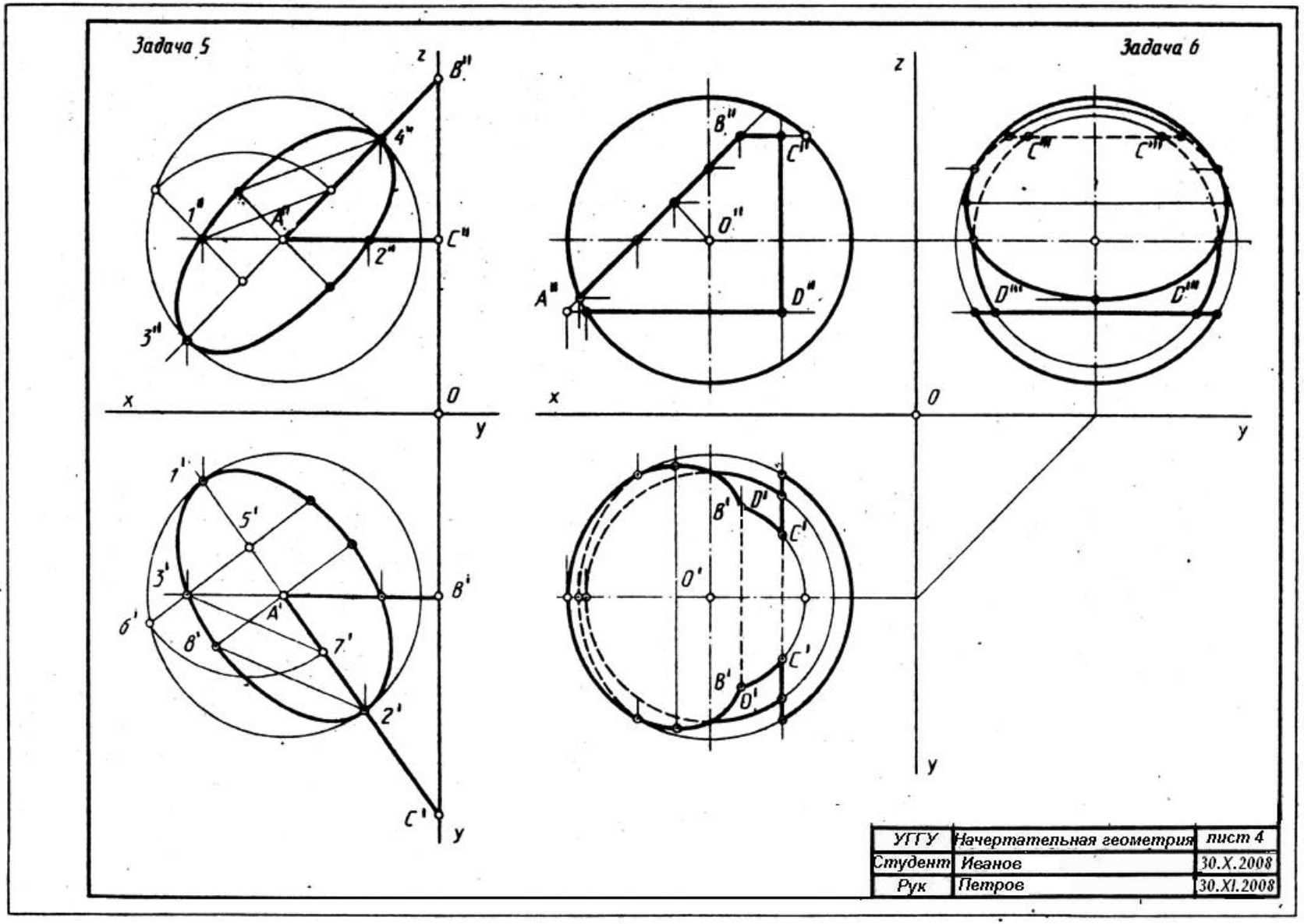

Задача 5
Задача 6
z
x
y
O
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 4
Студент
Иванов
30.X.2008
Рук
Петров
30.XI.2008

Рис. 4

Плоскость δпересекает сферу по окружности, а грань выреза образуется частью круга, ограниченногохордой ***B-B***. Фронтальная проекция этой грани вырождена в прямую линию, горизонтальная и профильная проекции этой грани имеют контур эллипса с хордой ***B′-B′*** и ***B‴-B‴***соответственно. Окружность, лежащая в плоскости δ проецируется на горизонтальную и профильную плоскостипроекций в виде эллипсов, которые строятся по точкам, например: точки ***B***эллипса лежат на поверхностисферы на окружности радиуса ***O*1″-*E*″.** Горизонтальные проекции ***B′B′*** отмечаются на горизонтальнойпроекции этой окружности. Точки ***K′*** и K_1″эллипса лежат на поверхностисферы и на окружности радиуса O_4-1, то есть точки эллипсов на горизонтальной и профильной проекциях строятся по признаку принадлежности их поверхности сферы.

ЛИСТ 5

На листе 5 выполняются две задачи, в левой половине листа - задача7, в правой - задача 8.

Задача 7. Построить фигуру сечения прямого кругового конуса плоскостью общего положения ***ABC***Данные по вариантам содержатся в таблице 6 Приложения.

Решение. По данным варианта строятся проекции прямого кругового конуса с центромоснования в точке ***K*** (рис. 5). По координатам строится секущаяплоскость***ABC***.

Для решения задачи используется метод перемены плоскостей проекций ([4], 7.2.1 с. 80). Этопреобразование приводитзадачук простейшему виду- сечение конуса проецирующей плоскостью. В секущейплоскости ***ABC***выделяется горизонталь ***AB*** и под прямым углом к горизонтальнойпроекции горизонтали ***A′B′***проводится ось проекций x_1, определяющаяновую систему плоскостей nроекций H/V_1,в которой секущая плоскостъ ***ABC*** становится проецирующей (см. рис. 5). Преобразование чертежа производится по схеме, изложенной в ([4], 7.2.1., с. 82 рис.99).

Положение секущей плоскости на V_1 определяет характер фигурысечения. На рис. 5 секущая плоскость пересекает все образующие и неперпендикулярна оси вращения конуса, в этом случае в сечении конусаполучится плоская фигура, ограниченная эллипсом.

Проекции фигуры сечениярекомендуется строить с использованиемсвойства принадлежности точкиповерхности конуса.

Пример. Точки 3 и 4 лежат на поверхностиконуса и в секущей плоскости α, проекции 3_1" и 4_1" взяты произвольно, они лежат на параллели радиуса R_1". строится горизонтальная проекция этой параллели, и на нейотмечаются проекции 3' и 4'. Проводятся линиисвязи в системе V/H, и спомощью инварианта преобразования $z_{3\text{-}4}$строятся фронтальные проекции 3" и 4". Построив таким образом достаточное количество точек на линии сечения поверхности конуса, их можно соединитьплавной кривой линией на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций. Определить видимость кривой на фронтальной проекции. Фигуру сечения напроекциях выделить штриховкой, как показано на рис. 5.

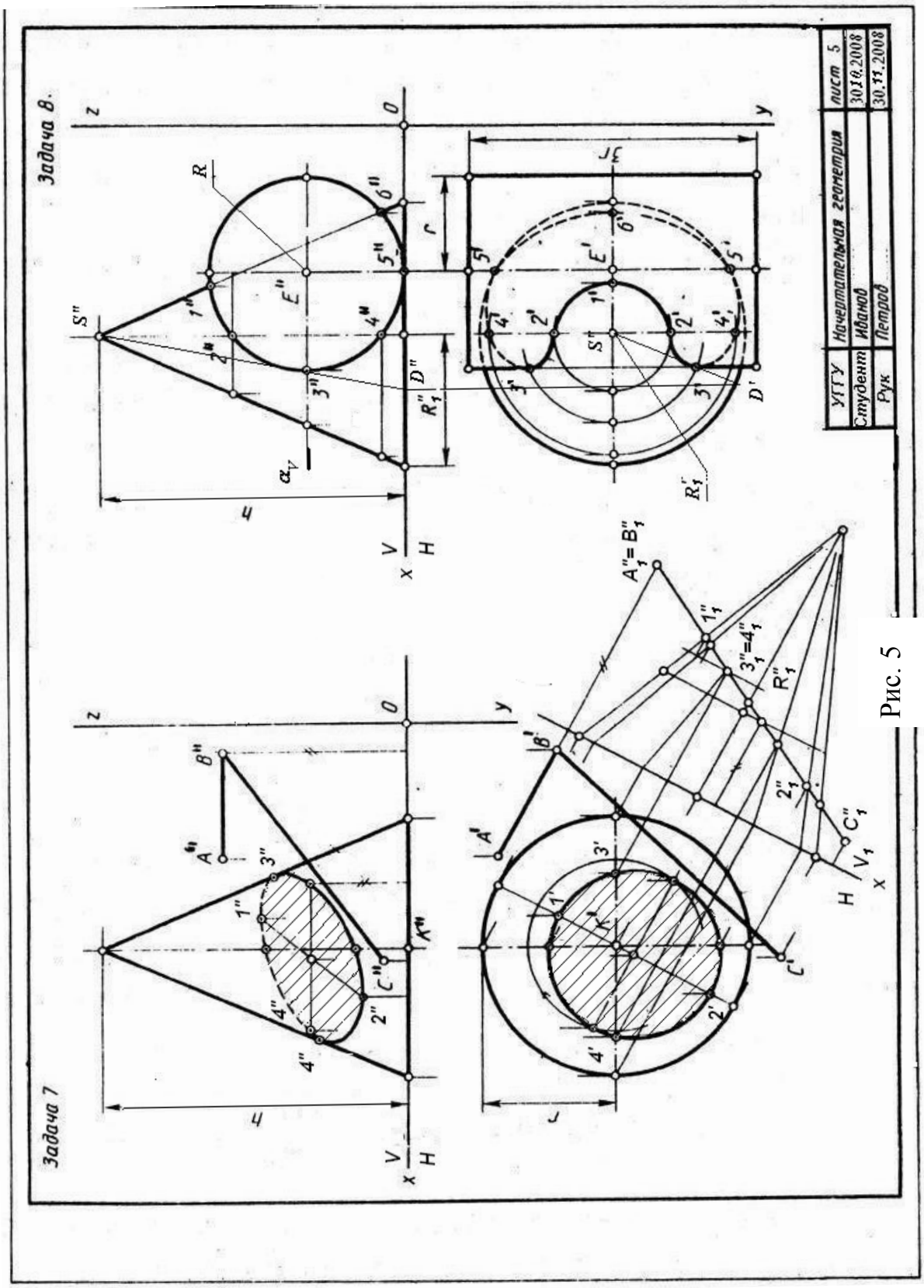

Задача 7
Задача 8.
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 5
Студент
Иванов
30.10.2008
Рук
Петров
30.11.2008

Рис. 5

Задача 8. Построить линиюпересечения поверхностей прямого кругового конуса и цилиндра, определить видимость кривой на чертеже.

Построение чертежа.

На правой стороне формата А3 строится ось проекций *x*. По координатам (см. таблица 7 приложения) строится точка***K***- центр окружности основания конуса, радиус окружности ***R,*** высота конуса ***h***. Ось вращенияцилиндра перпендикулярна фронтальной плоскостипроекций и проходит через точку ***E*** (координаты в таблице 7 приложения), радиус основания цилиндра $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$,' Длина образующей цилиндра берется произвольно,несколько больше диаметра основания конуса.

Решение. Порядок решения задач на взаимное пересечение поверхностей вращения изучить по [4], 9.1, с. 107. Конкретная задача 8 (см. рис. 8 может быть решена по следующей схеме:

1) строятся характерные точки кривой линии пересечения конуса и цилиндра. Точки 1 и 6 пересечения крайней образующей конуса с очерком цилиндра, две точки 5 пересечения нижней образующей цилиндра с окружностью основания :конуса, две точки 3 пересечения левой крайнейобразующей цилиндра с параллелью конуса, лежащей в горизонтальной плоскости*а* (на рис. 5 эта плоскость обозначена фронтальным следом α_V*)*. Точки 3 определяют видимостъ:кривой линии на горизонтальной плоскости проекций;

2) Строится множество промежуточных точек кривой линии по схемепостроения точек 3, 4 и 2 (см. рис. 5). Фронтальная проекция кривойлинии пересечения поверхностей конуса и цилиндра совпадает с вырожденной проекцией цилиндра и ограничивается дугой *1"-3"-6"*. На дуге можно взять произвольную пару точек, например 4"=4". Эти точки лежат на поверхности конуса на параллели радиуса $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$" (расстояние от оси вращения конуса до крайней образующей). Горизонтальные проекции 4' -4'лежат нагоризонтальнойпроекциипараллели - окружности радиуса $\boldsymbol{R}_{\text{I}}$'. По этойсхеме можно построить множествопроекций промежуточных точек кривой;

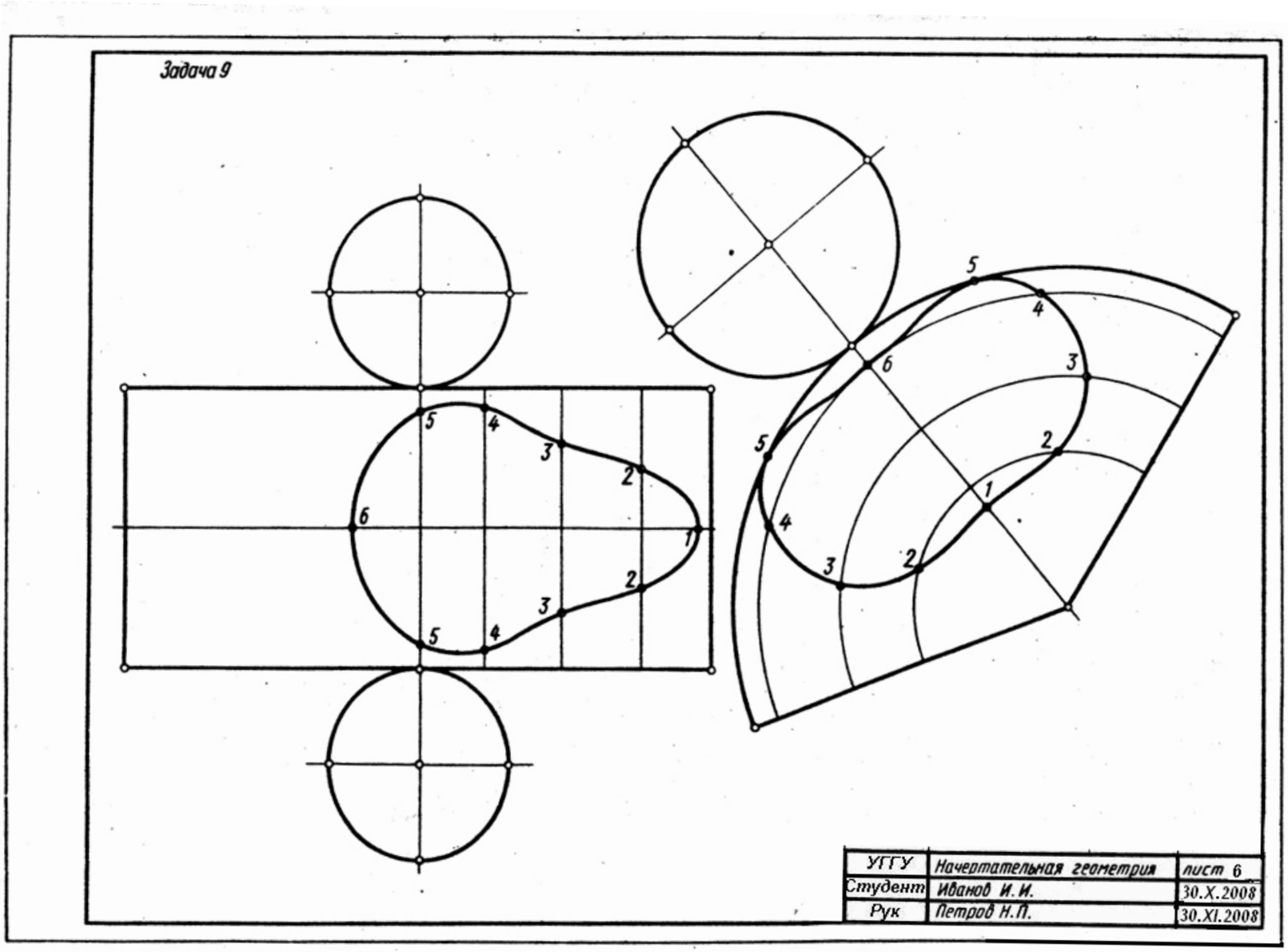

Задача 9
5
4
3
2
6
1
2
3
4
5
5
4
3
2
6
1
2
3
4
5
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 6
Студент
Иванов И. И.
30.X.2008
Рук
Петров Н.П.
30.XI.2008

Рис. 6

3) построенные точки соединяются плавными кривыми линиями с учетом видимости на проекциях. Фронтальная проекция кривой, как отмечалось выше,изображается дугойокружности l"-З"-6". Горизонтальнаяпроекция кривойсостоит из видимой части 3'-2'-1'-2'-3' и невидимой 1 - 3' - 4' - 6'. Видимость горизонтальной проекции кривой определяется точками 3 - это хорошо видно на фронтальнойпроекции, участок кривой3"-2"-1" расположен на верхней (видимой на горизонтальной проекции) поверхности цилиндра, остальная часть кривой 3' -4' -6' расположена на нижней (невидимой на горизонтальной плоскости проекций) поверхности цилиндра.

ЛИСТ 6

Задача 9. Построить развертки поверхностей конуса и цилиндра снанесением на них линий пересечения. Данные для построений берутся в задаче 8 (см. рис. 5).

Решение. Для построения разверток поверхностей рекомендуется сделатькопию решенной задачи 8. Развертки обеих поверхностей разместитьна одном листе формата А3~ как показано на рис. 6.

Боковая поверхность цилиндра раскатывается на плоскость цилиндра в виде прямоугольника, стороны которого определяются образующей (вертикальная сторона) и разверткой окружности основания $2\pi R$(R - радиус основания цилиндра). Сверху и снизу к полученному прямоугольнику пристраиваются основания цилиндра.

Линия пересечения поверхностей строится методом координатной разметки. На средней вертикальной линии развертки боковой поверхности цилиндра строятся точки 5 (см. рис. 6). Удаление этих точек от горизонтальныхкраев развертки берется на горизонтальной проекции цилиндра на рис. 5.

Строится образующая, на которой располагаются точки 4. Для этого нужно дугу 5"-4" (см. рис. 5) развернуть на прямую линию вправо отобразующей, несущей точки 5. Для построения рекомендуется относительно точный и не очень трудоемкий прием: дугу 5" -4" (см. рис. 5) нужно аппроксимировать ломаной линией с хордами длиной 2-3- мм с помощьюциркуля измерителя. Например, на дуге 5"-4" откладывается пять хорд длиной 2 мм, сумму этих хорд нужно отложить вправо от образующей, несущей точки 5, и провести образующую, на которой расположены точки 4. Точки 4 на образующей строятся по координатам *y* с горизонтальной проекции задачи 8. Таким образом, на развертке строится множество образующих и точки кривой, лежащие на них. Построенные точки соединяются плавной кривой линией.

Развертка поверхности конуса строится методом раскатки. Боковая поверхность конуса развертывается в виде сектора *c* центральным углом$\varphi=\boldsymbol{R/L}\times360^{\circ}$,где ***R*** - радиус основания конуса, ***L*** - образующая конуса.Радиус сектора развертки равен ***L*** - образующей конуса. Точки линии пересечения поверхностей на развертке строятся с помощью образующих конуса. На биссектрисе угла сектора (***OA***) строятся точки 1 и 6, натуральная величина отрезков ***S″*** -1″и***S″***-6″берется на фронтальной проекции(см. рис. 5). Точки 4 и 2 лежат на образующих ***S-B*** и ***S-C***, которые вместе с***SA*** делят сектор развертки на четыре равные части. На ***S-B*** и ***S-C*** откладываются натуральные величины ***S″-***2_1″и***S″-***4_1″ отрезков ***S***-2 и***S***-4 соответственно. Для построения точки 3 на разверткестроится образующая***SD***. Дуга окружности основания ***B′D′*** аппроксимируется ломаной линиейс хордами длиной 2-3 мм (см. рис. 5), такое же количество хорд откладывается на дуге сектора, определяя точку ***D*** на развертке. На образующей***SD*** строятся точки 3 (***S″-***3_1″ определяет натуральную величину ***S″***-3″**,** см.рис. 5). Таким образом,строится достаточное множество точек, чтобы провести плавную, гладкую кривуюлинию пересечения конуса и цилиндра на развертке конуса.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Контрольная работа №3 выполняется на двух листах формата А3.

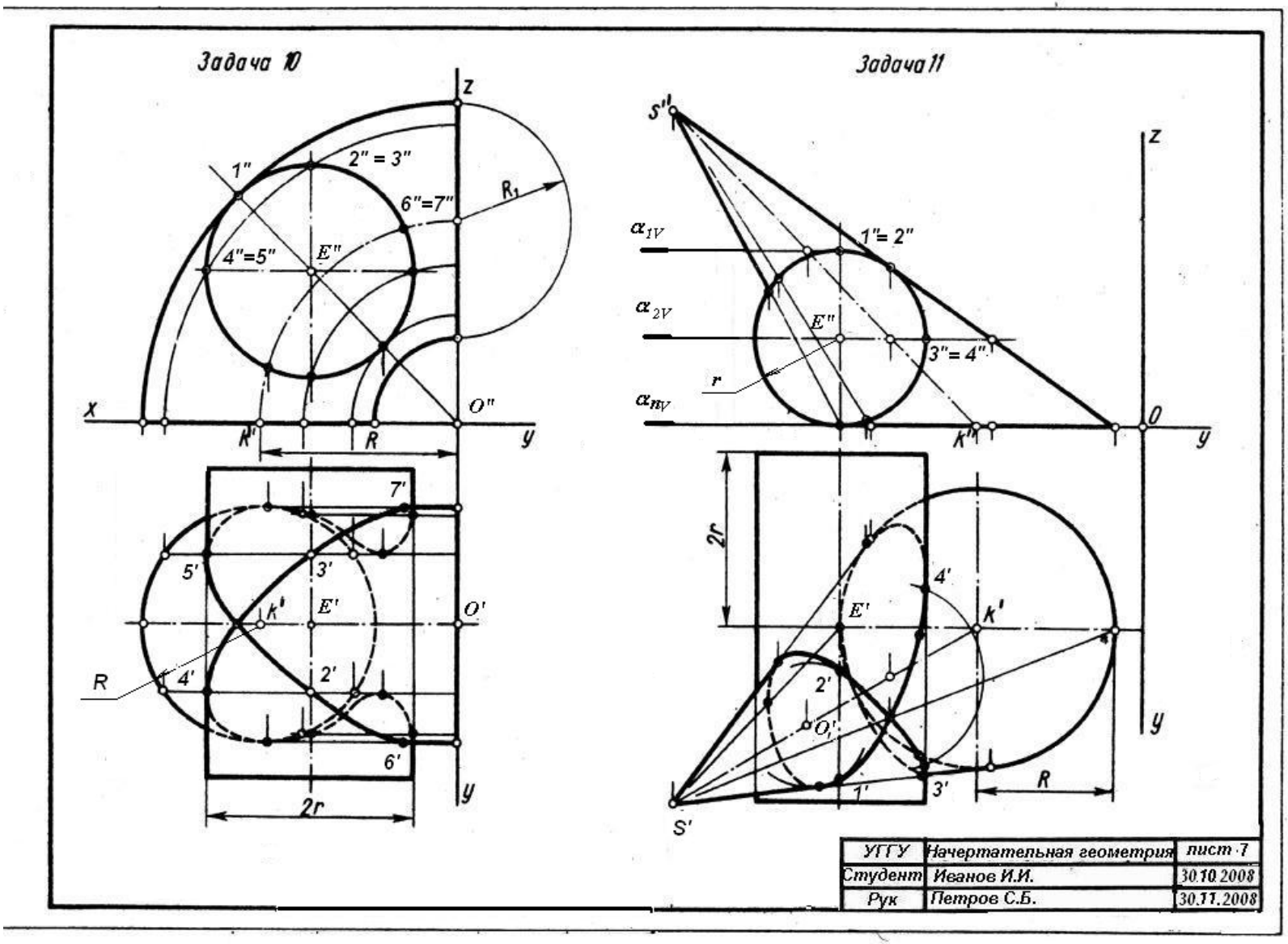
ЛИСТ 7

*Задача 10.*Построитьлинию пересечения цилиндра вращения (ось перпендикулярнафронтальной плоскости проекций) с поверхностью тора. Данные для варианта задания содержатся в таблице 8 приложения. Пример выполнения на рис. 7.

Решение. В тонких линиях строятся проекции тора и цилиндра.

Фронтальная проекция линии пересечения тора и цилиндра отображается в виде окружности, посколькуповерхность цилиндра являетсяфронтально-проецирующей. Для построения горизонтальной проекциикривой используется свойство принадлежности точек поверхности тора. Так, точка 1 лежит на поверхности тора на его экваторе, 1″–точка касания экватора тора и поверхности цилиндра, 1′ - отмечается на горизонтальной проекции экватора. Точки 2, 3, 4, 5 расположены на двух параллелях тора, симметрично расположенных относительно плоскости экватора, горизонтальные проекции 2′, 3′, 4′, 5′ отмечаются с помощью проекционной связи на горизонтальных проекциях параллелей. При решении этих задач построения рекомендуется проводитьпоследовательно, избегаяпоточного метода, т. е., провели пару параллелей на фронтальной и на горизонтальной проекциях, отметили на них точки 2, 3, 4, 5, только после этого проводят следующую пару параллелей на поверхности тора. Горизонтальная проекция кривой имеет достаточно сложную форму, видимость на горизонтальной проекции определяется точками 4, 5 и 6, 7, участок кривой 1-4,1-5, 1-6 и 1-7 на горизонтальной плоскости проекций видимый, остальная часть кривой невидимая и изображается штриховой линией.

Задача 11. Определить линию пересечения поверхностей прямогокругового цилиндра с эллиптическим наклонным конусом, параллелями которого являются окружности.


Задача 10
z
1"
2" = 3"
6"=7"
R1
4"=5"
E"
x
O"
K'
R
y
7'
5'
3'
k'
E'
O'
R
4'
2'
6'
2r
y
Задача 11
S''
z
α1V
1"= 2"
α2V
E"
3"= 4"
r
αnV
K''
O
y
2r
4'
E'
K'
2'
O'
1'
3'
R
y
S'
УГГУ
Начертательная геометрия
лист 7
Студент
Иванов И.И.
30.10.2008
Рук
Петров С.Б.
30.11.2008

Решение. По данным таблицы 9 строится в тонких линиях исходныйчертеж. Фронтальная проекция кривой линиипересечения поверхностей,как и в задаче 10, отображается в виде дуги окружности, поскольку поверхность цилиндра фронтально-проецирующая (см. рис. 7). Горизонтальная проекция кривой может быть построена по методу вспомогательныхсекущих плоскостей. В данной задаче можно использовать горизонтальные секущие плоскости, область применения плоскостей ограничивается плоскостями α_{1V}и α_{nV}. Плоскость α_{1V}, касательная r поверхности цилиндра, проходит через его верхнюю образующую и пересекает конус по окружности радиуса $\boldsymbol{R}_{\mathrm{I}}$ с центром в точке $\boldsymbol{O}_1'$.Горизонтальная проекция окружности с центром в $\boldsymbol{O}_1$определяет проекции точек1′и 2′на горизонтальной проекции верхней образующей цилиндра. Плоскость α_{2V}проведеначерез правую крайнюю образующую цилиндра- так же как α_{1V}, она дает пару точек 3 и 4, определяющих видимостьна горизонтальной плоскости проекций. Количество точек кривой (и соответственно вспомогательных секущих плоскостей) должно обеспечить точное построение кривой линии. Проекция кривой линии должна бытъ плавной игладкой, без точек излома, толщина ее равна толщине обводки видимыхконтуров пересекающихся плоскостей. Кривая линия вписывается в контурыпроекций пересекающихся поверхностей. Нужно обратить внимание на построение точек касания кривойкрайних образующих и очерковых кривых поверхностей.

ЛИСТ 8

Задача 12. Построить две проекции поверхностей закрытого тора ицилиндра и линию их пересечения.

Решение. Строится исходный чертеж по данным таблицы 10приложения в левой части листа формата А3 (рис. 8). Пересекающиеся поверхности расположены таким образом, что задача удовлетворяет условиямприменения

метода сферических концентрических секущих вспомогательных поверхностей, а именно:

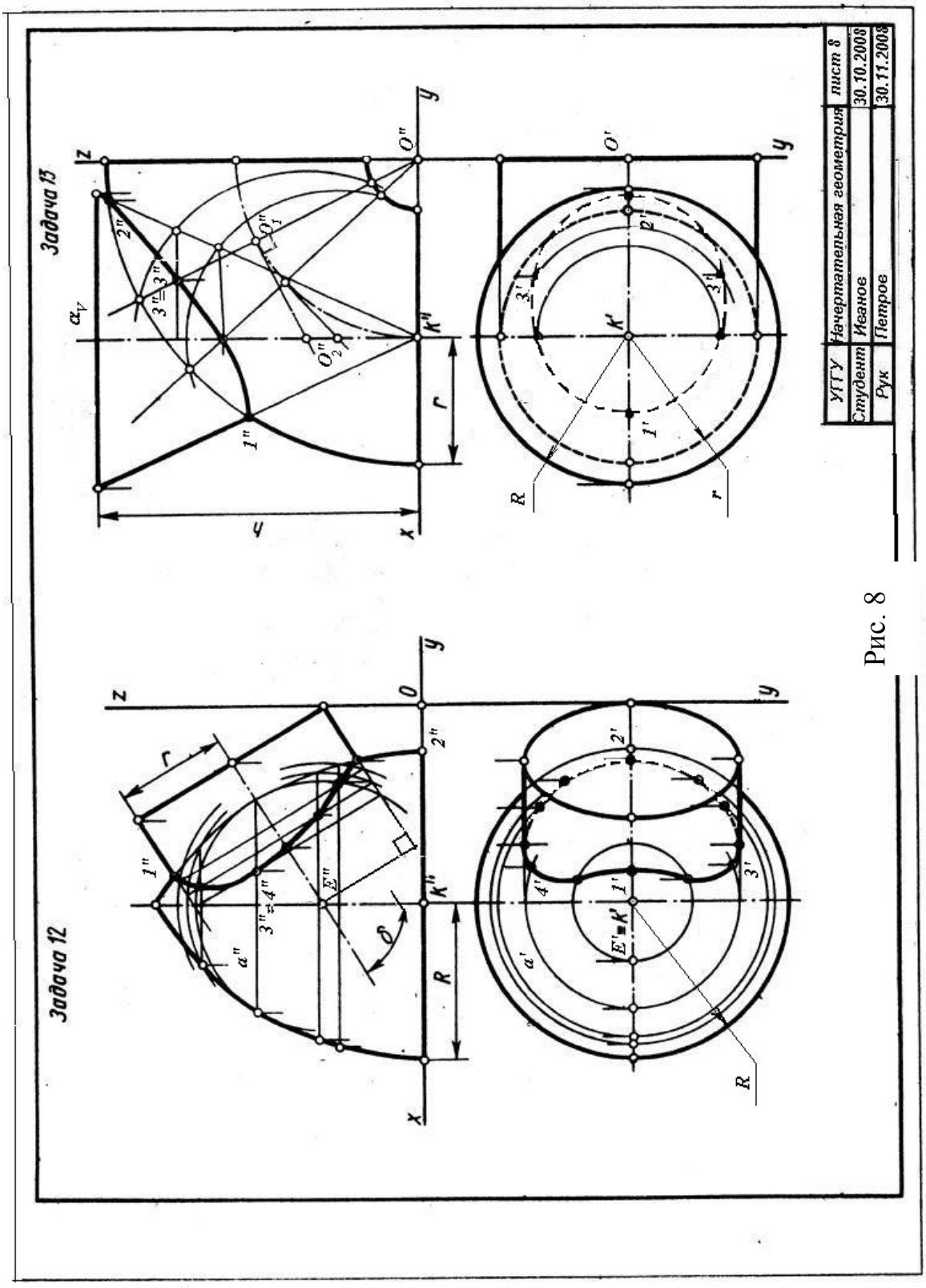


Рис. 8

1) пересекающиеся поверхности - поверхности вращения;

2) оси вращения поверхностей пересекаются;

3) оси вращения поверхностей параллельны фронтальной плоскостипроекций.

Решение задачи начинается с построения характерных точек - в данной задаче точки 1 и 2 пересечения очерка тора и крайних образующих цилиндра. Определяется область проведения вспомогательных сфер. Минимальная сфера определяется как сфера, вписанная в большее из тел. Радиусом минимальной сферы является нормаль, опущенная из центра сфер ***O*** на крайнюю образующую или очерк. В данном случае нормаль к очерку тора больше нормали к образующей - цилиндра, следовательно, минимальной сферой будет сфера, вписанная вповерхность тора. Максимальная сфера определяется радиусом, равным расстоянию от центра сфер до наиболее удаленной характерной точки.

Минимальная сфера касается поверхности тора по окружности, вырождающейся на фронтальной проекции в прямую ***a″,*** и пересекает поверхность цилиндра по окружности, вырождающейся на фронтальнойпроекции впрямую ***b″***. Эти две окружности, лежащие на поверхностисферы минимального радиуса, пересекаются в двух точках - 3" и 4", rоризонтальные проекции их строятся по принадлежности поверхности тора. Они лежат на параллели ***a′*** и занимают положение 3' и 4'. Следующая сфера пересекает тор по двум окружностям, а цилиндр-по одной окружности. Эти окружности дают четыре общие точки данных поверхностей. Таким образом нужно построить достаточное множество точек, соединив которые, получают проекции линии пересечения заданных поверхностей. Видимость кривой линии на горизонтальной проекции определяют точки пересечения крайних образующих цилиндра с поверхностью тора.

Задача 13. Построить две проекции пересекающихся поверхностей конуса и части открытого тора, построить линию пересечения заданныхповерхностей.

Решение. В правой половине листа 8 строится исходный чертеж по данным из таблицы 11 приложения. Эта задача не решается методом вспомогательных секущих плоскостей, и метод вспомогательных секущихконцентрических сфер в этом случае неприменим. Простое решение задачи дает метод секущих эксцентрических сфер, с помощью которого можно построить множество промежуточных точек кривой линии. Решение задачи начинается с определения характерных точек 1 и 2, точки пересечения крайних образующих и экватора (очерка) тора.

Построение промежуточных точек ведется по следующей схеме (см.рис. 8):

1) через ось вращения тора (***O''***) проводится фронтально-проецирующая плоскостъ (α_V), эта меридиональная плоскость тора пересекает его поверхность по образующей окружности;

2) из центра меридиональной окружности O_1" проводится нормаль кплоскости этой окружности (касательная к штрихпунктирной окружности центров меридианов) до пересечения сосью вращения конуса в точке O_2";

3) из центра O_2" проводится сфера через концы диаметрамеридиональной окружности сцентром O_1";

4) проведенная сфера пересекает поверхность конуса поокружности, которая пересекает меридиональную окружностьв точках 3"-3_1";

5)множество таких плоскостей проводится в интервале между характерными точками 1-2, и каждаядает пару общих точек пересекающихся поверхностей;

6) горизонтальные проекции точек кривой строятся по принадлежности поверхности конуса;

7) определяется видимостькривой на проекциях,в данном примере горизонтальная проекция кривой полностью невидима) поскольку лежит на невидимой сверху боковой поверхности конуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ (11 таблиц)

Данные к задаче 1 (размеры и координаты)

таблица 1

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	x_D	y_D	z_D	x_E	y_E	z_E	x_K	y_K	z_K
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	52	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	65	80	110	130	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	50
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	89	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	30	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	19	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	75	40	83	6	107	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	78
18	115	75	40	52	7	97	0	38	47	80	0	20	115	45	85	15	85	78
19	115	40	75	52	107	6	0	45	40	90	20	0	120	90	50	I5	80	7
20	120	38	75	50	108	5	0	45	40	135	20	0	70	110	50	15	80	85
21	120	40	0	100	112	70	0	50	40	140	30	50	70	120	0	20	80	85
22	20	40	10	85	110	80	135	48	48	70	20	85	0	110	35	120	80	0
23	20	10	40	85	80	110	135	48	48	10	85	20	0	35	110	120	0	80
24	117	40	9	52	111	79	0	47	48	68	20	85	135	111	36	14	78	0
25	117	9	40	52	79	111	0	48	47	68	85	20	135	36	111	14	0	78
26	18	40	9	83	111	79	135	47	48	56	20	80	120	80	35	36	80	0

27	18	9	40	83	79	111	135	48	47	56	20	80	120	80	111	35	80	0

Данные к задаче 2 (координаты иразмеры, мм)

Таблица 2.

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	h
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	85
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	85
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	85
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	85
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	85
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	85
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	85
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	85
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	85
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	85
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	85
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	85
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	80
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	80
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	80
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	80
17	18	75	40	83	6	107	135	38	47	80
18	117	75	40	52	6	107	0	38	47	80
19	117	40	75	52	107	6	0	47	38	80
20	120	38	75	50	108	5	0	45	40	80
21	122	40	75	50	110	8	0	50	40	85
22	20	40	10	85	110	80	135	48	48	80
23	20	10	40	85	80	110	135	48	48	85
24	117	40	9	52	111	79	0	47	47	80
25	117	9	40	52	79	111	0	48	47	85
26	18	40	9	83	111	79	135	47	48	80
27	18	9	40	83	79	111	135	48	47	80

Данные к задаче 3 (координаты и размеры, мм)

Таблица 3

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_c	z_C	x_D	y_D	z_D	x_E	y_E	z_E	x_K	y_K	z_K	x_G	y_G	z_G	x_U	y_U	z_U	h
1	141	75	0	122	14	77	87	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
2	0	70	0	20	9	77	53	95	40	141	45	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
3	0	80	0	20	19	77	53	110	40	141	55	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
4	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
5	0	68	0	20	7	77	53	93	40	141	143	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
6	0	75	0	20	14	77	53	100	40	141	50	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
7	0	82	0	20	21	77	53	112	40	141	57	40	49	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
8	0	85	0	20	24	77	53	115	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	95	0	85
9	0	90	0	20	29	77	53	120	40	141	65	40	49	50	0	61	20	0	125	20	0	86	95	0	85
10	0	85	0	15	30	80	55	120	40	141	60	40	40	50	0	67	20	0	125	20	0	86	93	0	86
11	141	70	0	122	9	77	87	95	40	0	45	40	100	50	0	74	.20	0	16	20	0	55	95	0	85
12	141	80	0	122	19	77	87	100	40	0	55	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
13	141	68	0	122	7	77	87	93	40	0	43	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
14	141	82	0	122	21	77	87	112	40	0	57	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
15	141	85	0	122	24	77	87	115	40	0	60	40	100	50	0	14	20	0	16	20	0	55	95	0	85
16	141	90	0	122	29	77	81	120	40	0	65	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
17	135	15	0	116	14	77	81	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	0	16	20	0	55	95	0	85
18	145	15	0	126	14	77	91	100	40	0	50	40	100	50	0	74	20	9	16	20	0	55	95	0	85

Данные к задаче 5 (координаты и размеры, мм)

Таблица 4.

Вариант	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	R
1	50	58	60	10	58	115	0	120	60	46
2	50	58	60	10	58	115	0	122	60	46
3	50	56	58	10	56	115	0	124	58	48
4	52	56	58	10	56	113	0	120	58	48
5	52	58	60	0	58	113	0	124	60	47
6	52	58	58	5	58	112	10	120	58	47
7	52	56	60	5	56	112	10	122	60	48
8	52	56	60	5	56	112	10	120	60	45
9	50	60	60	5	60	110	10	122	60	45
10	52	60	58	0	113	58	0	113	124	47
11	50	60	58	0	60	110	10	120	58	47
12	50	62	58	0	62	108	10	120	58	48
13	50	62	56	0	62	108	10	124	56	48
14	52	62	56	0	62	106	10	124	56	48
15	52	60	56	8	60	106	0	126	56	50
16	54	60	58	8	60	106	0	126	58	50
17	54	62	58	8	62	104	0	124	58	50
18	54	62	58	0	62	104	12	122	58	50
19	55	62	60	0	62	102	12	120	60	50
20	55	64	60	0	64	102	12	120	60	52
21	55	65	60	0	65	110	12	118	60	52
22	55	65	60	8	65	110	0	118	60	50
23	56	64	58	6	64	100	0	115	58	50
24	56	66	58	10	66	104	0	115	58	52
25	56	66	58	0	66	114	0	120	58	52
26	55	65	58	0	65	112	0	115	58	52
27	55	65	60	0	65	112	0	120	60	50

Данные к задаче 6 (координаты и размеры, мм)

Таблица 5

Вариант	x_0	y_0	z_0	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_c	z_C	x_D	y_D	z_D	R
1	70	58	62	118	-	35	56	-	95	45	-	95	45	-	35	46
2	70	60	60	118	-	35	56	-	95	44	-	95	44	-	35	46
3	70	60	58	120	-	35	58	-	95	44	-	95	44	-	35	48
4	70	60	58	120	-	36	56	-	94	42	-	94	42	-	36	48
5	69	58	60	116	-	36	58	-	94	45	-	94	45	-	36	47
6	72	60	58	116	-	36	60	-	92	42	-	92	42	-	36	47
7	72	58	60	120	-	34	60	-	92	42	-	92	42	-	34	48
8	72	58	58	122	-	34	60	-	90	40	-	90	40	-	34	45
9	74	62	60	122	-	34	55	-	90	40	-	90	40.	-	34	45
10	69	58	60	20	-	36	81	-	94	94	-	94	94	-	36	47
11	74	62	58	20	-	36	80	-	92	94	-	92	94	-	36	47
12	72	62	62	20	-	35	80	-	92	92	-	92	92	-	35	48
13	72	60	62	22	-	35	82	-	90	92	-	90,	92	-	35	48
14	70	60	60	18	-	35	82	-	90	90	-	90	90	-	35	48
15	70	60	58	18	-	34	82	-	94	92	-	94	92	-	34	50
16	72	62	58	20	-	34	84	-	94	96	-	94	96	-	34	50
17	70	62	60	18	-	32	84	-	90	96	-	90	96	-	32	50
18	68	60	60	20	-	32	86	-	92	95	-	92	95	-	32	50
19	68	58	62	20	-	32	86	-	92	95	-	92	95	-	32	50
20	70	58	62	18	-	32	86	-	94	90	-	94	90	-	32	52
21	70	60	58	118	-	35	60	-.	95	45	-	95	45	-	35	52
22	70	62	62	120	-	36	60	-	92	42	-	92	42	-	36	50
23	68	62	60	120	-	34	62	-	92	42	-	92	42	-	34	50
24	68	62	58	122	-	35	62	-	90	40	-	90	40	-	35	52
25	68	60	58	120	-	36	60	-	90	42	-	90	42	-	36	52
26	70	60	60	120	-	35	60	-	92	44	-	92	44	-	35	52

27	70	58	60	120	-	32	62	-	92	45	-	92	45	-	32	50

Данные к задаче 7 (координаты и размеры, мм)

Таблица 6

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_A	y_A	z_A	x_B	y_B	z_B	x_C	y_C	z_C	R	h
1	78	72	0	10	50	62	46	30	62	82	125	10	45	100
2	78	72	0	82	125	10	10	52	62	46	30	62	45	100
3	80	72	0	46	30	62	82	125	10	10	50	62	45	100
4	80	70	0	10	50	62	82	125	10	46	30	62	45	100
5	78	70	0	46	30	62	10	50	62	82	125	10	44	102
6	80	72	0	45	30	60	10	50	60	80	125	8	45	98
7	80	68	0	46	28	60	10	48	60	80	126	0	45	98
8	82	68	0	47	28	65	10	50	65	82	126	6	45	98
9	82	68	0	48	28	65	10	52	65	84	128	6	43	98
10	82	68	0	49	30	66	12	48	66	84	130	5	44	102
11	80	66	0	50	30	64	12	46	64	85	128	4	43	102
12	80	66	0	44	32	60	12	52	60	85	132	5	43	102
13	80	66	0	44	30	60	15	50	60	86	132	5	42	102
14	82	65	0	45	30	62	15	48	62	86	130	5	42	102
15	82	65	0	45	32	62	15	48	62	84	135	0	42	100
16	84	65	0	45	28	66	10	50	66	84	135	0	43	100
17	84	64	0	45	30	66	10	52	66	85	136	5	44	100
18	86	64	0	44	30	65	14	52	65	88	136	4	44	100

Данные к задаче 8 (Координаты и размеры, мм)

Таблица 7.

Вариант	x_K	y_K	z_K	R	h	x_E	y_E	z_E	R_1
1	80	70	0	45	100	50	70	32	35
2	80	70	0	45	100	50	70	32	30
3	80	72	0	45	100	53	72	32	32
4	80	72	0	45	100	60	72	35	35
5	70	70	0	44	102	50	70	32	32
6	75	70	0	45	98	65	70	35	35
7	75	70	0	45	98	70	70	35	35
8	75	72	0	45	98	75	72	35	35
9	75	72	0	43	98	80	72	35	35
10	75	75	0	44	102	50	75	35	35
11	80	75	0	43	102	85	75	36	36
12	80	75	0	43	102	85	75	40	35
13	80	75	0	42	102	80	75	40	35
14	80	70	0	42	102	80	70	40	32
15	80	70	0	42	100	75	70	40	32
16	70	72	0	43	100	75	72	42	32
17	70	72	0	44	100	70	72	40	32
18	70	74	0	44	100	70	74	36	32
19	70	74	0	44	98	68	74	32	34
20	75	70	0	42	98	68	70	32	36
21	75	72	0	42	95	66	72	35	35
22	75	75	0	46	95	66	75	38	32
23	80	74	0	46	96	64	75	36	32
24	80	75	0	46	96	64	75	34	34
25	80	70	0	46	97	62	70	38	32
26	80	70	0	45	97	62	70	38	34
27	80	70	0	45	102	60	70	34	34

Данные к задаче 10 (координаты и размеры, мм)

Таблица 8

Вариант	x_K	y_K	z_K	R_1	x_E	y_E	z_E	r
1	66	66	0	38	48	66	49	32
2	67	67	0	38	47	67	48	32
3	65	65	0	40	46	65	47	33
4	68	65	0	40	45	65	46	34
5	65	65	0	38	49	65	50	34
6	70	65	0	40	44	65	51	35
7	67	67	0	38	43	67	52	35
8	68	68	0	39	42	68	53	63
9	69	65	0	39	50	65	54	36
10	68	66	0	37	51	66	55	38
11	65	64	0	37	52	64	56	38
12	66	64	0	40	53	64	57	37
13	65	66	0	40	54	66	58	36
14	65	70	0	36	55	70	50	37
15	65	70	0	36	56	70	52	32
16	66	70	0	37	57	70	53	33
17	68	70	0	38	58	70	51	34
18	68	70	0	39	59	70	49	34
19	70	70	0	40	60	70	50	35
20	70	70	0	41	50	70	60	34
21	72	72	0	42	52	72	62	36
22	72	70	0	42	54	70	61	35
23	66	70	0	38	55	70	59	38
24	68	72	0	40	50	72	63	27
25	66	66	0	40	52	66	65	40
26	65	65	0	40	52	65	64	40
27	70	70	0	40	52	70	66	38

Данные к задаче 11 (координаты и размеры, мм)

Таблица 9.

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_S	y_S	z_S	R	x_E	y_E	z_E	r
1	55	65	0	155	122	100	44	100	65	35	30
2	56	65	0	160	120	100	45	100	65	34	32
3	56	64	0	160	120	95	46	98	64	35	35
4	58	64	0	156	118	100	45	96	64	32	32
5	55	65	0	155	123	102	45	95	65	30	30
6	58	66	0	157	120	98	46	100	66	32	30
7	60	66	0	158	115	102	44	95	66	36	32
8	60	65	0	156	115	98	45	90	65	38	32
9	60	66	0	155	110	100	45	92	66	40	32
10	100	65	0	0	122	100	45	94	65	30	30
11	98	65	0	0	120	100	45	55	65	32	30
12	100	65	0	0	118	98	45	56	65	34	32
13	96	66	0	0	120	100	44	57	66	35	30
14	98	64	0	0	116	96	45	58	64	35	35
15	98	65	0	0	I15	98	45	59	65	36	30
16	100	65	0	0	114	98	44	60	65	38	34
17	102	65	0	0	112	100	45	62	65	40	35
18	100	65	0	0	110	102	45	63	65	42	34
19	55	64	0	150	122	100	44	100	64	32	32
20	56	64	0	155	120	100	45	102	64	34	30
21	54	65	0	154	118	98	45	102	65	35	30
22	57	64	0	152	120	100	45	100	65	36	32
23	58	64	0	152	115	100	46	98	64	38	30
24	60	65	0	155	116	96	44	96	65	40	32
25	62	66	0	150	114	95	45	95	66	36	30
26	60	66	0	148	115	98	45	94	66	34	30

27	62	65	0	148	120	98	45	92	65	32	30

Данные к задаче 12 (координаты и размеры, мм)

Таблица 10.

Вариант	x_K	y_K	z_K	x_E	y_E	z_E	R	δ
1	70	70	0	70	70	40	50	60
2	70	70	0	70	70	40	55	60
3	70	70	0	70	70	38	56	65
4	70	70	0	70	70	38	55	70
5	65	70	0	65	70	35	51	75
6	65	72	0	65	72	35	50	60
7	66	72	0	66	72	35	52	80
8	68	74	0	68	74	34	51	75
9	68	74	0	68	74	34	52	60
10	70	75	0	70	75	36	53	65
11	72	75	0	72	75	35	54	75
12	64	76	0	64	76	36	55	60
13	68	76	0	68	76	35	55	45
14	70	70	0	70	70	35	55	60
15	70	72	0	70	72	35	55	60
16	72	70	0	72	70	35	52	50
17	75	74	0	75	74	36	52	60
18	74	76	0	74	76	36	53	55
19	74	70	0	74	70	35	52	60
20	75	78	0	75	78	35	54	60
21	75	78	0	75	78	36	52	45
22	70	78	0	70	78	35	54	65
23	70	80	0	70	80	35	54	70
24	70	80	0	70	80	35	54	60
25	70	80	0	70	80	35	55	45
26	75	78	0	75	78	35	55	60

27	75	80	0	75	80	35	55	65

Данные к задаче 13 (координаты и размеры, мм)

Таблица 11.

Вариант	x_K	y_K	z_K	R	h	r
1	60	68	0	52	106	40
2	60	70	0	54	104	42
3	60	70	0	55	102	41
4	60	72	0	52	100	40
5	61	70	0	50	108	42
6	60	72	0	51	98	42
7	60	71	0	50	96	40
8	58	70	0	54	98	41
9	58	70	0	52	95	40
10	60	68	0	55	94	40
11	58	68	0	51	95	40
12	58	68	0	52	100	42
13	62	70	0	53	94	42
14	58	68	0	50	95	40
15	60	68	0	52	98	40
16	61	70	0	51	100	40
17	62	72	0	55	102	42
18	62	70	0	54	104	42
19	60	70	0	53	100	40
20	60	72	0	52	95	42
21	60	68	0	55	96	42
22	62	68	0	50	100	40
23	62	68	0	51	102	40
24	62	68	0	51	108	40
25	60	70	0	52	106	42

26	60	70	0	54	104	40
27	60	70	0	55	100	40

Литература

1. Богданов В.Н., Малежик А. П., Верхола А.П. и др. Справочное руководство по черчению.- М.: Машиностроение, 1989. - 864с.

2. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательнойгеометрии. - М.: Наука, 1988. –272с.

3. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. - М.: Издательство стандартов, 1991. –236с.

4. Самохвалов Ю. И.Начертательная геометрия: Учебное пособие. Екатеринбург:Изд-во УГГУ, 2009. - 121с.

5. Фролов С. А., Бубенников А.В., Левицкий В.С., Овчинникова И.С. Начертательная геометрия и черчение: Методические указания и контрольные задания для студентов - заочников инженерно-техническихспециальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1982. – 88с.

ЧАСТЬ II
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Введение

Во втором семестре первого курса по дисциплинам "Инженерная графика» и "Начертательная геометрия" предусматривается изучение курса машиностроительного черчения и горной графики, имеющей свою специфику.

Во втором семестре студенты выполняют две контрольные работы №4, №5 и курсовуюработу, которая отражает характерные особенности графической документации выбранной специальности.

Выполнитьконтрольные работы нужно по вариантам заданий, которые даны в таблицах и на рисунках приложения к тексту. При выполнении работ нужно обязательно использовать рекомендуемую литературупо машиностроительному черчению последних лет издания. Тема – чтениеи деталирование чертежа общего вида, и курсовая работа выдается на кафедре в период установочных лекций.

Все графические работы оформляются на листах чертежной бумагистандартного формата. Основная надпись выполняется по форме I по образцу приложения 1. Текстовые документы оформляются на листах формата А4 по образцу приложения 2 с основнойнадписью по форме 2. Детальные требования по оформлению графических документов (чертежей) содержатся в литературе [1, 2. 3, 4, 5], приведенной в конце пособия. Можно пользоваться любым из приведенных источников или других,доступных студенту.

При выполнении аксонометрических проекций на чертежах нужно проекции окружности (эллипсы) заменить на циркульные четырехцентровые овалы, построение которых приведено в приложении 3.

Студенты, обучающиеся по направлению 150400"Технологические машины и оборудование", имеющие шифр специальности ГМК, ГРМ, ГЭМ, АСГ выполняют полностьюконтрольные работы №4и №5, тема 9, и задание на курсовую работу выдается студенту насессии.

Студенты, обучающиеся по направлению 130400 - 'Торное дело (ПРМ, ШС; МД, ОГР, ОПИ), во втором семестре выполняют из контрольной работы №4 темы: 1, 2 и 3; из контрольной работы №5 – темы 6 и7, тема 9 и10 выдается студенту на сессии.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

Для выполнения контрольной работы №4 нужно основательно изучить ГОСТ 2.305.68. Этот стандарт можно найти в сборнике ЕСКД(Единая система конструкторской документации) "Общие правила выполнения чертежей" [4] или воспользоваться соответствующим разделом вучебниках по машиностроительному черчению [2, 3, 5].

Контрольная работа №4 состоит из, пяти тем:

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данномуизображению.

Тема 2. Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию.

Тема 3. Построение трех изображений по двум данным. Выполнениеразрезов и сечений.

Тема4. Построение линий среза.

Тема 5. Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей.

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данномунаглядному изображению

Задание по теме и порядок выполнения:

1. Изучить ГОСТ 2.305.68 "Изображение - виды, разрезы, сечения".

2. Познакомиться с примером выполнениясиндивидуальным заданием по теме (рис. 1).

3. Внимательно изучитьконструкцию индивидуального примера геометрического тела согласно своему варианту. Мысленно произвести геометрический анализ заданного геометрического тепа, то есть определить, из какихэлементарных геометрических тел состоит деталь: параллелепипед, призма, цилиндр и т.п.

4. Определить главное изображение детали (вид спереди), которое должно давать наиболее адекватное представление о конструкции детали и, соответственно, вид сверху и вид слева.

5. На листе чертежной бумаги построить формат А3, рамку чертежа, основную надпись по форме 1 (см.приложение 1). Рабочее поле чертежа разбить на зоны главного вида, вида сверху и вида слева пропорционально габаритам этих изображений.

6. По заданным размерам в масштабе 1:1 построить в тонких линиях изображения видов детали, невидимые линии на чертеже не изображать.

7. Нанести все необходимые выносные и размерные линии, изучив ГОСТ 2.307-68 [4], проставив размерные числа.

8. Линии видимого контура на изображениях, рамку чертежа и соответствующие линии в основной надписи по форме 1 обвести толстойсплошной линией толщиной 0,6- 0,7 мм, сплошные тонкие линии - 0,2 -0,3 мм.

9. Основную надпись заполнить чертежным шрифтом по ГОСТ2.304-68 [4].

Чертеж выполняется карандашом, приведенная последовательность операций по выполнению чертежа является универсальной,то есть все остальные чертежи контрольных работ по черчению нужно выполнять, придерживаясь этой схемы.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите название шести основных видов и укажите, как онирасполагаются на чертеже.

2. Дайте определение дополнительного вида. Как обозначается дополнительный вид? В каких случаях допускается дополнительный вид необозначать?

3. Дайте ответ по схеме 2-го вопроса для местного вида.

Задание по теме 1 дано на рис. 16 приложения 4, образец выполнения задания по теме 1 на рис. 1.

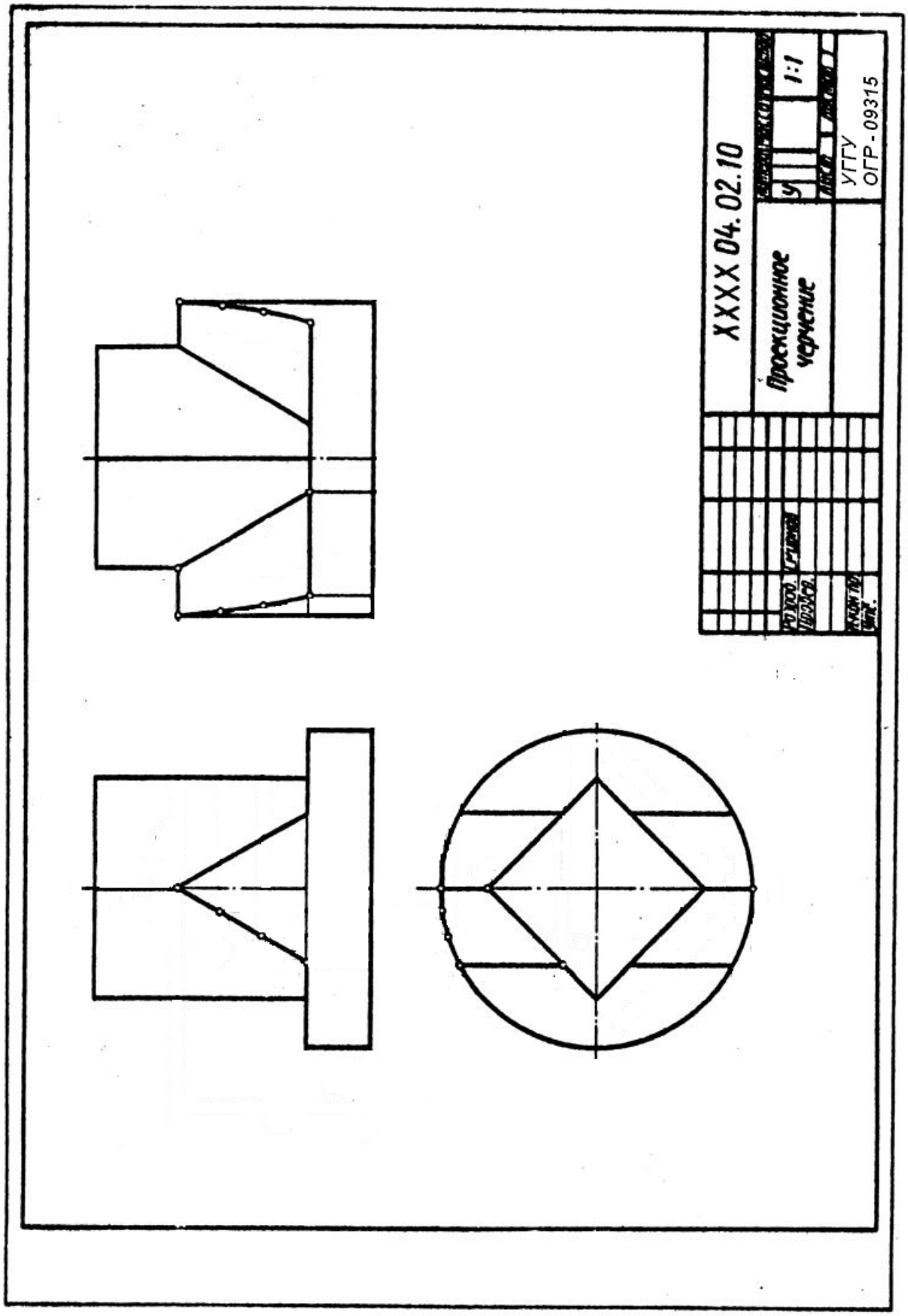


Рис. 1

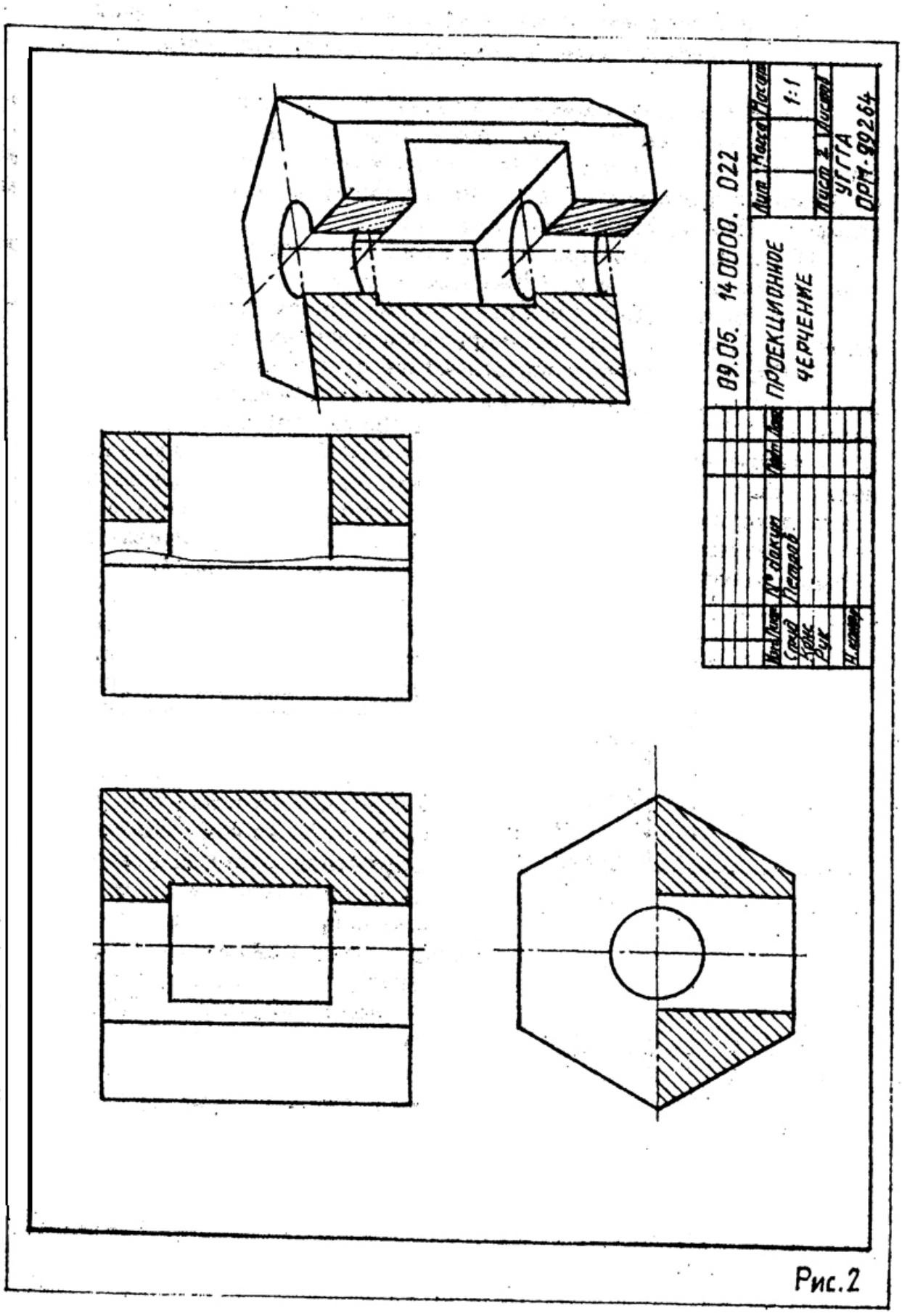


Рис.2

Тема 2. *Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию.*

Задание потеме 2 выбирается в таблице 1 (приложение 5) по варианту, это геометрическое тело с двумя отверстиями. Цилиндрическое отверстие задается в таблице 1 (см. приложение 5), сквозной призматический вырез определяется по варианту в таблице 2 и строится по заданнымразмерам. Пример выполнения -на рис. 2.

Порядок выполнения. Все операции по построению чертежа аналогичны изложенным в первой теме. Дополнительные рекомендации:

1. На чертеже, выполненном в тонких линиях, на всех видах построить цилиндрическое отверстие и призматический вырез.

2. Отверстие и вырез определяют внутреннее строение вычерчиваемой детали, которое на чертеже должно быть выявлено с помощью разрезов (ГОСТ 2.305-68). Если деталь обладает плоскостью симметрии, то на чертеже нужно строить совмещенное изображение, то есть половинувида (слева) и половину разреза (справа). Вид и разрез разделяются тонкой штрихпунктирной линией. В случае, если раздел половины вида и половины разреза совпадают с ребром детали, разрез ограничивают линиейобрыва (тонкой сплошной слегка волнистой линией) (рис. 3*)*.

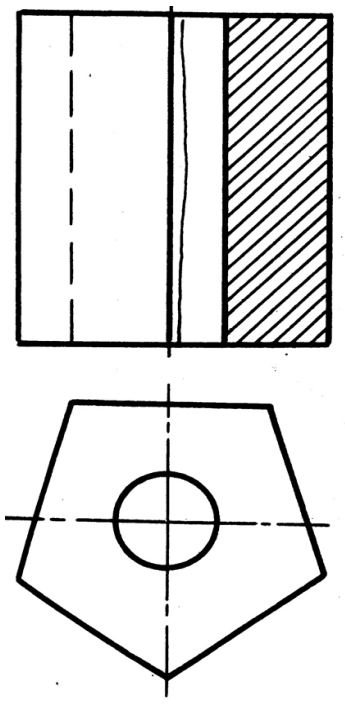


Рис. 3

3. Размеры в соответствии с ГОСТ2.307-68. Нужно проследить, чтобы размеров было необходимое и достаточноечисло для изготовления детали, повторение размеров одного элемента на чертеже недопустимо.

4. Чертеж выполняется на форматеА3. Рабочее поле чертежа нужно организовать так, чтобы на нем разместились три изображения заданной детали и прямоугольная диметрическая проекция, какпоказано на примере выполнения. Эллипсыв прямоугольной диметрии рекомендуется заменять четырехцентровыми овалами (см. приложение 3). Штриховка в разрезах производится под углом 45°, считаем, что деталь выполнена из металла. Схема штриховки приводится на образце выполнения примера (см. рис. 3).

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение разреза.

2. Для чего применяются разрезы?

3. Перечислить простые разрезы. Когда их необходимо обозначатьна чертеже? В каких случаях обозначение простых разрезов не нужно?

4. Какие разрезы называются сложными?.

5. Как. на чертеже обозначается секущая плоскость,определяющаясложный разрез?

6. Как наносится штриховка на разрезе детали?

Тема 3. *Построение трех изображении по двум данным.*

Выполнение разрезов и сечений

Задание по теме 3. Построитьтретье изображение на чертеже (формат А3) по заданным размерам. Вскрыть внутреннее строение детали с помощью разрезов. Построитьсечение детали заданной наклонной плоскостью. Построить наглядное изображение детали в прямоугольной изометрической проекции. Варианты задания даны в приложении 6.

Порядок выполнения. Последовательность построения чертежа изложена в теме 1.

Выполнение разрезов должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.305-68. Информация на чертеже должна быть минимальной, но достаточной, то есть один и тот же элемент изображать дважды в разрезах неимеет смысла. Нанесение на чертеже линий невидимого контура допускается в редчайших случаях, причем штриховые линии и контуры не несут на чертеже метрической информации.

После решения всех вопросов на чертеже (рис. 4) в трех проекциях строится наклонное сечение детали. Компоновку чертежа на начальном этапе нужно вести с учетом размещения на рабочем поле чертежа наклонного сечения. Наклонное выносное сечение нужно заштриховать в соответствии с требованиями ГОСТ 2.306-68 [4].

На отдельном формате А3 нужно построить наглядное изображение . детали в прямоугольной изометрической проекции. Эллипсы заменить овалами (см. приложение 3). Разрез в аксонометрии не должен вскрывать полностью внутреннее строение детали, и величина выреза не должна превышать четверти объема детали. Штриховка в аксонометрии выполняется по схеме, показанной на образце (рис. 5).

Вопросы для самопроверки

1. В каком случае не обозначаются разрезы на чертежах?

2. Что такое местный разрез и в каких случаях употребляютсяместные разрезы?

3. Что такое сечение и какие бывают сечения?

4. Как обозначаются сечения? .

5. Какими линиями обводятся контуры сечений?

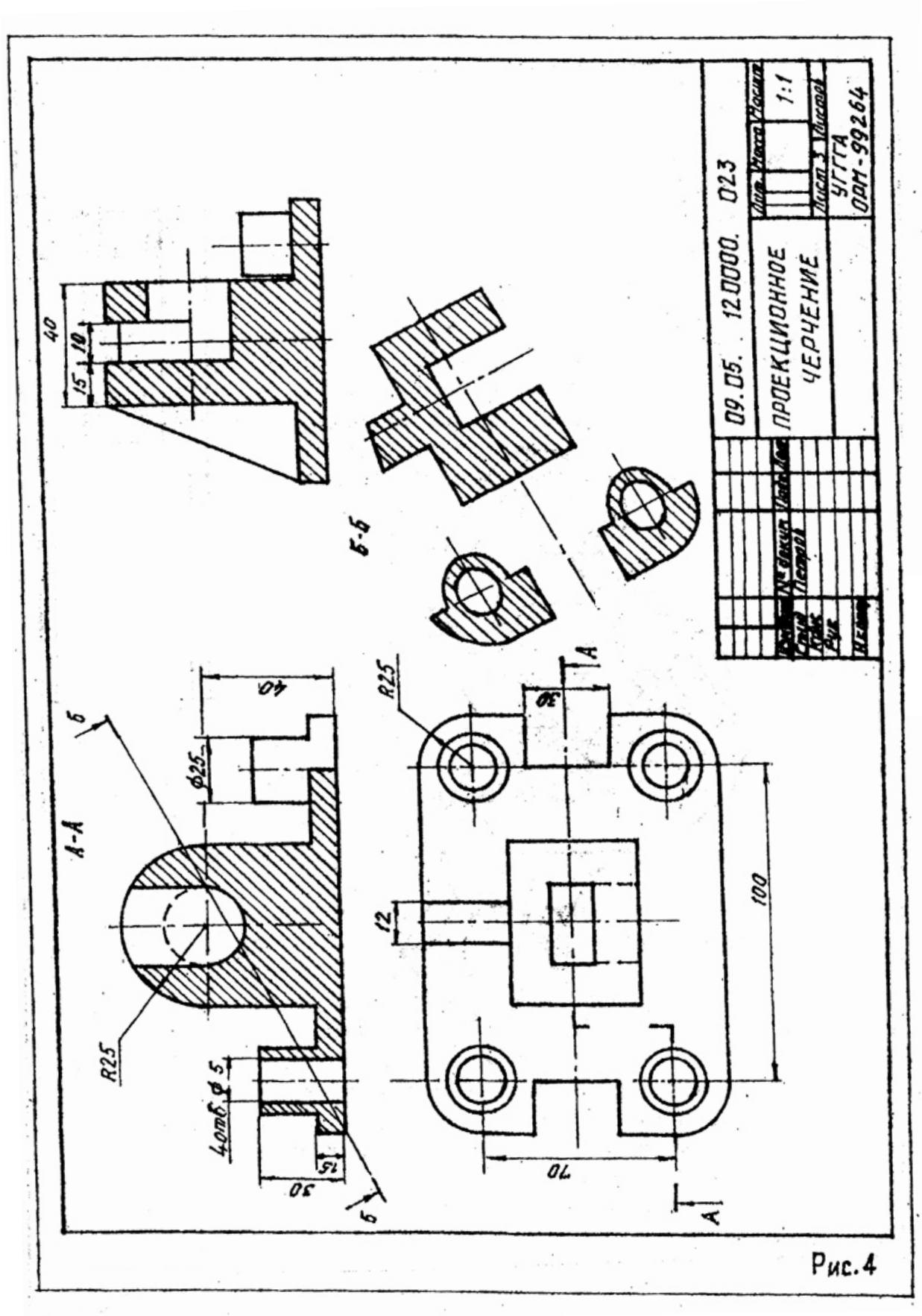

09.05. 120000. 023
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГГГА
ОРМ-99264
А-А
Б-Б
R25
Ф25
40
30
15
10
12
100
70
4отв. Ф5
Рис.4

Рис. 4

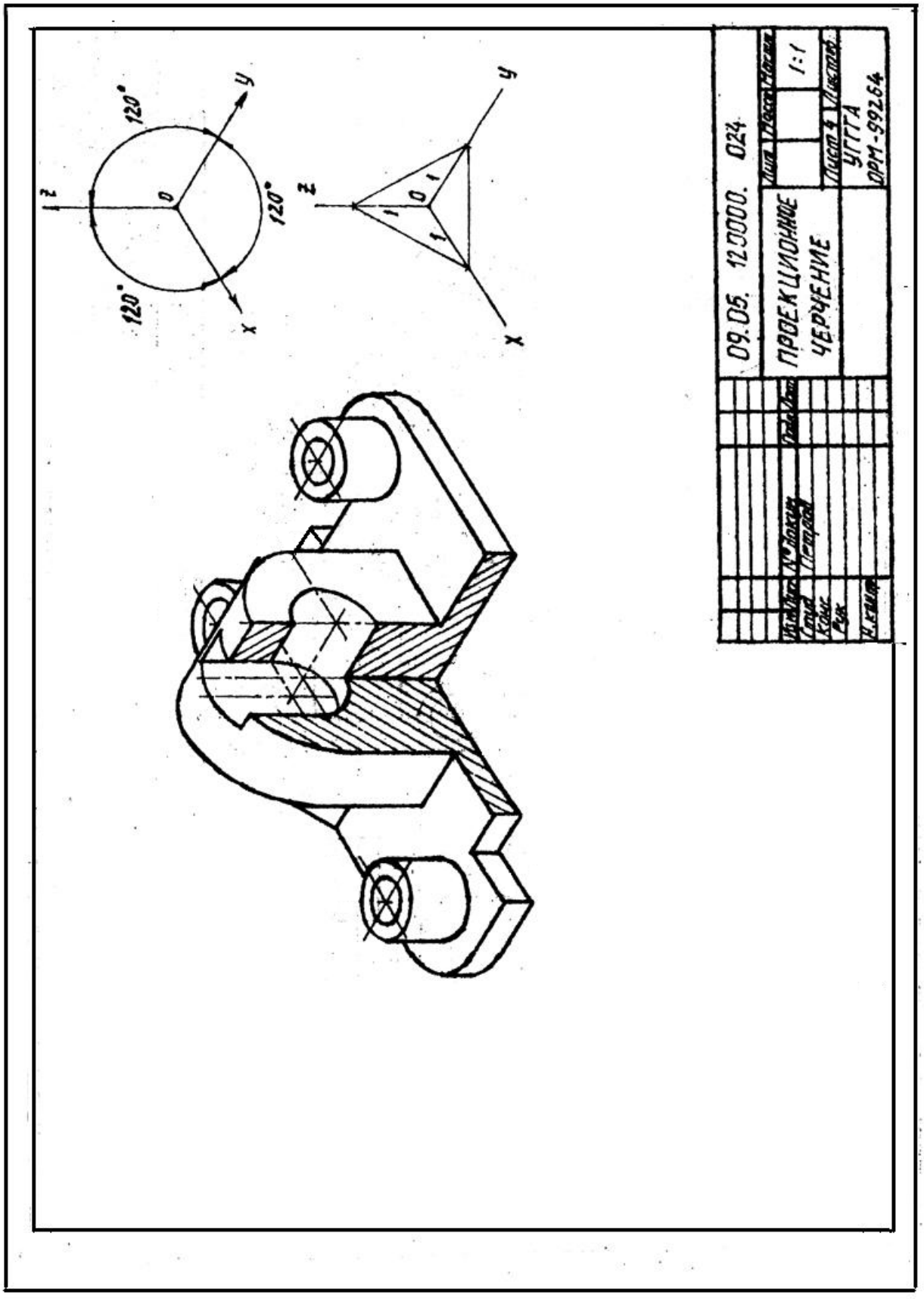

z
y
x
120°
120°
120°
0
1
1
1
09.05. 123000. 024
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГТГА
ОРМ-99264

Рис. 5

Тема 4. *Построение линии «среза»*

Задание по теме 4. Построить три изображения детали, которая имеет сложную форму поверхности вращения, срезанную двумя параллельными плоскостями. Линия пересечения поверхности вращения секущей плоскостью и является предметом решения поставленной задачи (см. пример выполнения задания, рис. 6). Индивидуальные задания. по вариантам даются в приложении 7. Работа выполняется на листе формата А3 карандашом.

Порядок выполнения:

1. На формате А3построить три проекциизаданного геометрического тела в тонких линиях, обозначить секущие плоскости.

2. Поверхности (наружную и внутреннюю) геометрического тела наглавном виде разграничить тонкими, сплошными линиями на элементарные геометрические поверхности (см. пример выполнения).

Окружность R 25, вращаясь вокруг оси вращения тела, образует поверхность тора шириной 18 *мм.* Следующая поверхность - цилиндр спрямой образующей, параллельной оси вращения детали. Длина образующей определяется построением и зависит от положения центра сферы (размер 30) на оси. Сфера R65 плавно сопряжена с предыдущим цилиндром, правая граница сферы R65 определяется точкой сопряжения образующихокружностей R65 и R20, последняя, вращаясь вокруг оси детали, образует поверхность тора, которая плавно переходит в поверхность цилиндра с образующей - касателъной в нижней точке окружности R20.

Наружная поверхность заканчивается поверхностью конуса длиной 30 мм и диаметром 40 мм меньшего основания: Аналогично проанализировать внутреннюю поверхность детали.

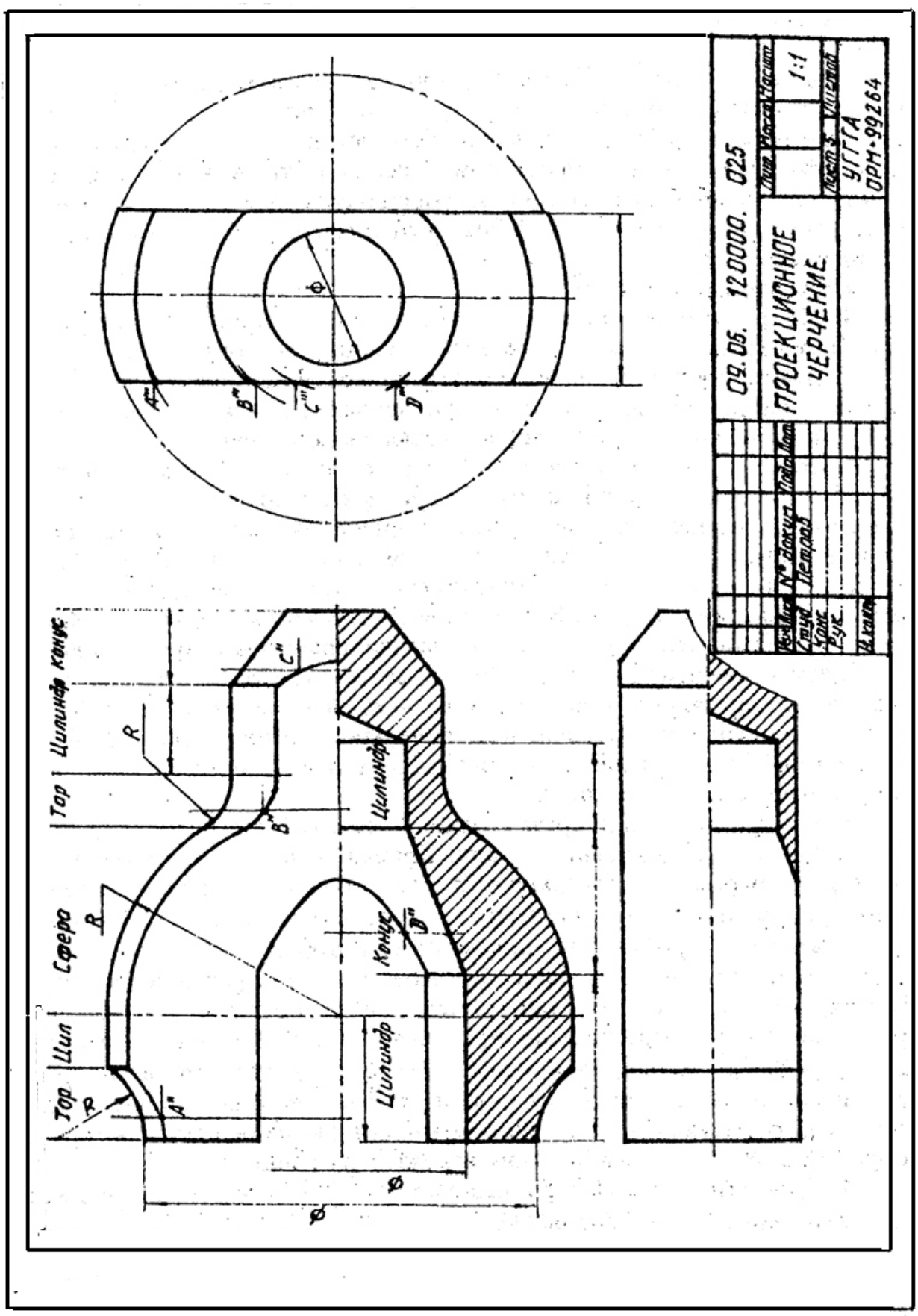

09.05. 120000. 025
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГГГА
ОРМ-99264
Тор
Цил
Сфера
Тор
Цилиндр
Конус
Цилиндр
Конус
Цилиндр
R
A"
B"
C"
D"
Ф

Рис. 6

3. Построение линии среза. Деталь "срезана'" плоскостями ***Q***и***T***, параллельными оси вращения детали. Кривая линия,по которой плоскости ***Q***и***T*** пересекают поверхность тора, строится как множество точек ***A*** (на примере построена одна точка). Точка ***A*** определяется спомощью вспомогательной профильной плоскости ***Z,*** которая пересекает поверхность тора по окружности радиуса R_1, пересечение профильной проекцииэтой окружности со следами плоскостей ***Q*** и ***T*** определяет профильную проекцию точки ***A,*** фронтальная проекция которой отмечается на следе плоскости ***E***. Три, четыре такие точки обеспечат удовлетворительное построение искомой кривой линии, цилиндр пересекается плоскостями ***Q*** и ***T*** по прямой образующей, сфера – по окружности, линия пересечения тора и конуса строится поточкам методом, изложенным выше.

4. Провести выносные и размерные линии, нанести размерные числа в соответствии с ГОСТ 2.307-68 [4].

5. Контуры детали обвести сплошной основной линией, штриховку выполнить тонкой сплошной линией под углом 45° к горизонту. Надписи на чертеже и в основной надписи выполнить чертежным шрифтом.

Тема 5. *Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей*

Задание по теме 5. Строятся три изображения заданной детали по размерам на формате А3 карандашом, выполняются необходимые разрезы, вскрывающие внутреннее строение детали, и строятся линии пересечения формообразующих поверхностей. Варианты задания с исходнымиданными - на рис. 19 (см. приложение 8). Пример выполнения- на рис. 7.

Порядок выполнения:

1. В тонких линиях на формате А3 по заданным размерам построить три изображения детали, вскрыть с помощью разрезов внутреннее строение детали.

2. Определить вид и форму пересекающихся, формообразующих поверхностей и выбрать метод решения задачи. Из курса начертательной геометрии (часть 1) известно, что линия пересечения двух кривых поверхностей строится с помощью вспомогательных секущих поверхностей-посредников. В качестве таких поверхностей можно использовать плоскости, сферические концентрические или эксцентрические поверхности.

3. Построение линии перехода или линии пересечения поверхностей осуществляется по единому алгоритму, изложенному в первой части настоящей работы в теме 3.

4. После построения линий перехода чертеж оформляется по порядку, изложенному в предыдущих темах, то есть выполняется штриховка на разрезах, обводятся видимые контуры детали, проставляются размеры,выполняются необходимые надписи на чертеже, строится рамка чертежа иоформляется основная надпись.

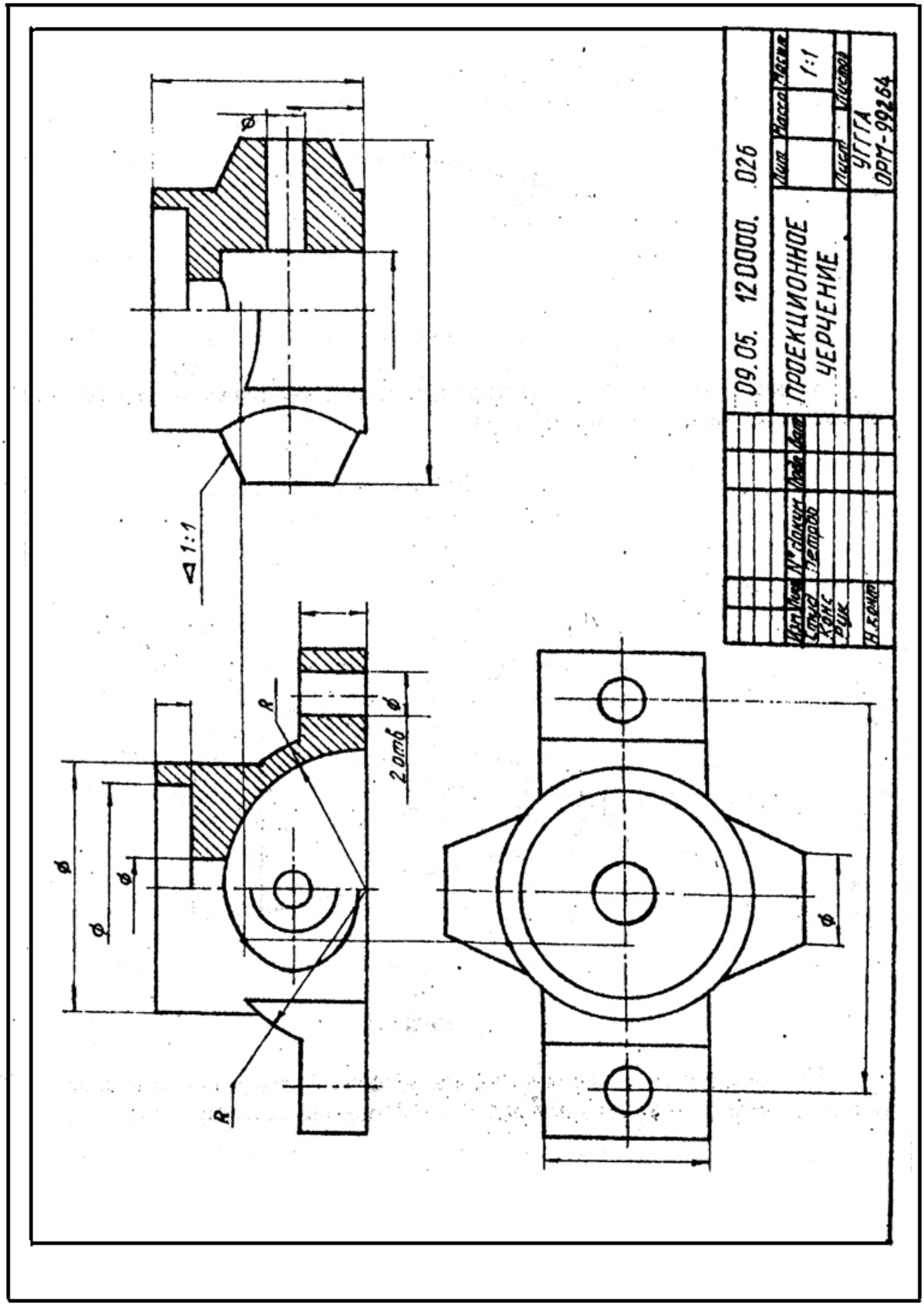

09.05. 120000. 026
ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ
1:1
УГГГА
ОРМ-99264
1:1
2 отв
R
R

Рис. 7

Дополнительные сведения. При построении машиностроительных чертежей часто приходится строить уклоны, конусности, фаски [2, 3, 5]. Уклон прямой линии (рис. 8), или уклон плоскости, - это характеристика. пространственного положения прямой или плоскости, другими словами, это положение прямой или плоскости относительно другой прямой или плоскости , как правило, горизонтальных или вертикальных. Уклон - это отношение, выражающееся формулой

$$tg\ \alpha = BC/AC = 1{:}4.$$

В численном выражении уклон в числителе имеет единицу, знаменатель, как правило, - целое число. В машиностроении уклоны нормализованы. Это значит, что в справочниках по машиностроению и конструированию можно найти рекомендуемые значения уклонов.

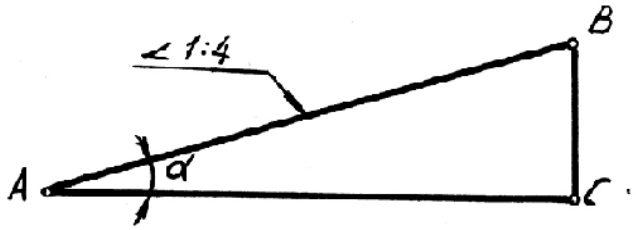


Рис 8

Конусность (рис. 9) – это характеристика конической поверхности, определяется также в виде отношения

$$2tg\ \alpha = (D-d)/L$$

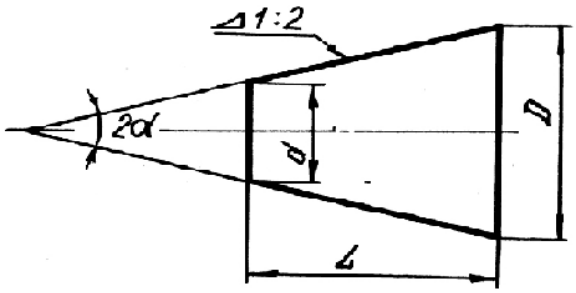


Рис 9

Рекомендуемые к использованию величины конусностей так же, как клоны, нормализованы и содержатся в справочной литературе.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

В контрольную работу № 5 входят следующие темы:

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение]крепежныхдеталей.

Тема 7. Составление эскизов деталей машин.

Тема 8. выполнение чертежа общего вида машиностроительногоизделия.

Тема 9. Чтение и деталировка чертежа общего вида машиностроительного изделия.

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение крепежных деталей

Очень важным моментом для построения графических документов является правильное и грамотное, основанное на существующих стандартах изображение соединений деталей.

Машины и механизмы состоят из деталей. определенным образом соединенных и взаимодействующих между собой. Для изображения характера соединений и взаимодействий в машиностроительном черчениизучается раздел«Условности изображения соединений деталей машин иэлементов соединений». Эти сведения содержатся в сборнике ЕСКД [4] вГОСТ 2.311-68 - ГОСТ 2.315-68. и в любой учебной литературе по машиностроительному черчению [2, 3, 5].

Соединения деталей между собой могут быть разъемными и неразъемными. К неразъемным соединениям относятся: сварка, клепаные соединения, пайка, склеивание и сшивание деталей различными крепящими деталями (скобы, гвозди, нити и т.д.). Специальной графической работы потеме неразъемных соединений в контрольной работе не предусматривается, но эту тему студент должен изучить по литературе. Знание этой темы потребуется при

выполнении темы 9 «Чтение и деталировка чертежа общего вида», в которой могут встречаться неразъемные соединения.

Изображение резьб и резьбовых соединении

Резьбовые соединения деталей - этонаиболее обширный класс разъемных соединений. Элементом соединения является резьба, которая образуется перемещением плоской фигуры (профиля резьбы). по винтовойтраектории по цилиндрической или конической поверхности. Ось направляющей поверхности одновременно является осью резьбы. Перемещение профиля по винтовой линии на угол 360° определяет виток, перемещение профиля резьбы при этом параллельнооси резьбы называетсяходомрсзьбы. Резьба, образованная движением по винтовой линиипрофиля А, образует однозаходную резьбу, профиль Б даст двухзаходнуюрезьбу, профиль В ~ трехзаходную и т. д. (рис. 10).

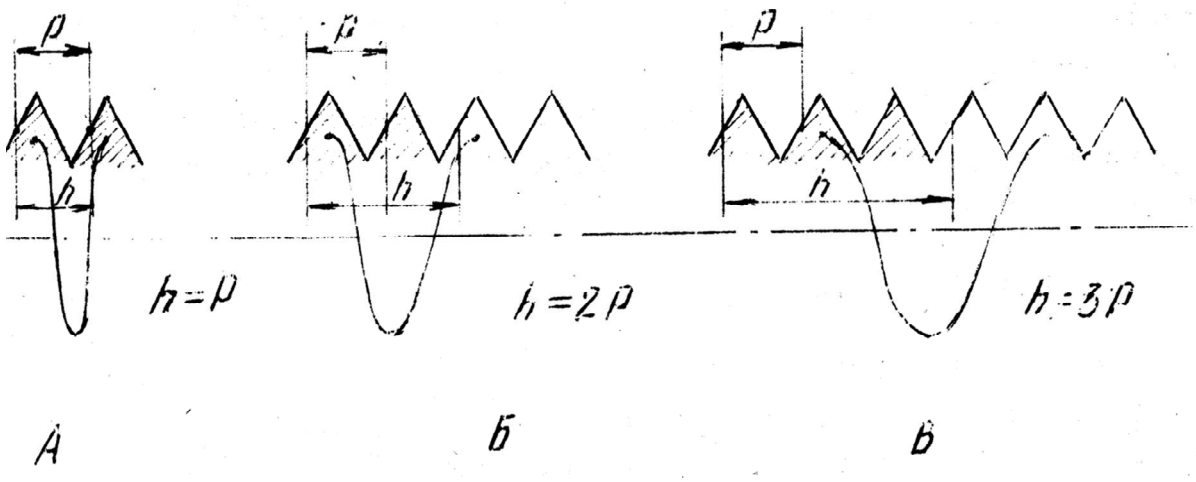


Рис. 10.

Шаг резьбыобозначаетсяР и определяется расстоянием между точками одноименных боковыхсторон профиля по направлению оси резьбы. Соотношения между ходом и шагом резьбы приведены на рис. 10. Резьбаможет быть правой или левой, у левой резьбы вращение против часовой стрелки и в обозначении ставятся латинские буквы LH (ГОСТ 8724-81 «Резьба метрическая, диаметры и шаги»). Длинарезьбы включает сбег резьбы и фаску. Сбег - резьба неполного профиля, получающаяся при выходе режущего

инструмента, на чертежах, как правило, указывают длину резьбы только полного профиля.

Резьбы стандартные и нестандартные чертеже изображаются одинаково. На стержне наружная резьба изображаетсятонкой сплошнойлинией по внутреннему диаметру, наружный диаметр проводится сплошной основной линией. В отверстии резьба по наружному диаметру проводится тонкой сплошной линией, а по внутреннему - сплошной основной. На виде по направлению оси резьбы настержне резьба изображается по внутреннему диаметру разомкнутой сплошной тонкой линией, в отверстии - тонкой сплошной разомкнутой линией проводится наружный диаметр резьбы. Граница резьбы полного профиля проводится сплошнойосновной линией. Расстояниемежду сплошной основной и тонкой линиями на изображении резьбы должно быть не менее 0,8 мм и не более шагарезьбы.

Изображение резьбовых соединений на чертеже имеет принципиальное значение и выполняется по следующему правилу:

- деталь, :которая ввертывается (деталь системы болт), изображается в системе полностью без каких-либо искажений, и на ней изображаетсярезьба;

- деталь, в которую ввертывается (деталь системы гайка), изображается неполностью, а только части ее, видные за пределами детали системы болта.

Обозначение резьб

Каждый тип резьбы имеет условное буквенное обозначение: М - метрическая, Tr - 'трапецеидальная, G - трубная цилиндрическая, R - трубная коническая, К - коническая, S - упорная и т. д. В обозначении резьбы, кроме трубной и конической, входит номинальный наружный диаметр (наружный диаметр резьбы на стержне), шаг резьбы, число заходов резьбы, поле допуска и т.д.

М- *метрическая резьба, примеры обозначений*'

М 24 - метрическая резьба с крупным шагом (ГОСТ 9150-81).

М 16×1,5 - метрическая резьба с мелким шагом.

М 30×4,5 (Р 1,5) - метрическая резьба с наружным диаметром 30 мм,ходом 4,5 мм и шагом 1,5 мм.

М 30×4,5 (Р 1,5) LH –тоже для левой резьбы.

Tr-*трапецеидальная резьба*

В технической документации можно встретить старое обозначение трапецеидальной резьбы, поэтому есть смысл привести пример: Трап 16×2 ГОСТ 9484-71. В современной документации нужно пользоваться следующим обозначением трапецеидальной резьбы:

Tr 16×2, Tr 80×30 (P15).

S-*упорная резьба*.

Старое обозначение упорной резьбы: Уп24 ×10 ГОСТ 10177 -62, новое обозначение упорной резьбы: S 24×10.

Трубная цилиндрическая и коническая резьба обозначается условно размером в дюймах (1″=25,4 мм), равным диаметру условного прохода трубы D_y . Шаг резьбы в обозначение не ставится. Старое обозначение: Труб $1^1/_2$″ кл. В. Новое обозначение:

G $1^1/_2$- В ~ трубная цилиндрическая резьба;

R $1^1/_2$ -В - трубная коническая резьба на трубе (наружная);

Rc $1^1/_2$″ -В - трубная коническая резьба на фитинге (внутренняя);

В(А) - класс точности изготовления трубной резьбы.

Задание по теме 6.

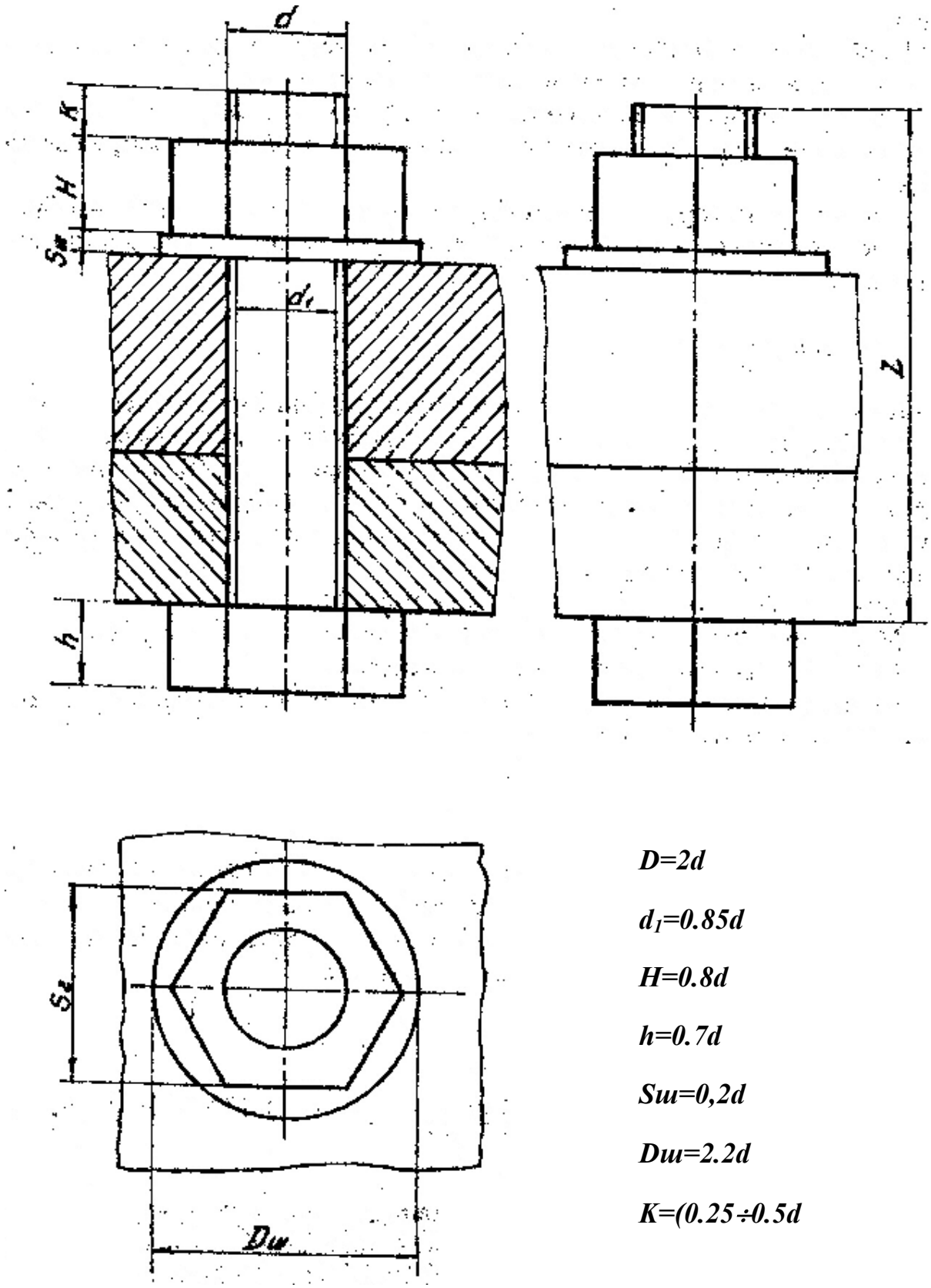
Вычертить~ на листе формата А3:

1) болт, гайку, шайбу, шплинт, если болт имеет отверстие под шплинт по действительным размерам, которые нужно взять из стандартов в таблице задания по теме;

2) упрощенное изображение болтового соединения (пример и расчетные формулы на рис. 11);

3) гнездо под резьбу, гнездо с резьбой, отдельно шпильку и соединение двух деталей шпилькой по их действительным размерам из стандартов в таблице задания.

Варианты заданий даны в таблицах приложения 9.



D=2d

d_1=0.85d

H=0.8d

h=0.7d

Sш=0,2d

Dш=2.2d

K=(0.25÷0.5d

Рис. 11

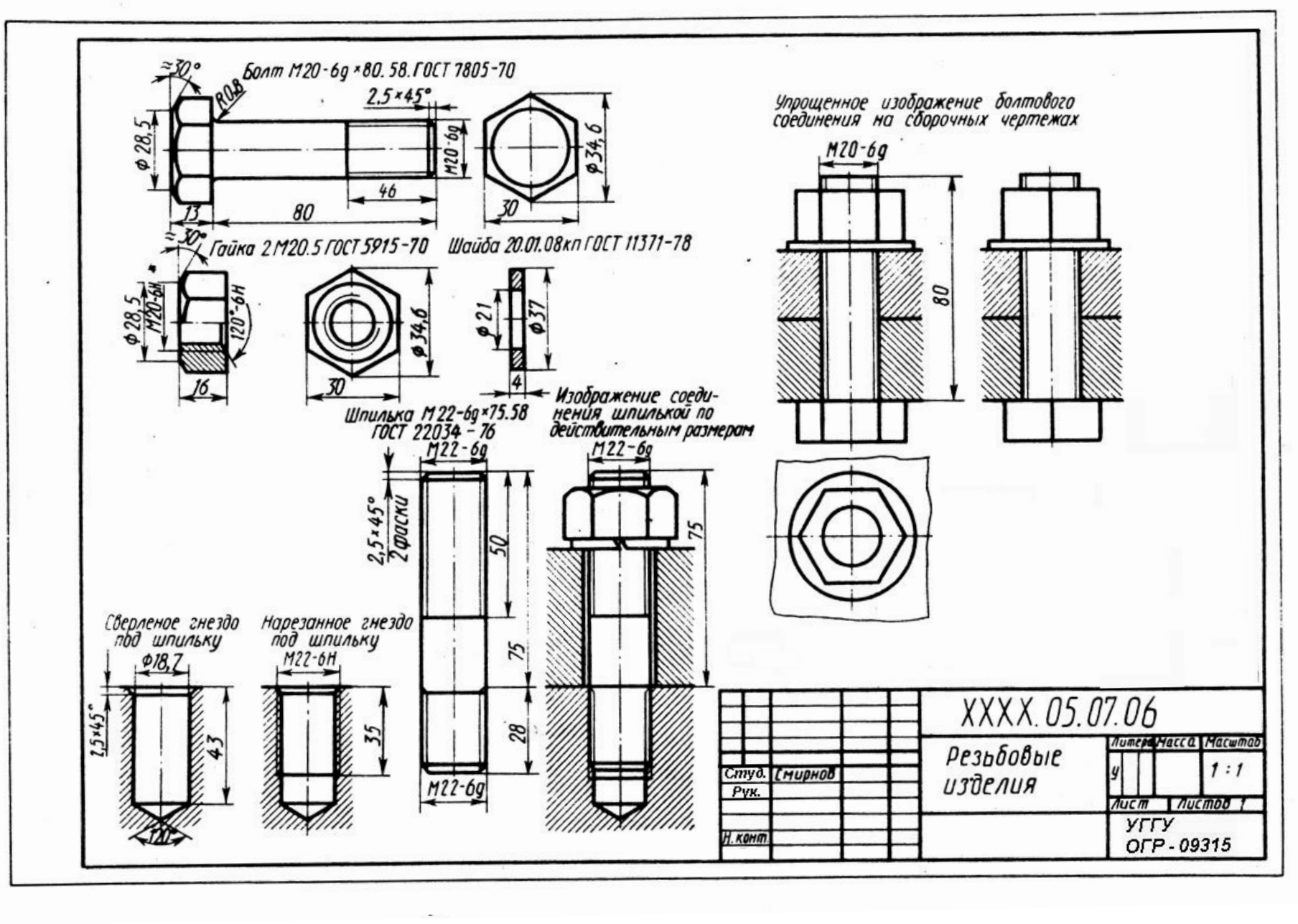

Болт М20-6g×80.58.ГОСТ 7805-70
Гайка 2М20.5 ГОСТ 5915-70
Шайба 20.01.08кп ГОСТ 11371-78
Шпилька М22-6g×75.58 ГОСТ 22034-76
Упрощенное изображение болтового соединения на сборочных чертежах
Изображение соединения шпилькой по действительным размерам
Сверленое гнездо под шпильку
Нарезанное гнездо под шпильку
XXXX.05.07.06
Резьбовые изделия
Студ. Смирнов
Рук.
Н.конт.
Литера
Масса
Масштаб
1:1
Лист
Листов 1
УГГУ
ОГР-09315

Рис. 12

Чертежи выполняются карандашом на листе формата А3. Надписи,обозначения и размеры по примеру выполнения задания рис. 12.

Примечания:

1) при наличии у болта отверстия под шплинт размеры шплинтаподбирают по ГОСТ 397-79;

2).если в графеисполнения стоит прочерк, то это означает, что изделие изготавливается в единственном исполнении;

3) если в шпилечном соединении прорезная или корончатая гайка, то при вычерчивании конец шпильки должен выступать над гайкой не более чем на 3-5 мм, шплинт по ГОСТ 397-79;

4) диаметр отверстия под резьбу взять равным приблизительно0,85d (d - наружный диаметр шпильки).

Тема 7. *Составление эскизов деталей машин*

Тема эскизирования деталей машин для инженеров имеет очень большое значение. Эскиз - это графический документ - чертеж временного характера, выполненный от руки. С примерным соблюдением пропорций элементов детали. Эскиз оформляется как рабочий чертеж, то есть эскиз может использоваться для изготовления детали в условиях производственных мастерских. Таким образом, инженер, работающий на эксплуатации машин и механизмов, должен обладать безукоризненной техникой эскизирования, чтобы в процессе работы в случае поломки какой-либодетали он мог оперативно изготовить эскиз этой детали и организовать ееизготовление. Инженер, работающий в проектной иликонструкторскойорганизации, весь процесс конструирования ведет в эскизной форме, итолько на конечном этапе делается чертеж проектируемого изделия.

Порядок составления эскиза детали:

1) изучается деталь, эскиз которой нужно построитъ; выявляются геометрические формообразующие поверхности, их взаимное расположение, характер линий перехода поверхностей, линий среза (тема 4 и 5,КР №);

2) обоснованно выбирается главный вид детали и остальные необходимые виды, решается вопрос выполнения разрезов и сечений для выявления внутреннегостроения детали;

3) в зависимости от предполагаемого количества изображений выбирается формат для эскиза, рамка чертежа и контур основной надписипроводятся от рукн (заполнение основной надписи проводится на конечном этапе после оформления чертежа);

4) рабочее поле чертежа делится на пропорциональные зоны выбранных изображений, для этого нужновыявить примерные соотношениягабаритов детали - длины, высоты, ширины (рис. 13);

5) если деталь обладает осями и плоскостями симметрии, на чертеже нужно нанести оси тонкими urrрихпунктирными линиями (см. рис.13);

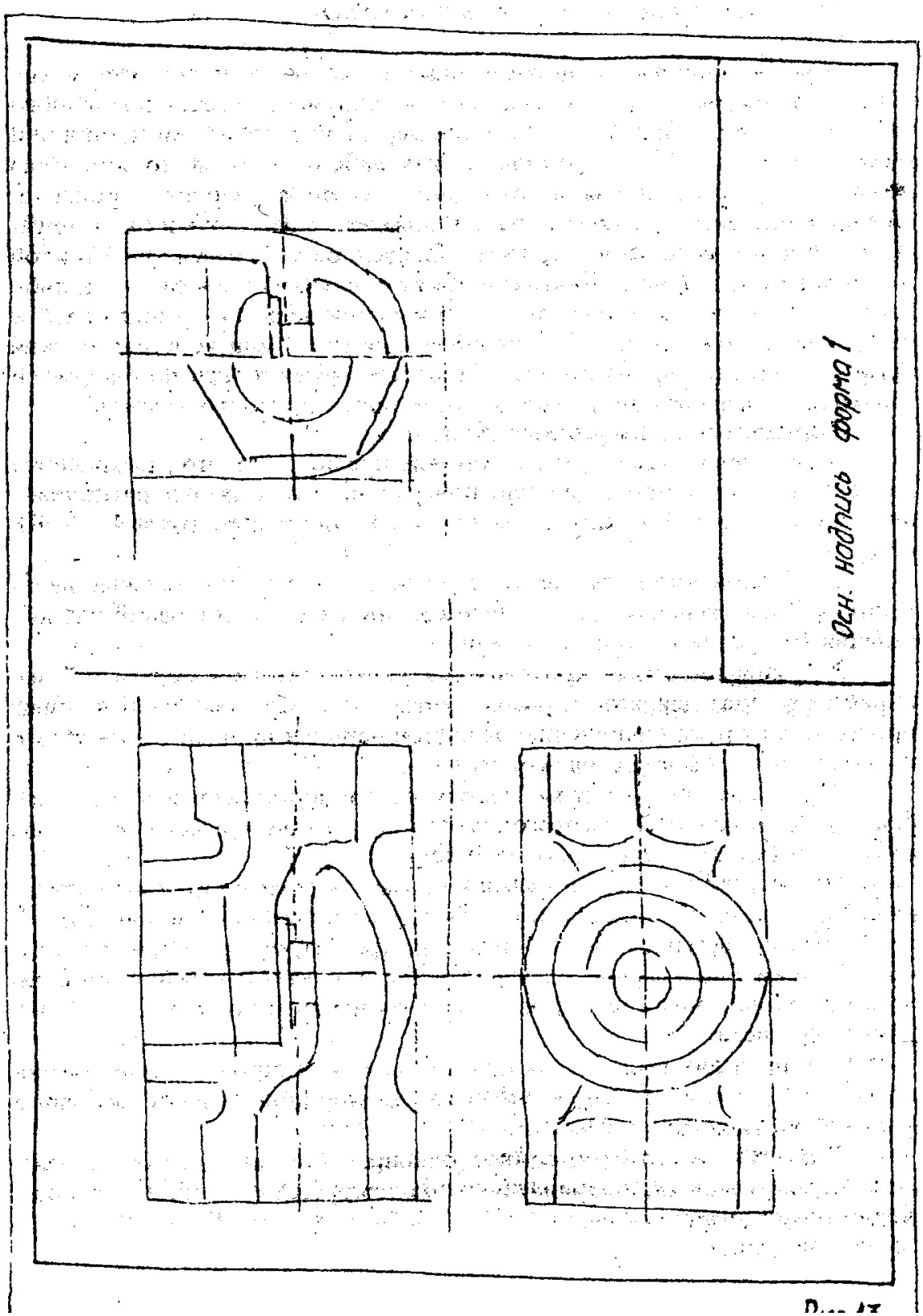


Рис. 13

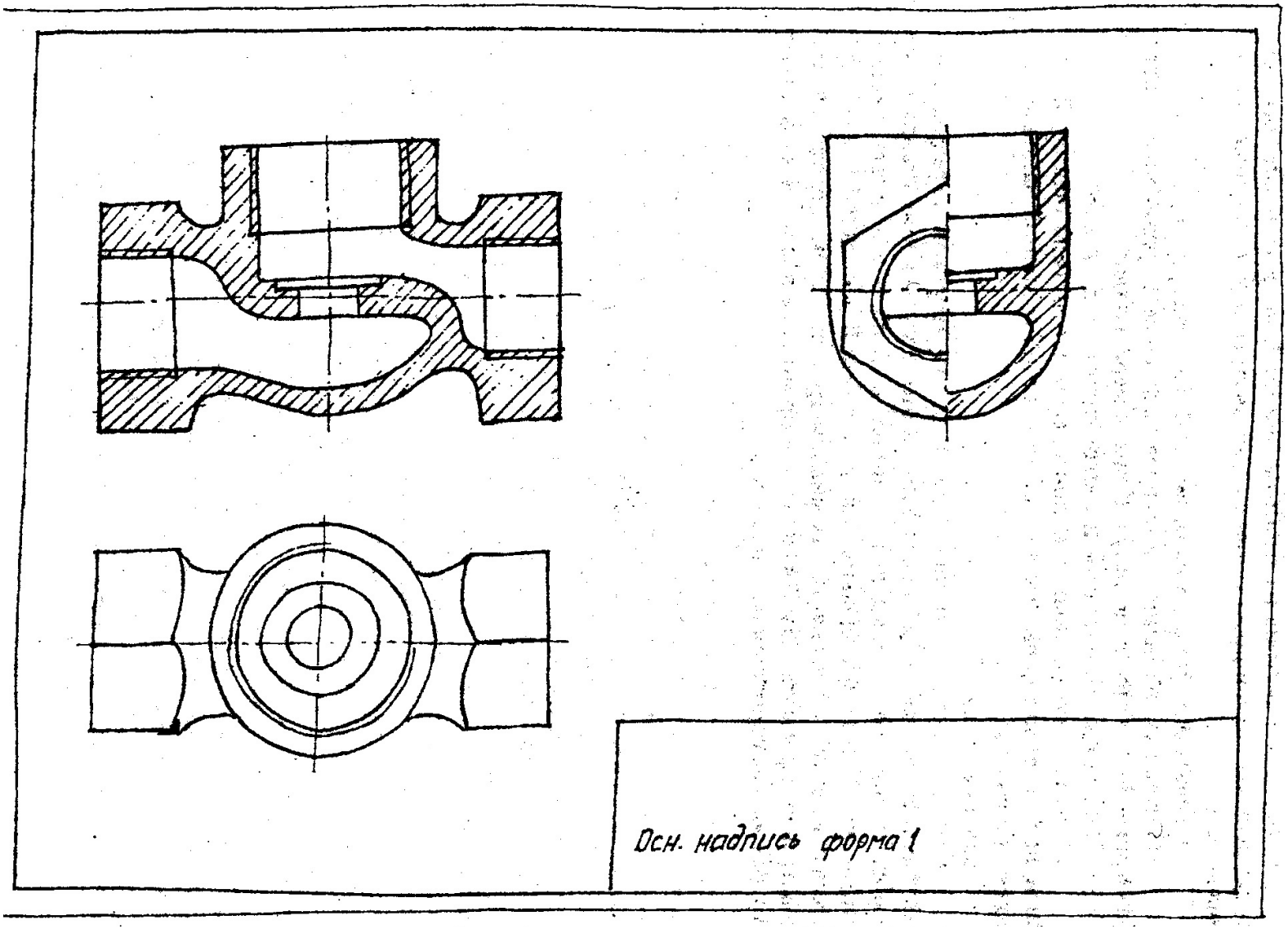


Рис. 14

6) на проведенных плоскостях симметрии строятся габаритные прямоугольники видов главного, сверху, слева, так, чтобы между ними осталось достаточно места для простановки размеров и возможных необходимых надписей;

7) в пределах габаритных прямоугольниковстроятся элементы поверхностей детали, с использованием пропорциональности основныхформообразующих поверхностей;

8) разрезы желательно строить одновременно; все построения делаются в тонких линиях, и параллельно анализируется пропорциональность элементов детали;

9) обводка контуров на изображении производится после того, какбудут решены все вопросы с элементами внутреннего и внешнего строения детали;

10) Делается штриховка на разрезах и сечениях (рис. 14);

11) тонкими линиями проводятся выносные и размерные линии,размерные числа берутся по результатам обмера детали;

12) наносятся обозначения шероховатости поверхностей;

13) заполняется основная надпись, если нет штампа основной надписи, допускается в студенческих. работах линии основной надписи проводить по линейке.

Задание по теме 7.

Студент находит сам или берет в препараторской кафедры узел-вентиль и составляет эскизы всех деталей этого узла, кроме стандартных(гайки, шайбы). В. уче6ных целях считаем вентиль и его детали нестандартными. Эскизы выполняются на листах белой чертежной бумаги, допускается делать эскизы на листах миллиметровки. Рекомендуется использовать листы формата А3 и А4, можно оформить два листа А4 на форматеА3. Все эскизы сброшюровать в альбом.

Тема 8. *Выполнение чертежа общего вида машиностроительногоизделия*

Чертеж общего вида довольно часто называют сборочным чертежом - это не совсем верно, поскольку сборочный чертеж отображает процесс и порядок сборки узла, и на нем нет необходимости давать полное изображение каждой составляющей детали, что требуется при выполнении чертежа общего вида.

Главный вид на чертеже общего вида, как правило, определяется главным видом корпусной детали. Корпусная деталь также определяет и количество основных видов.

На чертеже общего вида выполняются разрезы, целькоторых нетолькопоказать внутреннеестроение детали, но и характер соединения и взаимодействия деталей, составляющих данную сборочную единицу, а также назначение и принцип действия механизма. Количество изображений на чертеже общего вида должна быть минимальным, но достаточнымдля того, чтобы прочитать каждую деталь, составляющую изображаемыйузел.

На разрезах и сечениях нужно нанести штриховку на деталях; при этом одна и та же деталь на различных разрезах и сечениях должна быть заштрихована строгов одну сторону и одним шагом штриховки. Сопряженные на разрезе детали желательно штриховать в разные стороны, еслиэто невозможно, то сопряженные детали нужноштриховатъ различнымшагом, то есть расстояниямежду линиями штриховкиразличны.

На чертеже общего вида нужна поставить следующие размеры:

1) габаритные; 2) присоединительные - размеры между осями элементов крепления узла; 3) размеры, проверяемые при сборке, диаметрывалов, расстояния между крепежными элементами сборки и т.д.; 4) обозначить все резьбы и резьбовые соединения, кроме стандартных изделий, указываемых в спецификации; 5) размеры и необходимые обозначения элементов, которые обрабатываются. В процессе сборки, например, совместноезасверливание для

стопорения деталей и прочее; 6) размеры, определяющие ход подвижных частей сборки.

Следующим этапом оформления чертежа общего вида является простановка позиций на чертеже. На детали ставится точка, из нее проводитсявыносная линия, чтобы она не была параллельна линиям чертежа штриховки. Выносная линия заканчивается полкой. Выносная линия иполка проводятся тонкой сплошной линией, над полкой проставляетсяпозиция детали арабской цифрой шрифтом 5. Полка располагается на чертеже строго по горизонтальным и повертикальным направлениям, порядок цифр позиций на чертеже может быть произвольным.

Спецификация-текстовый документ, выполняется на листах чертежной бумаги формата А4.; форма, размеры и порядок заполнения спецификации даны в приложении 2.

Задание по теме 8.

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А1 или А2 чертежобщего вида изделия, детали :которого выполнялись в предыдущей теме.

Чертеж желательновыполнить в увеличенном масштабе по размерам, поставленным на эскизах в теме 7.

Тема 9. *Чтение и деталировка чертежа общего вида*

Изучение инженером курса машиностроительного черчения заканчивается изучением методов и приемов чтения чертежа общего вида и вычерчиванием рабочих деталей, составляющих механизм, изображенныйна чертеже.

Чтение чертежа общего вида начинается со знакомства с основной надписью чертежа, краткого описания изображенного механизма, чтения спецификации и одновременного изучения детали на чертеже. Прочитать деталь на чертеже общего вида - это значит найти изображения этой детали на всех видах, разрезах и сечениях. Поиск ведется с помощью проекционной связи, установленной между изображениями, и штриховки, присущей только этой детали. Когда деталь на чертеже определена, нужносделать геометрический анализ формообразующих поверхностей, то есть выявить, из каких геометрических форм образуется поверхность и полости детали, как они сопрягаются между собой. После такого анализаможно приступитьк выбору главного и других необходимых видов дляданной детали, определить разрезы и сечения длявскрытия внутреннего строения детали. учесть все условности и упрощения изображения элементов детали на чертеже, выбрать масштаб изображения и соответствующийформат, на котором будет строиться рабочий чертеж.

Требования к построению рабочего чертежа аналогичны требованиям построения эскиза детали, только чертеж строится с помощью чертежного инструмента.

Задание по теме 9.

Дляпрактического усвоения этой темы студенту выдается чертежобщего вида, на котором указываются детали для выполнения рабочих чертежей. Студент самостоятельно решает вопросы выбора масштаба изображения и величины формата чертежа, выбора главного вида и других необходимых видов, разрезов и сечений, рациональнойпростановкиразмеров (в работе нужно проставить только номинальные размеры). При сдаче преподавателю :этой темы студент обязан кратко и ясно рассказать строение механизма, порядок сборки деталей, их соединение и взаимодействия, изложить функциональное назначение (работа) узла илисборочной единицы на чертеже общего вида, мотивировать выбор главного вида деталей на рабочих чертежах, необходимость и достаточность других изображений.

Тема 10. Курсовая работа

Цикл обучения студентов графическим дисциплинам завершается выполнением курсовой работы. Тематика курсовых работ соответствует специальности студента.

Студенты механических специальностей (ГЭМ, ГМК, ГРМ, АСГ) выполняют вкачестве курсовойработычертеж общего вида по описанию механизма (машины), по альбомурабочих чертежей деталей и перечню стандартныхизделий. Заданиена курсовуюработу выдается преподавателем в период установочных лекций,консультации по выполнениюработы проводятся ведущим преподавателем. Работа завершается защитой:

Студентдолжен кратко и четко рассказать с демонстрацией на чертеже строение узла, взаимодействие деталей, порядок сборки,характер соединения, функциональноеназначениеипорядок работы.

Студенты горно-технических специальностей (ПРМ, МД,ШС, ОГР) изучают горно-графическую документацию (ГГД), сборник стандартов, регламентирующих требования к горным графическим документам. Ведущий преподаватель читает установочнуюлекцию по теме «Проекции с числовыми отметками» и выдает задание на курсовую работу, студент берет на кафедре методическое пособие по выполнению курсовой работы и выполняет работу на листе формата А1 с последующей защитой. Студенты специальности ОПИ выполняют курсовую работу по теме "Взаимноепересечение кривых поверхностей второго порядка" на примере конструирования аэро- и гидродинамического аппарата с развертками составляющих поверхностей. Работа выполняется на листе формата А1.

Литература

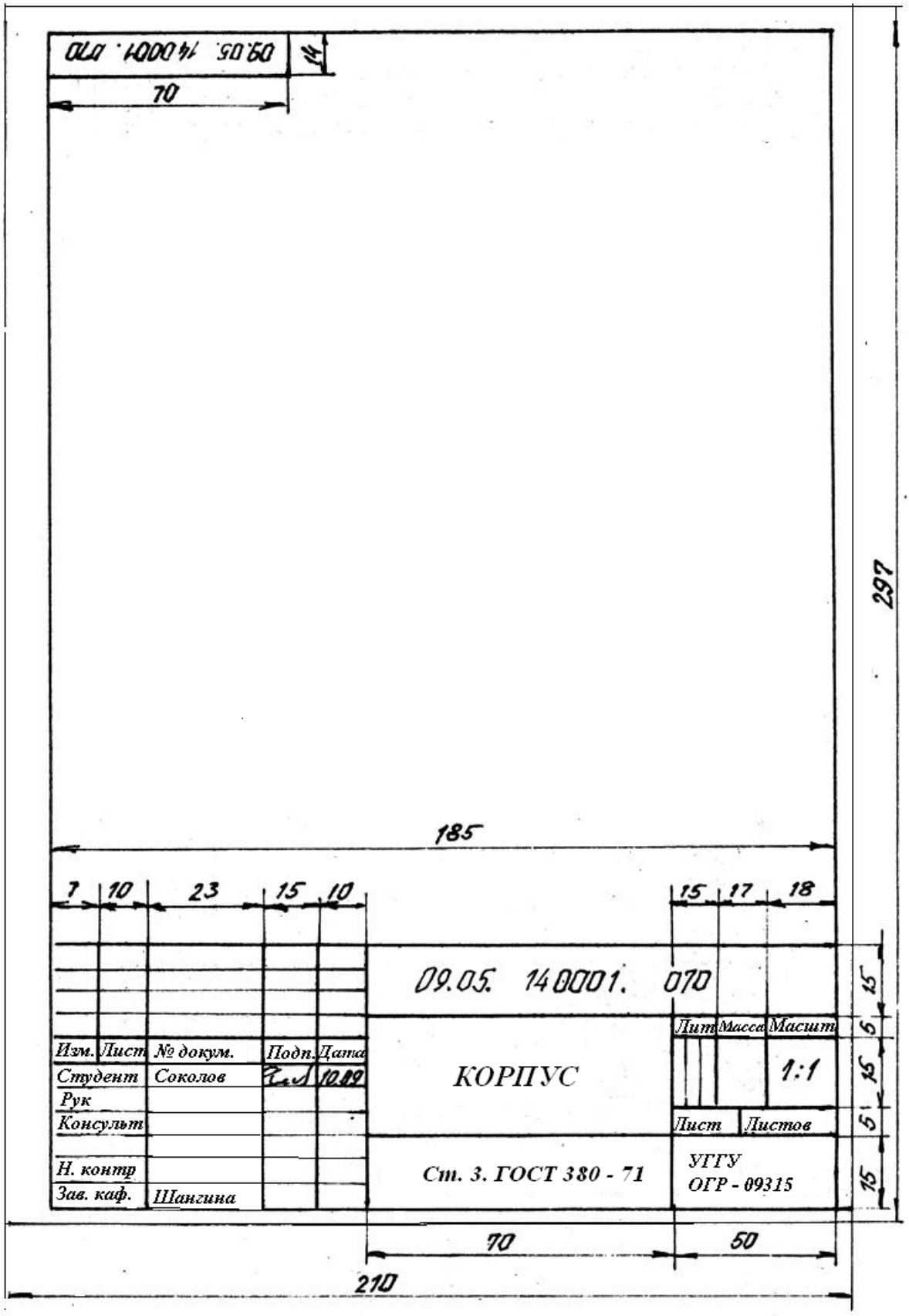
1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. - М.:Машиностроение,1980. -Т.1. – 128с.; Т.2. – 560с.; Т.3. – 560с. '

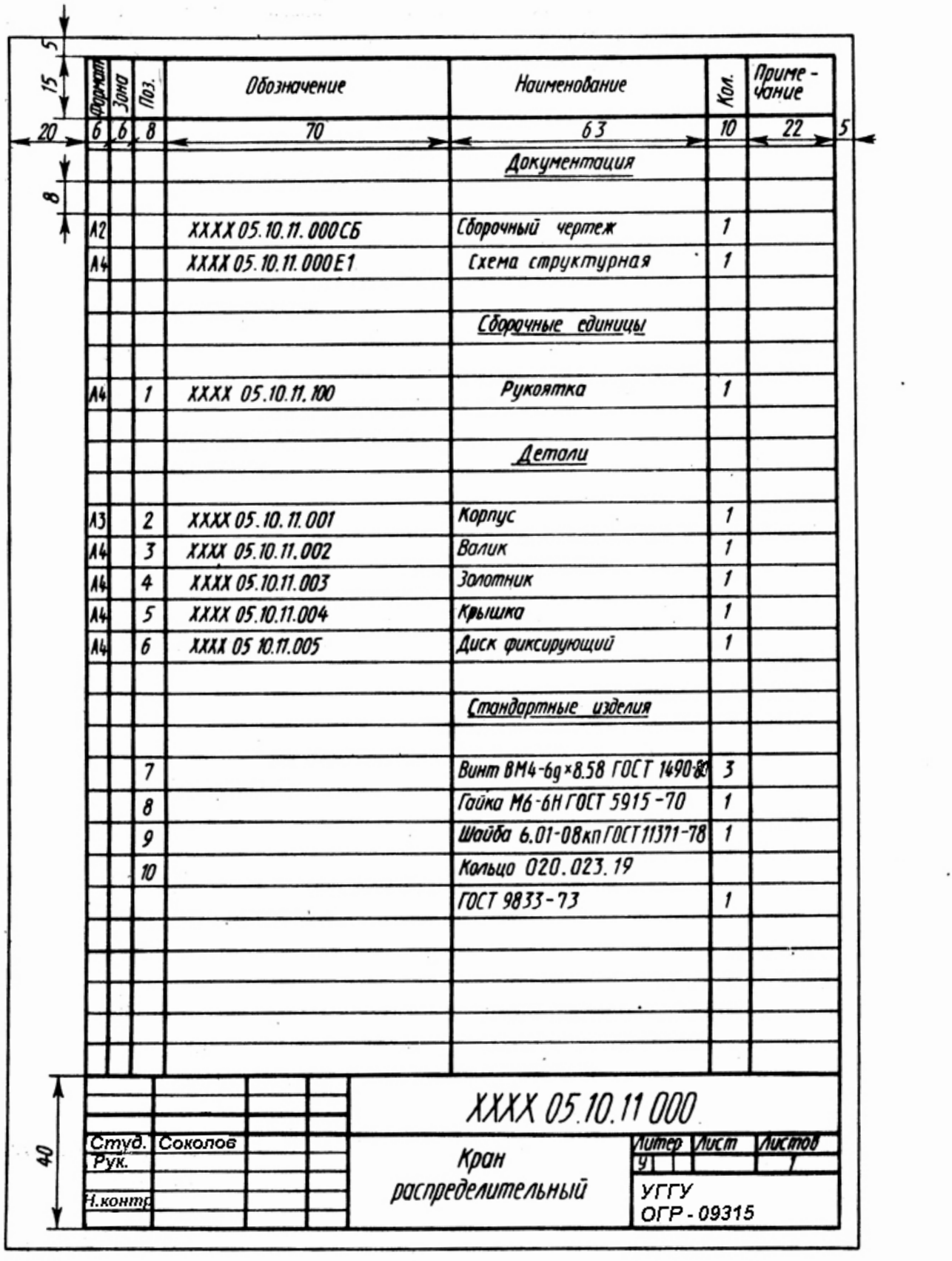
2. Богданов В.Н.,Малежик И.Ф. и др. Справочное руководство почерчению. - М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.

3. Вяткин Г.П., Андреева А.Н. Машиностроительноечерчение. - М.:Машиностроение, 1985. -368с.

4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (ГОСТ2.301-68 ...ГОСТ 2.321 - 84). М.:Издательство стандартов, 1988. ~ 240с.

5. Федоренко Б. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительномучерчению. - М.: Машиностроение, 1987. – 416с.


070 . 140001 . 09.05.
14
70
297
185
7
10
23
15
10
15
17
18
09.05. 140001. 070
Изм. Лист № докум. Подп. Дата
Студент Соколов 10.09
Рук
Консульт
Н. контр
Зав. каф. Шангина
КОРПУС
Лит Масса Масшт
1:1
Лист Листов
Ст. 3. ГОСТ 380 - 71
УГГУ
ОГР - 09315
15
5
15
5
15
70
50
210



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
А2			ХХХХ 05.10.11.000СБ	Сборочный чертеж	1	
А4			ХХХХ 05.10.11.000Е1	Схема структурная	1	
				Сборочные единицы		
А4		1	ХХХХ 05.10.11.100	Рукоятка	1	
				Детали		
А3		2	ХХХХ 05.10.11.001	Корпус	1	
А4		3	ХХХХ 05.10.11.002	Валик	1	
А4		4	ХХХХ 05.10.11.003	Золотник	1	
А4		5	ХХХХ 05.10.11.004	Крышка	1	
А4		6	ХХХХ 05 10.11.005	Диск фиксирующий	1	
				Стандартные изделия		
		7		Винт ВМ4-6g×8.58 ГОСТ 1490-80	3	
		8		Гайка М6-6Н ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба 6.01-08кп ГОСТ 11371-78	1	
		10		Кольцо 020.023.19 ГОСТ 9833-73	1	

ХХХХ 05.10.11 000

Студ. Соколов

Рук.

Н.контр.

Кран распределительный

Литер У | Лист | Листов 1

УГГУ ОГР-09315

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

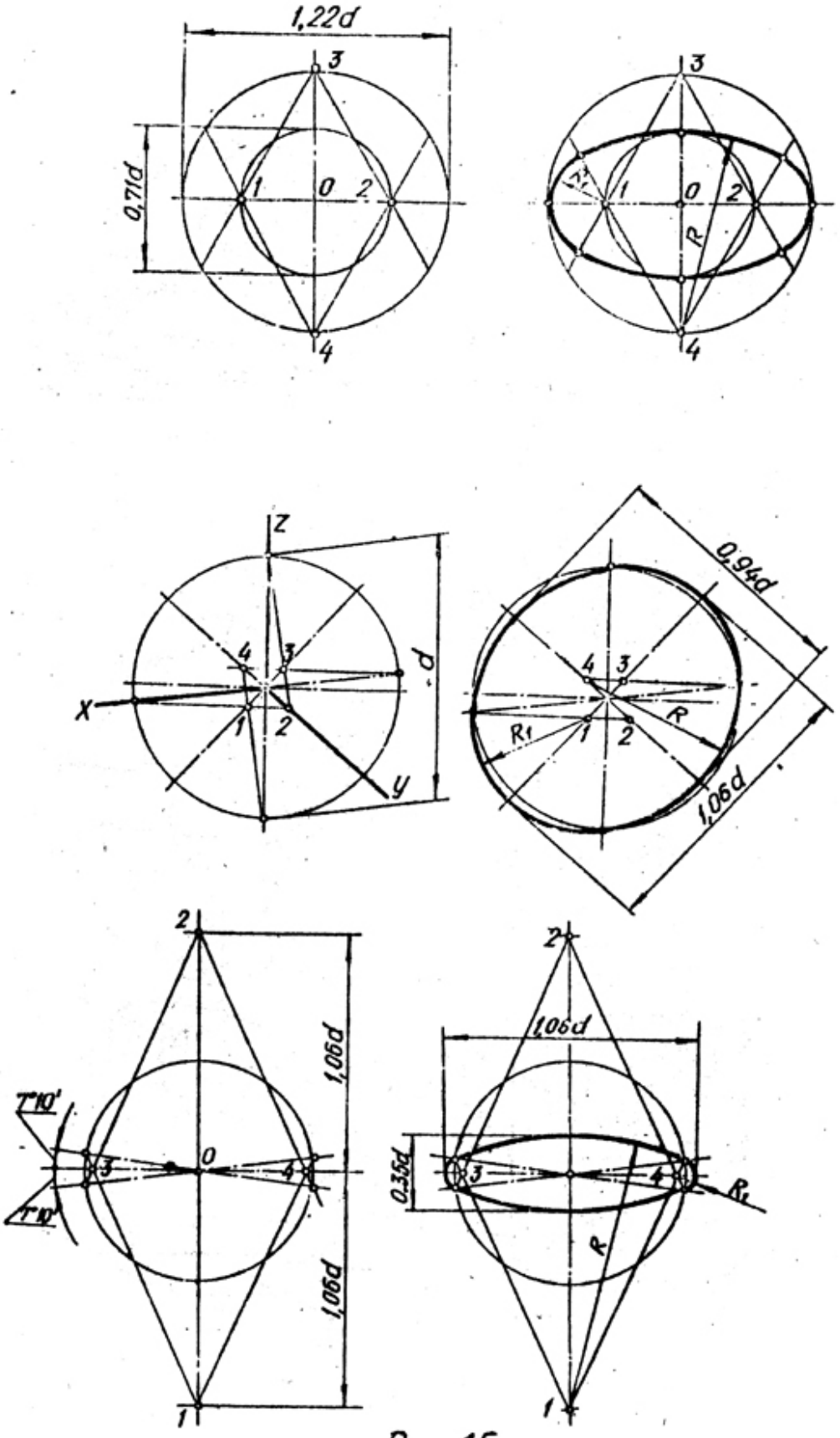


Рис. 15.

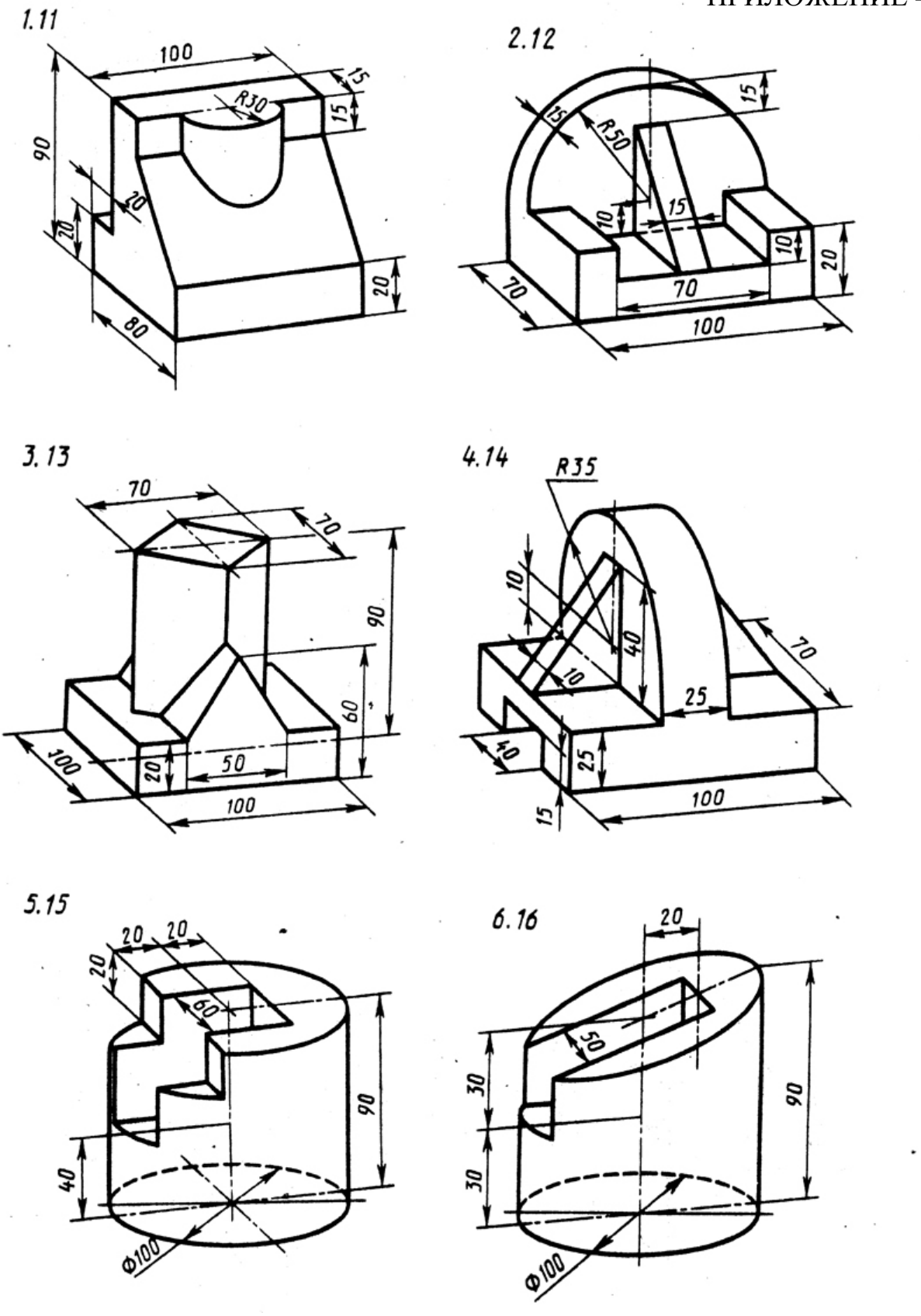

1.11
100
15
R30
15
90
20
20
20
80
2.12
15
15
R50
15
10
10
20
70
70
100
3.13
70
70
90
60
100
20
50
100
4.14
R35
10
40
10
70
25
40
25
15
100
5.15
20
20
20
60
90
40
Φ100
6.16
20
50
30
30
90
Φ100

Рис. 16

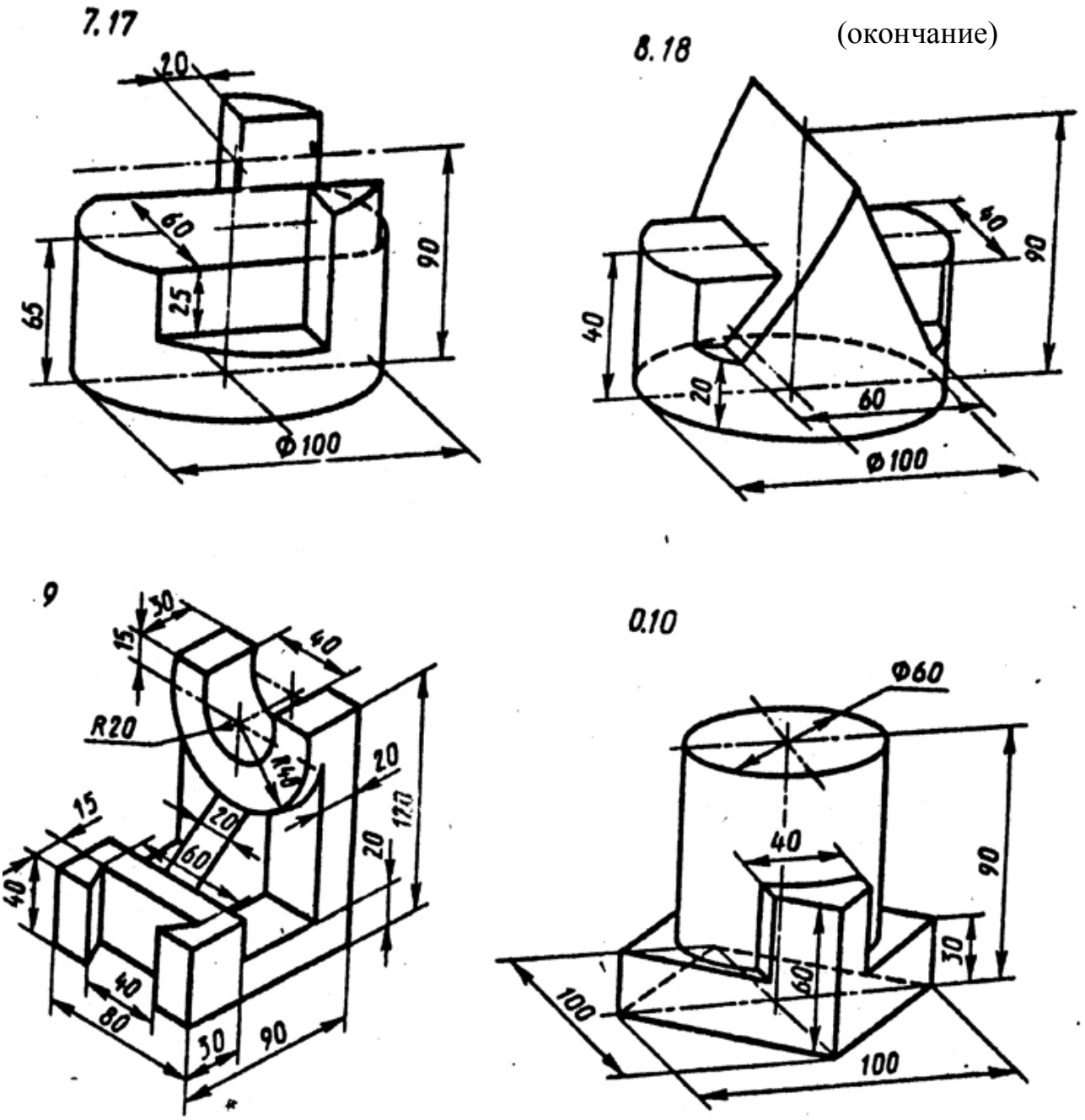


Рис. 16 (окончание)

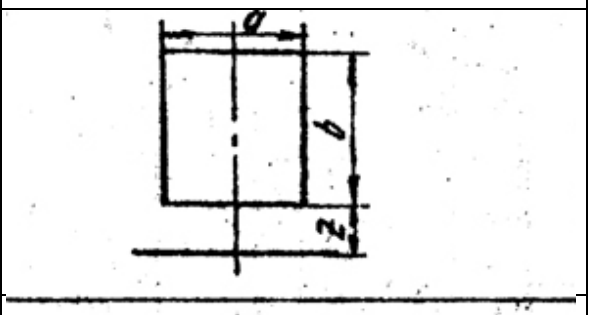
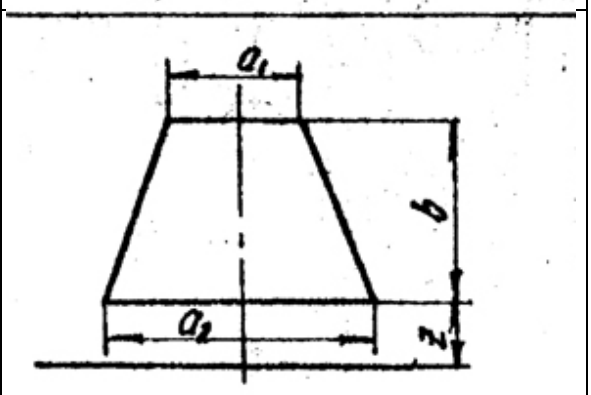
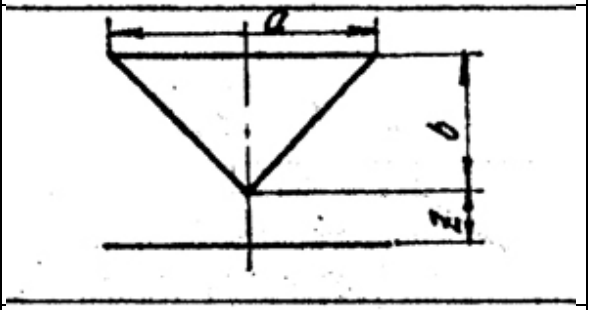
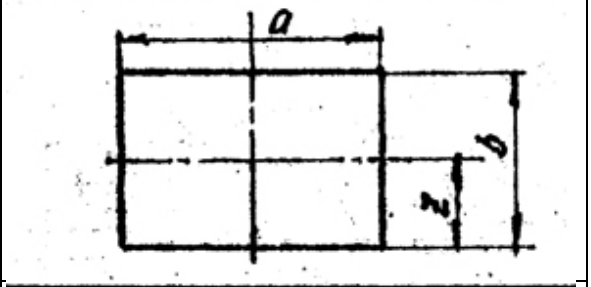
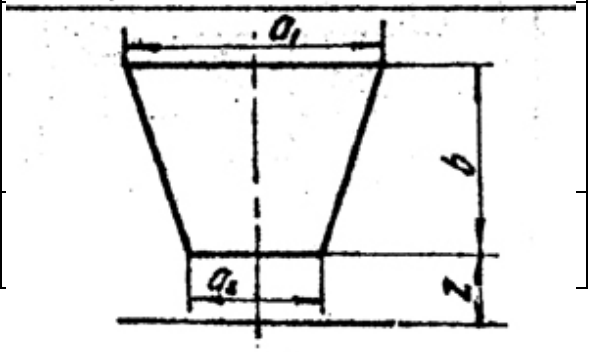
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица 1

№ варианта	Внешняя форма предмета	Цилиндрическое отверстие
1.11	Шестиугольная правильная призма. Диаметр окружности, описанной вокруг шестиугольника основания, равен 90 мм. Две вершины основания лежат на горизонтальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие с вертикально расположенной осью, проходящей через центр шестиугольника. Диаметр отверстия 30 мм
2.12	Пятиугольная правильная призма. Пятиугольник основания вписан в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин пятиугольника лежит на вертикальной оси симметрии основания и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота призмы 100 мм.	Диаметр отверстия 30 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр пятиугольника
3.13	Четырехугольная правильная призма. Сторона основания квадрата 70 мм. Вершины квадрата лежат на горизонтальной и вертикальной осях симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Диаметр отверстия 25 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр квадрата
4.14	Прямой круговой цилиндр. Диаметр основания 90 мм. Высота цилиндра 100 мм.	Вертикально расположенное отверстие диаметром 25 мм проходит до верхней плоскости призматического отверстия
5.15	Сфера диаметром 100 мм. На	Сквозное отверстие диаметром 30

	высоте 30 мм от экватора сфера срезана горизонтальной плоскостью	мм. Ось отверстия совпадает с вертикальной осью сферы
6.16	Четырехугольная правильная призма. Сторона квадрата основания 70 мм. Вершины квадрата лежат на горизонтальной и вертикальной осях симметрии основания. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 30 мм. Вертикально расположенная ось отверстия проходит через центр квадрата
7.17	Шестиугольная правильная призма Диаметр окружности, вписанной в шестиугольник основания, равен 80 мм. Две вершины основания лежат на вертикальной оси симметрии. Высота призмы 100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Вертикально расположенная ось отверстия проходит через центр шестиугольника
8.18	Сфера диаметром 100 мм. На уровне 30 мм под экватором сфера срезана горизонтальной плоскостью	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Ось отверстия совпадает с вертикальной осью сферы
9	Пятиугольная правильная призма. Пятиугольник основания вписан в окружность диаметром 90 мм. Одна из вершин пятиугольника лежит на вертикальной оси симметрии основания и является ближайшей к глазу наблюдателя. Высота100 мм.	Сквозное отверстие диаметром 25 мм. Вертикально расположенная ось проходит через центр пятиугольника
10	Прямой круговой цилиндр. Диаметр основания 90 мм. Высота цилиндра 100 мм.	Вертикально расположенное отверстие диаметром 30 мм проходит до верхней плоскости призматического отверстия

Приложение 5 (окончание)
Таблица 2

Номер варианта	Размеры отверстия и расположение его от нижнего основания предмета (или центра сферы)	Форма призматического отверстия
1.11	***a***=35 ***b***=60 ***z***=20	
6.16	***a***=40 ***b***=50 ***z***=30	
2.12	a_1=30 a_2=45 ***b***=50 ***z***=30	
7.17	a_1=35 a_2=45 ***b***=50 ***z***=25	
3.13	***a***=40 ***b***=50 ***z***=30	
8.18	***a***=30 ***b***=50 ***z***=25	
4.14	***a***=40 ***b***=40 ***z***=20	
9	***a***=35 ***b***=35 ***z***=17,5	
5.15	a_1=40 a_2=30 ***b***=50 ***z***=30	
10	a_1=45 a_2=35	

	b=50 ***z***=25	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

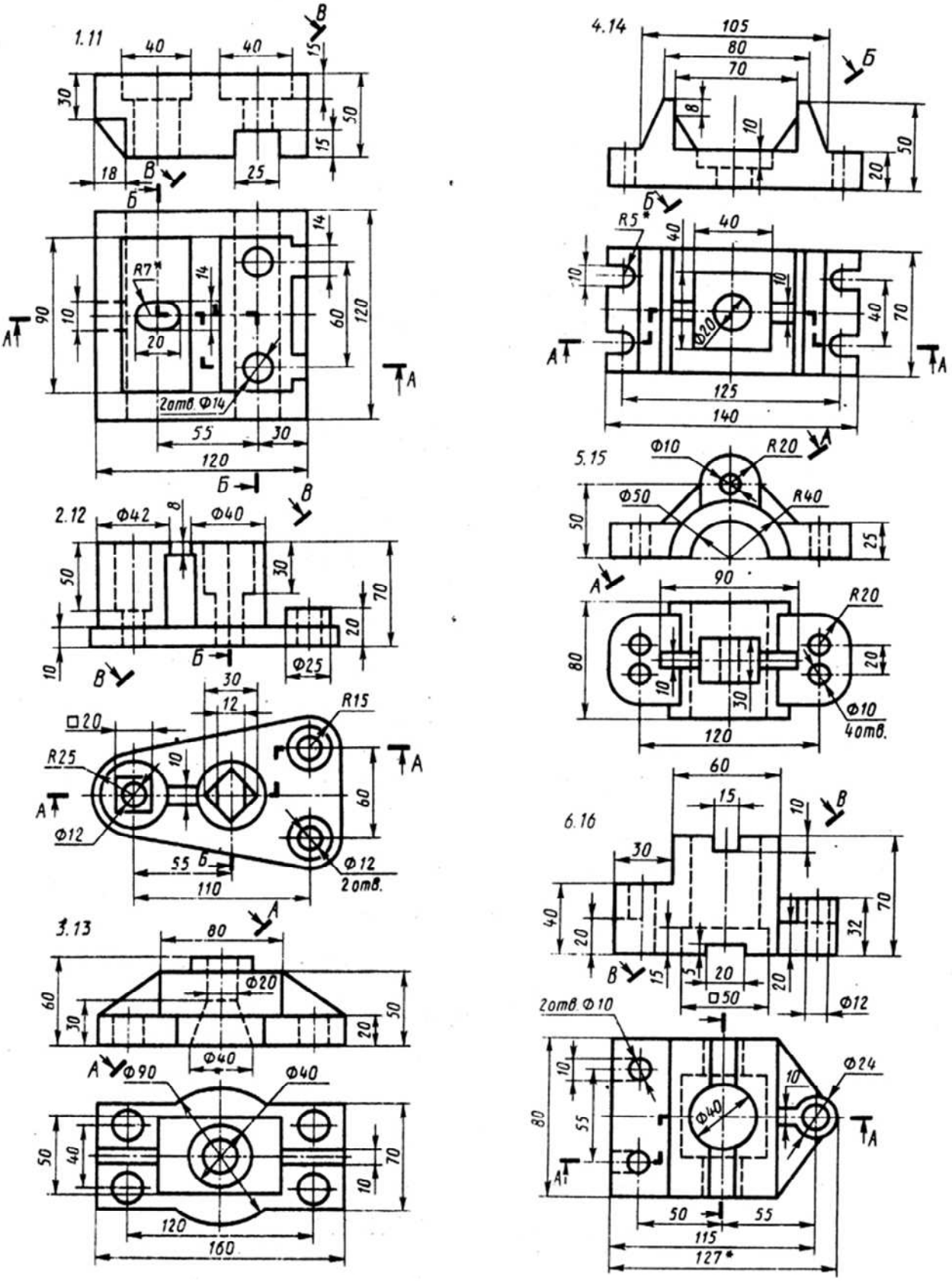


Рис. 17

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

(окончание)

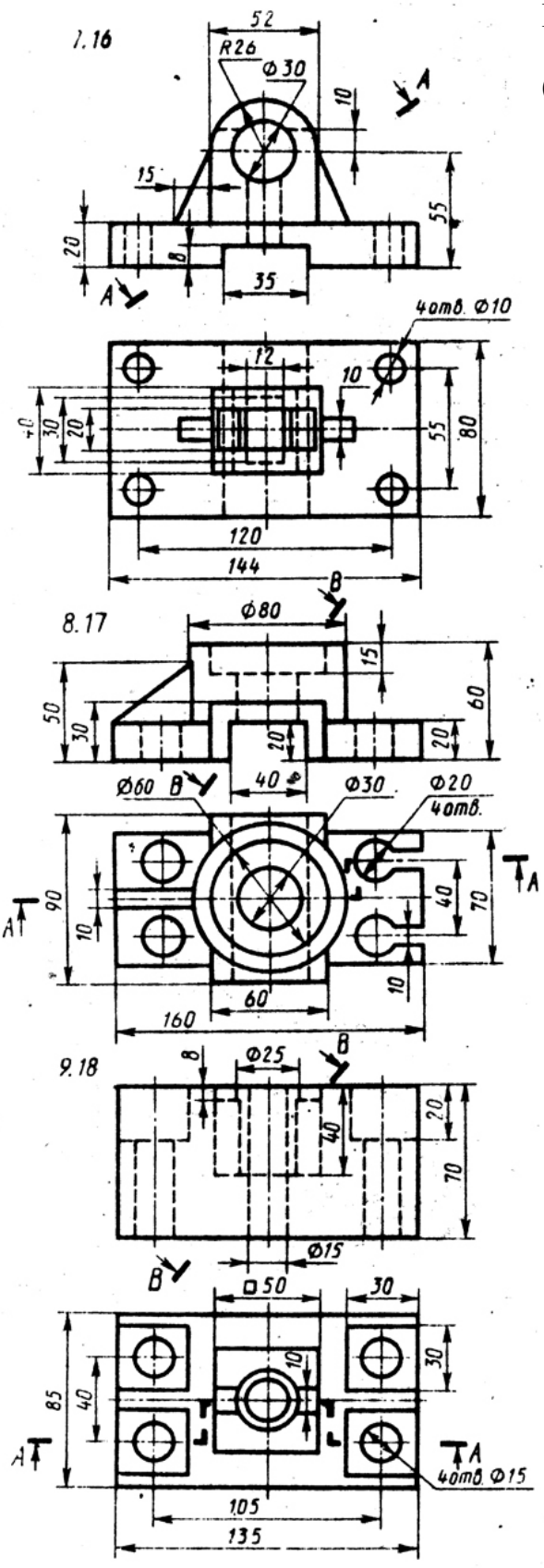
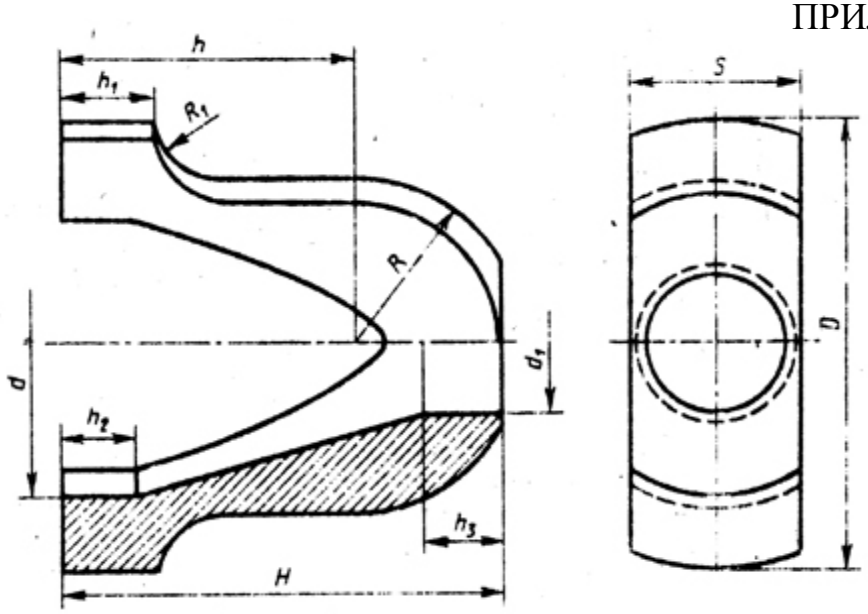
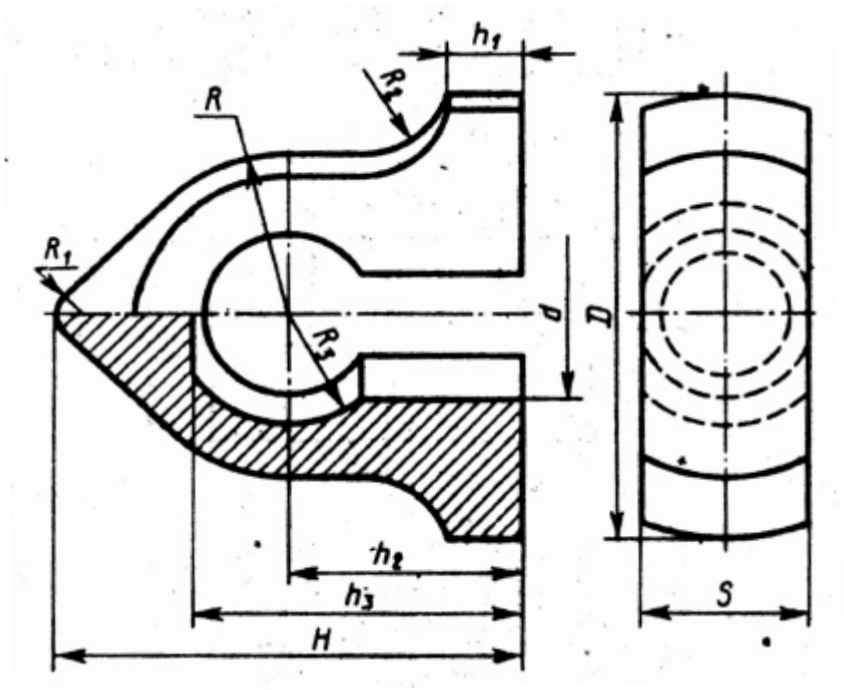


Рис. 17 (окончание)



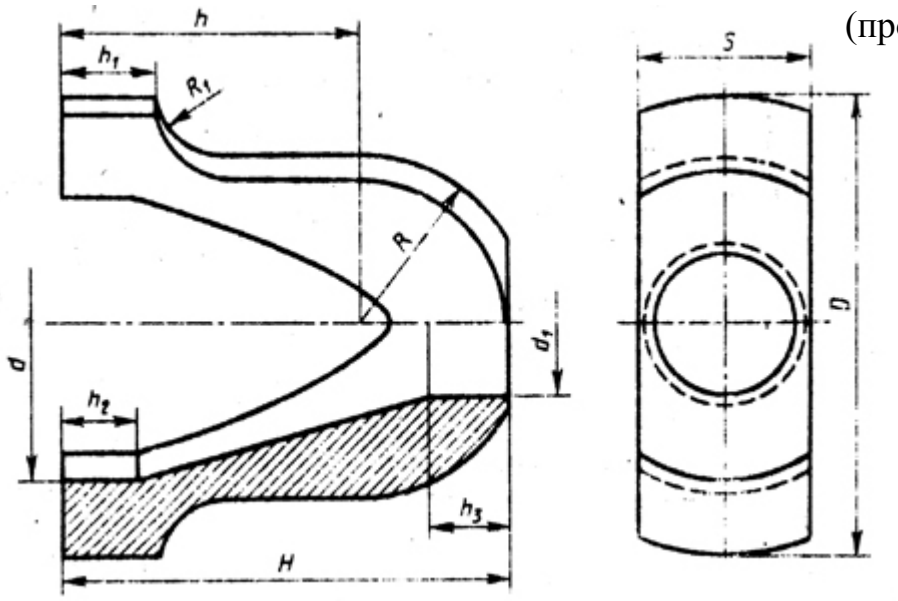
Вариант	*H*	*D*	*S*	h_1	h_2	h_3	*R*	R_1	*d*	d_1
1	100	110	50	65	20	75	40	15	70	30
7	115	120	55	78	22	85	45	20	85	32
13	120	125	56	80	25	90	46	22	86	35



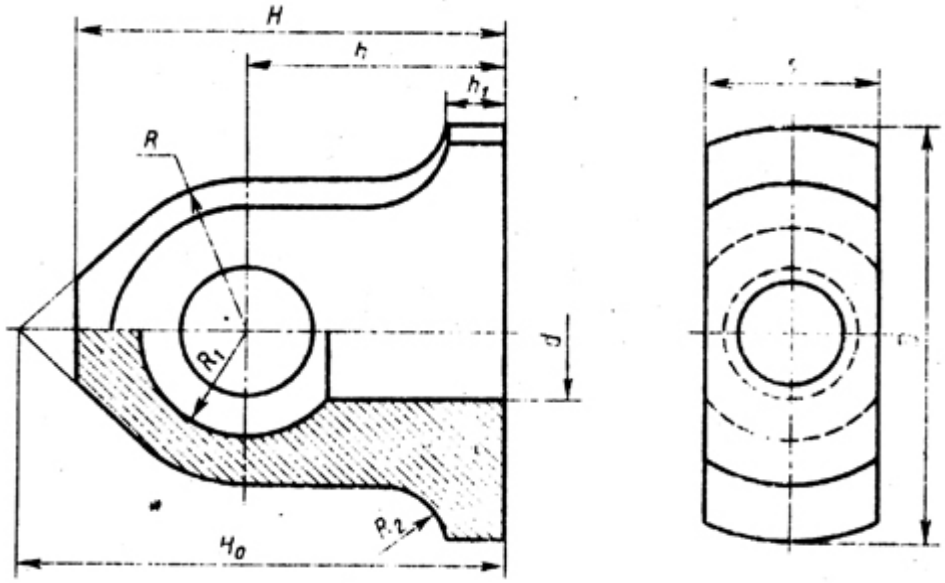
Вариант	*H*	*D*	*S*	h_1	h_2	h_3	*R*	R_1	R_2	R_3	*d*
2	100	110	45	15	46	70	40	8	18	30	50
8	110	130	52	20	60	90	45	10	22	35	60
14	160	140	55	25	75	105	50	15	25	36	58

Рис. 18

(продолжение)

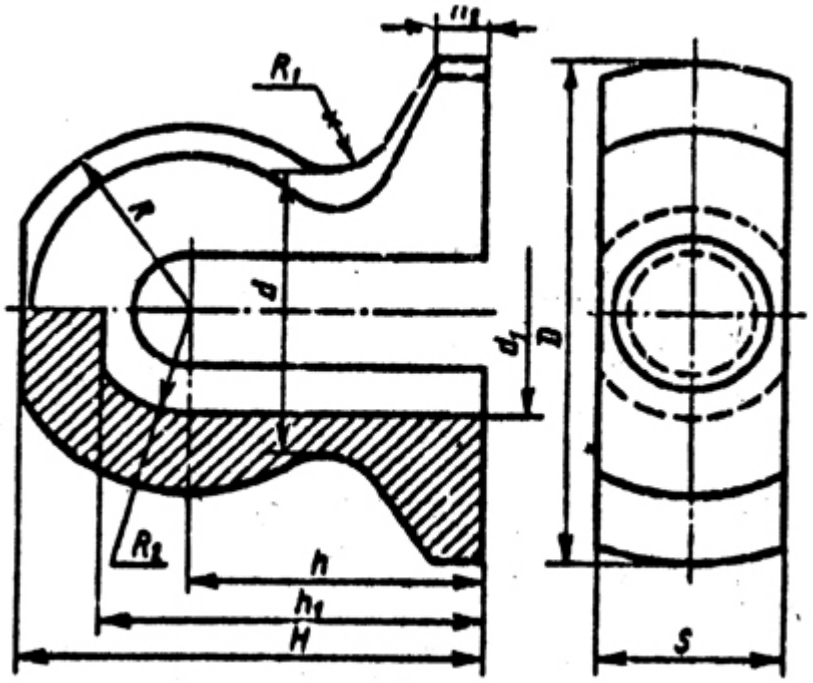


Вариант	*H*	*D*	*S*	*h*	h_1	*R*	R_1	*d*	d_1	h_2	h_3
4	148	150	60	100	30	52	25	100	40	25	30
10	155	140	55	110	35	50	22	95	35	20	25
16	160	145	58	112	40	51	21	105	38	32	35

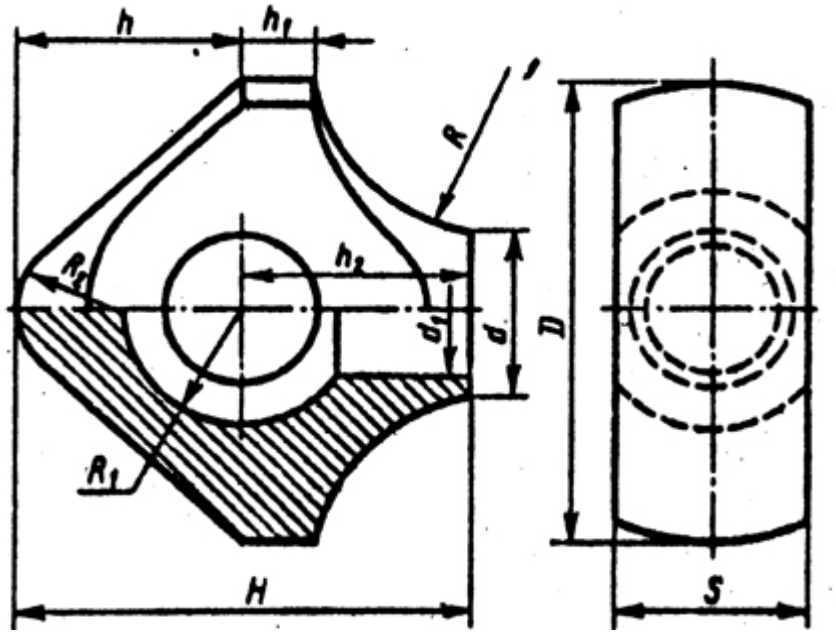


Вариант	H_0	*H*	*D*	*S*	*R*	*h*	h_1	*d*	R_1	R_2
3	158	140	142	50	40	75	20	40	30	20
9	165	145	130	46	48	90	31	45	32	22
15	200	170	140	52	50	104	40	42	34	24

Рис. 18 (продолжение)



Вариант	*H*	*D*	*S*	*h*	h_1	h_2	*R*	R_1	R_2	*d*	d_1
5	120	125	52	78	100	12	48	18	30	75	60
11	105	120	50	68	92	10	43	15	28	70	56
17	140	130	65	95	122	20	50	20	32	78	64



Вариант	*H*	*D*	*S*	*h*	h_1	h_2	*R*	R_1	R_2	*d*	d_1
6	100	110	48	50	15	45	50	30	25	40	30
12	105	120	50	55	18	48	45	32	20	45	25
18	115	125	52	60	20	50	48	35	22	46	28

Рис. 18 (окончание)

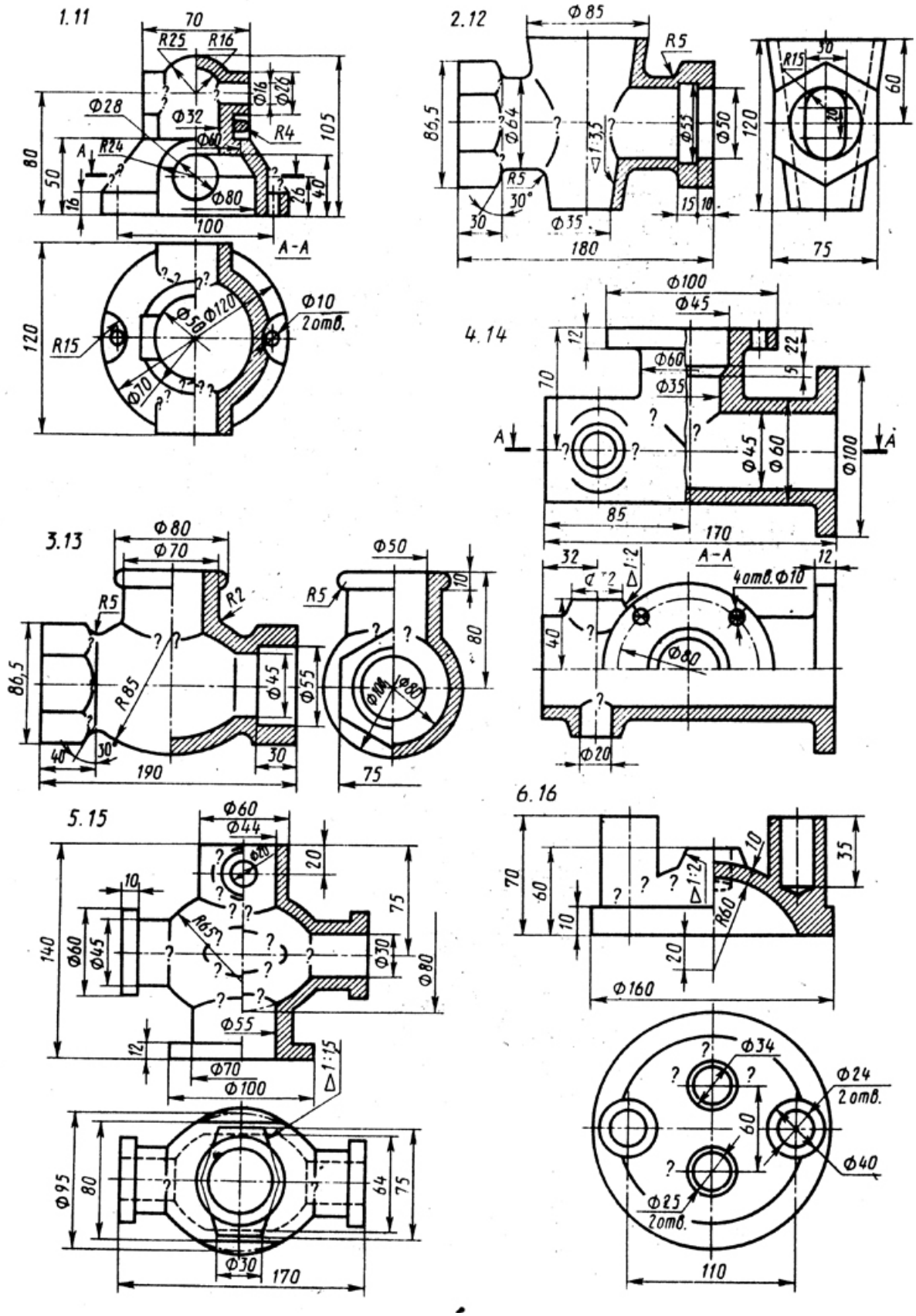


Рис. 19

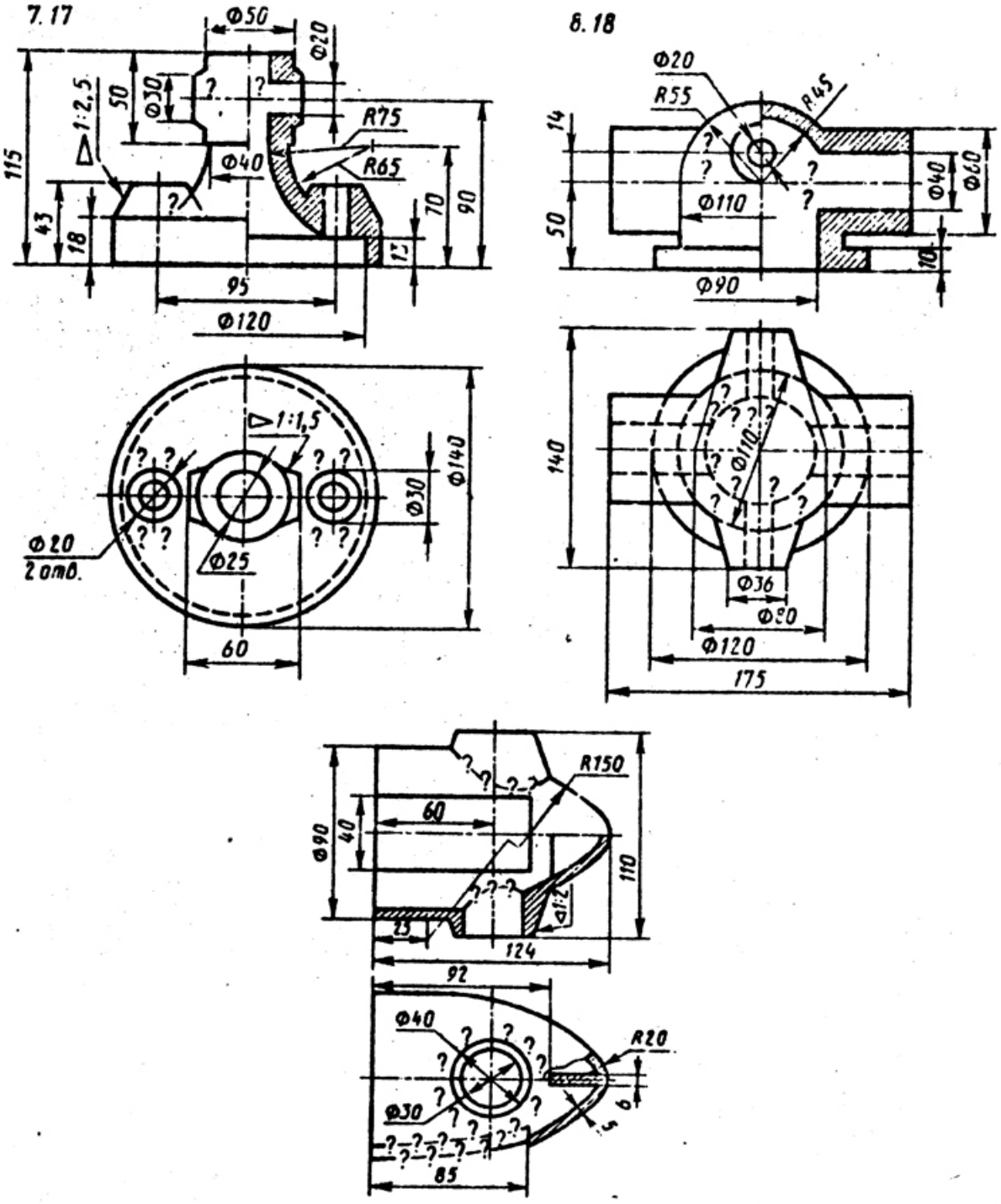


Рис. 19 (окончание)

Приложение 9

Вариант	Резьба	Длина болта	Исполнение			ГОСТ		
			болта	гайки	шайбы	болта	гайки	шайбы
1, 10, 19	М16	70	1	1	1	7798-70	5915-70	11371-78
2, 11, 20	М18×l,5	80	2	2	-	7796-70	15521-70	6402-70
3, 12,21	М20	90	1	1	2	7805-70	5927-70	11371-78
4, 13,22	М16xl,5	70	2	2	-	7798-70	5918-73	6402-70
5, 14,23	М18	80	1	1	1	7796-70	15521-70	11371-78
6, 15,24	М 20×l,5	90	2	2	-	7805-70	5918-73	6402-70
7,16,25	М16	70	1	1	-	7805-70	5927-70	6402-70
8, 17,26	М 18×1,5	80	2	2	2	7798-70	5918-73	11371-78
9, 18,27	М20	90	1	1	2	7796-70	15521-70	11371-78

ПРИЛОЖЕНИЕ 9 (окончание)

Вариант	Резьба	Длина шпильки, мм	Исполнение			ГОСТ		
			шпильки	гайки	шайбы	шпильки	гайки	шайбы
1, 10, 19	М16×1,5	50	-	1	-	22036-76	5918-73	6402-70
2, 11, 20	М18	55	-	1	1	22034-76	5915-10	11371-78
3, 12,21	М20×1,5	60	-	2	-	22032-76	5918-73	6402-70
4, 13, 22	М16	50	-	1	1	22038-76	5916-70	11371-78
5, 14,23	М18×l,5	55	-	2	-	22036-76	5918-73	6402-70
6, 15,24	М20	60	-	1	1	22034-76	5915-70	11371-78
7, 16,25	М16×1,5	50	-	1	2	22040-76	5918-73	11371-78
8, 17, 26	М18	55	-	1	-	22036-76	5916-70	6402-70
9, 18,27	М20×1,5	60	-	2	2	22032-76	5918-13	11311-78

Литература

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1980. – Т. 1. – 128 с.; Т. 2. – 560 с.; Т. 3. – 560 с.

2. Богданов В. Н. , Малежик И. Ф. и др. Справочное руководство по черчению – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.

3. Вяткин Г. П., Андреева А. Н. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1985. – 368 с.

4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (ГОСТ 2. 301-68 …ГОСТ 2.321-84). –М.: Издательство стандартов, 1988. – 240 с.

5. Федоренко В. А., Шошин А. И. справочник по машиностроительному черчению. - – М.: Машиностроение, 1987. – 416 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ……..3

Введение……4

Контрольная работа №1 ……..5

Контрольная работа №2.....……14

Контрольная работа №3 ……..24

ПРИЛОЖЕНИЕ (11 таблиц)……30

Литература……41

Часть II.МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ……...42

Контрольная работа №4 ...……43

Тема 1. Построение трех видов геометрической формы по данному изображению...……43

Вопросы для самопроверки……...45

Тема 2. Построение трех изображений и аксонометрической проекции геометрического тела по его описанию……47

Вопросы для самопроверки……..48

Тема 3. Построение трех изображений по двум данным. Выполнение разрезов и сечений……...49

Вопросы для самопроверки……...50

Тема 4. Построение линий среза ……..53

Тема 5. Построение третьего изображения по двум данным и линий перехода поверхностей……...56

Контрольная работа №5 ……..59

Тема 6. Изображение и обозначение резьб на деталях машин. Изображение резьбовых соединений. Изображение и обозначение крепежных деталей……..59

Тема 7. Составление эскизов деталей машин ……65

Тема 8. Выполнение чертежа общего вида машиностроительного изделия……..69

Тема 9. Чтение и деталировка чертежа общего вида машиностроительного изделия ……71

Тема 10. Курсовая работа……...72

Литература ……73

ПРИЛОЖЕНИЯ ……...74
Приложение 1 ……74
Приложение 2 ……75
Приложение 3 ……76
Приложение 4 ……77-78
Приложение 5 ……79-81
Приложение 6 ……82-83
Приложение 7 ……84-86
Приложение 8 ……87-88
Приложение 9 ……89-90
Литература ……91

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практической и контрольной работы

по дисциплине

Б1.О.16 ЦИФРОВАЯ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Новикова Н. А., ст. преподаватель

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д. И.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 21.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача №1Расчет и выбор посадки с зазором

По заданным условиям работы подшипника скольжения рассчитать и выбрать стандартную посадку из ГОСТ25347-82, подобрать измерительное средство по следующим данным

Вариант	D, мм	L, мм	R, н	n об/мин.	Масло	t°р
I	100	90	9000	1250	ИГП - 38	60
2	120	НО	6000	1800	И – 30А	60
3	140	100	18800	3000	ИГП - 72	60
4	120	85	10000	1200	ИГП - 49	60
5	170	150	18000	1250	И – 20А	50
6	40	60	17900	1950	И – 40А	50
7	32	50	8000	1600	И – 50А	65
8	70	60	17500	1950	И – 40А	50
9	92	85	12500	2500	И – 30А	60
10	50	45	4500	1250	И – 40А	60
11	50	50	7200	1500	И – 50А	65
12	180	160	18600	1250	И – 25А	50
13	125	65	13000	1450	ИГП - 49	60
14	150	120	25000	2250	И – 40А	70
15	130	150	15000	860	И – 30А	65
16	85	80	4800	2000	ИГП - 49	70
17	130	120	7000	1850	И – 25А	60
18	80	70	15000	1500	ИГП - 38	65
19	45	45	7200	2500	ИГП - 49	65
20	82	150	9500	'960	ИГП - 72	60
21	32	52	2500	3000	ИГП - 18	50
22	165	125	12000	1250	ИГП - 49	60
23	130	70	18000	2500	ИГП - 72	65
24	180	120	12000	1860	И – 50А	60
25	65	80	8500	2800	И – 40А	50

Задача №2 расчет и выбор посадки с натягом

По данным нагрузкам и размерам соединяемых деталей рассчитать и выбрать стандартную посадку с гарантированным натягом

Номер варианта	D, мм	d_1, мм	d_2, мм	l ,мм	$M_к$, Н.м	P_0, Н	материал	
							вала	корпуса
1.	35	30	50	35	12	500	Бронз-6-6-3	Сталь 20
2.	220	70	230	200	460	0	Сталь 30	Сталь 20
3.	100	90	130	100	0	6000	Сталь 20	Сталь 30
4.	40	20	60	60	320	0	Сталь 30	СЧ 21-40
5.	50	40	70	80	350	0	Сталь 20	Сталь 35

6.	110	100	130	120	200	1000	Сталь 30	Сталь 08
7.	120	100	140	130	400	0	Сталь 08	Сталь 30
8.	30	0	40	50	120	0	Сталь 40	Сталь 45
9.	180	170	210	180	300	700	Сталь 20	Сталь 35
10.	115	100	130	90	200	0	Сталь 08	Сталь 20
11.	95	80	110	100	700	1000	Сталь 20	Сталь 35
12.	140	130	180	120	460	0	Сталь 08	Сталь 30
13.	40	20	60	60	100	0	Сталь 35	Сталь 35
14.	200	100	220	110	0	1500	Бронс 6-6-3	Сталь 30
15.	130	120	150	140	270	0	Сталь 20	Сталь 30
16.	60	0	70	70	420	0'	Сталь-45	Сталь 30
17.	200	100	220	300	450	600	Сталь 20	Сталь 30
18.	60	50	100	60	0	2000	Сталь 20	Сталь 30
19.	100	90	120	60	320	0	СЧ 21	Сталь 20
20.	130	120	160	150	350	0	Сталь 20	Сталь 45
21.	60	50	100	60	150	0	Сталь 20	Сталь 30
22.	75	60	100	80	250	0	Сталь 08	СЧ 21-40
23.	90	0	100	140	900	0	Сталь 30	Сталь 40
24.	150	140	170	150	960	0	Сталь 20	Сталь 30
25.	170	150	180	250	280	1000	Сталь 30	Сталь 20

Задача №3 Выбор посадок для подшипников качения

Номер вари-анта	Номер под-шипника	Класс	Рад. нагр. F, Н	Осев. нагр. F_a, Н	Характеристики нагрузки	Что вращает-ся	D/D_k или d/a
1	80310	6	12000	0	С ударами	Корпус	0,4
2	7515	5	10000	0	Умеренная	Вал	0,4
3	60310	0	3800	0	С ударами	Вал	0,6
4	60306	4	5000	0	Умеренная	Корпуса	0,5
5	80312	6	4600	0	С ударами	Корпус	0,5
6	7220	5	20000	1000	С ударами	Вал	0,3
7	7214	4	13500	2000	Умеренная	Вал	0,7
8	46116	0	9500	1000	С ударами	Корпус	0,6
9	46114	6	14500	1500	Умеренная	Корпус	0,4
10	60306	5	10000	0	С ударами	Вал	0,3
11	80214	4	12000	0	С ударами	Корпус	0,5
12	7520	0	9600	1000	Умеренная	Вал	0,6
13	7314	6	3400	1800	С ударами	Корпус	0,7
14	46310	5	5750	500	Умеренная	Вал	0,6
15	3617	4	17000	150	С ударами	Корпус	0,8
16	7310	0	9500	500	Умеренная	Вал	0,5
17	7208	6	6500	200	С ударами	Вал	0,4
18	36206	5	3800	250	С ударами	Корпус	0,5
19	36307	4	5900	500	Умеренная	корпус	0,5
20	7515	5	8500	600	С ударами	Вал	0,4
21	60305	6	7500	0	С ударами	корпус	0,6
22	3618	0	12000	1200	Умеренная	Вал	0,5
23	46310	6	9600	400	С ударами	Вал	0,6
24	34209	5	7500	900	Умеренная	Корпус	0,4
25	7218	4	21600	1000	Умеренная	Корпус	0,6

Задача №4 Определение элементов зубчатых колес

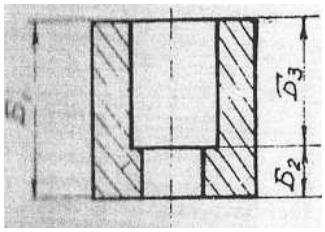
Номер вар.	Z	m	Степень точности	Номер вар.	Z	m	Степень точности
	36	2.5	6-7-7-С	36	25	6,0	8-В
2	28	3,0	7-6-6-В	37	28	4	7-6-6-В
3	30	3,5	8-В	38	30	5	8-7-7-Ва
4	40	4,0	8-7-7-Ва-	39	32	4,5	8-В
5	29	4,0	7-6-6 -В	40	46	3.5	7-6-6-А
6	32	5,0	7-В	41	62	2.0	6-7-7-Д
7	56	3,0	6-7-7-Д	42	50	2.5	7-С
8	45	2,0	5-6-6-Д	43	52	3,5	8-7-7-Ва
9	42	2,5	7-6-6-С	44	94	4.0	8-В
10	25	3.0	8-7-7-Ва	45	50	3.0	6-7-7-С
11	28	3,5	8-В а	45	95	6,0	7-С
12	50	4,0	7-А	47	59	2.0	7-8-8-Д
13	36	3,5	8-В	49	60	3.5	7-А
14	62	5,0	7-6-6-Ва	49	62	4.0	8-С
15	46	3,0	8-В	50	64	6.0	7-А
16	45	4,0	8-7-7-С	51	65	4.0	7-С
17	38	3,0	8-7-7-В	52	66	3.5	7-6-6-С
18	40	2,5	6-7-7-Д	53	68	3.0	7-А
19	35	2,0	6-7-7-С	54	60	5,0	8-В
20	22	4,0	8-В	55	42	4,0	7-6-6-В
21	34	3.5	7-6-6-Ва	56	40	3.5	8-В
22	32	4,0	8-В а	57	24	6.0	7-С
23	60	5,0	7-В	58	28	5.0	8-В
24	62	4,0	8-7-7-В а	59	29	4.0	7-С
25	58	2,0	8-А	60	30	4.5	8-А

Задача №5 Расчет размерных цепей

Задача № 2

Конструктор задал размеры $Б_I$ и $Б_2$, технологу удобнее обрабатывать в последовательности $Б_I :: Б_3$. Определить исполнительный размер $Б_3$ из условия, чтобы после обработки детали размеры $Б_1$ и $Б_2$ соответствовали заданным конструктором.

Номер вар.	$Б_I$	$Б_2$	Номер вар.	$Б_I$	$Б_2$
1	100 d 8	20 js 11	14	115 d 8	25 js 12
2	95 e 9	15 В 12	15	120 e 7	20 d 11
3	120 f 8	30 с 11	16	100 h 6	25 l 12
4	145 d 8	35 l 11	17	145 js 6	30 а 11
5	85 h 7	15 В 12	18	150 d 8	25 js 11
6	125 h 6	25 d 10	19	155 f 7	35 l 12
7	130 f 7	30 d 11	20	160 e 8	40 l 12
8	135 d 8	35 js 12	21	165 d 8	35 l 11
9	110 h 7	20 js 11	22	170 e 9	40 js 12
10	150 f 7	30 а 11	23	175 f 8	25 а 11
11	140 в 7	30 в 11	24	180 e 7	40 в 11
12	120 в11	20 а12	25	140 e 9	30 а8
13	180 с10	30 а 9			



ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Для размера 40 мм заданы следующие отклонения, мкм

ES=89, EI=50. Записать размер с заданными отклонениями, вычислить допуск и найти предельные размеры.

2. Для партии штифтов диаметром 40 мм установлены предельные размеры: d_{max}=40,009, d_{min}=39,984 мм. В партии попались штифты, имеющие размеры d_{r1}=40,012, d_{r2}=39,995 мм. Определить годность этих штифтов путем сравнения действительных размеров и отклонений с предельными размерами и отклонениями.

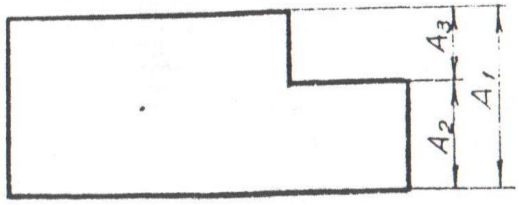
3. Дать заключение о годности зубчатого колеса Z=40, m=4, 8-7-7-С ГОСТ 1643-81, если при измерении постоянной хорды получено S_c=5,32мм. Номинальный размер хорды S_c=5,548мм.

4. Подобрать стандартную посадку с зазором для следующих условий: D=110 мм ,S_{min}=0,11 мм , S_{max}=0,42 мм. Построить схему полей допусков

5. Что обозначает запись D –8 х 36 х 40 H8/h7 х 7F10/h9. Сделать эскиз и проставить размеры

6. Рассчитать размерную цепь

A1=200 d8 , A2=110, A3=90B12, последовательность обработки A1 и A2. Определить исполнительный размер A2



7. Определить тепловую погрешность измерения детали длиной 50 мм штангенциркулем. Коэффициент линейного расширения материала детали α_1=17,1·10^{-6} , штангенциркуля α_2=12·10^{-6}. Температура детали t_1=50°C, штангенциркуля t_2=30°C

8. Определить исполнительный размер постоянной хорды зубчатого колеса , имеющего z=60, m=4, 7-6-6-Ba S_c=5,548

9. Подобрать стандартную посадку с натягом в системе вала для следующих условий: D=160 мм ,N_{min}=0,03 мм , N_{max}=0,14 мм. Построить схему полей допусков. Определить допуск посадки

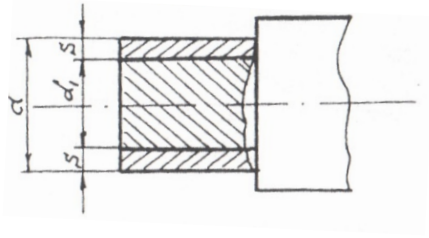
10. Подобрать стандартную посадку с зазором если D=120 мм, S_{max}=0,21 мм, S_{min}=0,045 мм.

11. При взвешивании массы груза весы показывают 50,7 кг. Среднее квадратическое отклонение показаний σ_m=0,5 кг. Погрешность градуировки весов Δ_s=+0,3кг. Определить доверительные границы для истинного значения массы с вероятностью P =0,95 (t_p=1,960) .

12. Определить допустимые размеры смещения исходного контура зубчатого колеса Z=35, m=3,5 8-7-7-В ГОСТ 1643-81

13. Определить размер вала d_1 до нанесения слоя хрома S=0$\frac{+0,020}{+0,016}$ на сторону, если после покрытия вал должен иметь размер d=100k6

Построить размерную цепь.



14. Определить исполнительный размер длины общей нормали зубчатого колеса. Z=42, m=4, 8-7-7-Ba, если номинальный размер равен W=43.683 мм.

15. По ГОСТ 25346-82 определить числовые отклонения для сопряжения Ø 80R9/u8 и установить характер посадки. Начертить схему полей допусков

16. Электрическая мощность *P* определяется по результатам измерений падения напряжений *U*=240 ± 3 В и силы тока *I*=5 ± 0,1А. *P=UI.* Определить предельные границы истинного значения мощности .

17**.** Что обозначает запись d –6 x 28H7/e8 x 32 H12/a11 x 7D9/f8. Сделать эскиз и проставить размеры

18. При многократном измерении длины *L* получены значения в мм: 91; 90; 95; 90; 93; 91; 94. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью P=0,99 (t_p=3,707)

19. Заменить посадки Ø20H7/g6, ØH7/k6, Ø20H7/s6 аналогичными посадками в системе вала. Привести их условное обозначение, рассчитать основные параметры и начертить схемы полей допусков для полученных посадок

20.Дано $Ø32^{+0.062}$; Ø60 ± 0,23; $Ø32_{-0,062}$. Определить номинальные и предельные размеры, предельные отклонения и допуски.

21.При выборе средства измерений для контроля фасованной продукции массой (0,5±0,02) кг определить предел допускаемой погрешности измерения

22. Определить предел допускаемой погрешности для измерения напряжения в сети U=240В ± 16В

23. Дано D= 200 мм, посадка в системе отверстия TD=Td, ТП=144, S_{min}=240. Определить неизвестные параметры соединения и начертить упрощенную схему расположения полей допусков.

24. Дано D= 200 мм, посадка в системе отверстия TD=ES=46,es=0, ТП=75. Определить неизвестные параметры соединения и начертить упрощенную схему расположения полей допусков.

25. Дано D= 200 мм, посадка в системе отверстия. Td=46, es=77, ТП=118. Определить неизвестные параметры соединения и начертить упрощенную схему расположения полей допусков.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.16 ЦИФРОВАЯ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Новикова Н. А., ст. преподаватель

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д. И.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 21.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Тесты
Темы № 1

☐ **1. Метрологическая аттестация рабочих эталонов проводится…**
-после ремонта
-перед вводом в эксплуатацию
-при необходимости изменения разряда
-для повышения производительности труда

○ **2. Вся метрологическая деятельность в РФ основывается на…**
-рекомендациях государственных научных метрологических центров
-правилах метрологии
- системе государственных стандартов
-конституционной норме по вопросам метрологии

○ **3. Средство измерения, предназначенное для проверки должно иметь непросроченным…..**
- сертификат соответствия
- срок эксплуатации
- поверительное клеймо
- калибровочное клеймо

☐ **4. Метрология – этот наука о (об)…**
-средствах измерений
- измерениях
-изготовлении средств измерений
-методах измерений

☐ **5. При измерении силы тока амперметром реализуется измерение:**

- совместное
-совокупное
- косвенное
-прямое
-абсолютное

☐ **6. В поверочной схеме средства измерений делятся на…**

- основные
-дополнительные
-эталоны
- рабочие

○ **7. Поправка на показание весов, систематическая погрешность которых составляет + 1,0 г, равна:**

- 0,0 г
- $\pm$ 1,0 г
- - 1,0 г
- +1,0

○ **8. Допускаемые погрешности измерения при приемочном контроле на линейные размеры до 500 мм составляют_____ от допуска на изготовление**

IT детали.

-1/3 – 1/5
- 35-20%
- 0,5
- 50-30%

○ **9. Руководство Государственной метрологической службой осуществляется,,,**
- ведомственными организациями
- метрологическими службами государственных органов управления
- Росстандартом
- президентом

☐ **10. Государственная система по обеспечению единства измерений включает основы…**
-организационную
-правовую
-техническую
-методическую

○ **11. Работа определяется по уравнению *A=F L,* где сила *F= ma, m-* масса, *a-* ускорение, *L-*длина перемещения. Укажите размерность работы *A.***

- L^2MT^{-2}
- L^3MT^{-2}
- MT^{-2}
- L^2M

○ **12. Плотность относится к_____единицам**
- относительным
- основным
- логарифмическим
- производным

○ **13. Размерность плотности *p=m/v* записывается следующим образом…**
- $L^{-3}M$
- L^2M
- LM^{-2}
- $L^{-2}M$

○ **14. Государственным эталоном метра является…**

- часть длины Парижского меридиана
- расстояние, проходимое светом в вакууме за 1/299792458 с
-длина волны излучения криптона 86
- платиноиридиевый брусок

○ **14. Из приведенных величин основной является**
- скорость
- давление
- объем
- время

○ **15. По метрологическому назначению средства измерения подразделяются на:**
- измерительные установки
- рабочие средства и эталоны

- датчики
-меры и измерительные преобразователи

○ **16. Всего существует_____основных единиц системы СИ**

-семь
-шесть
- пять
- восемь

○ **17. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют…**

- косвенными
- совокупными
- многократными
-совместными

○ **18. После длительного хранения измерительного прибора проводят поверку…**

-первичную
-основную
-периодическую
- инспекционную

□ **19. По международной системе единиц физических величин сила измеряется…**

-кг.м/$с^2$
-м/с
- рад/с
-Ньютон

○ **20. Общим в процедуре калибровки и поверки является…**

-добровольность проведения процедур
- определение действительных метрологических характеристик средств измерений
- обязательность проведения процедур
- возможность установления соответствия не по всем требованиям к средству измерений

Темы № 2

□ 1.**Важнейшими принципами стандартизации являются**

- комплексность для взаимосвязанных объектов
-целеустремленность
- последовательность
-добровольность применения стандартов
- достижение консенсуса всех заинтересованных сторон

□ **3. Правовые основы стандартизации обеспечиваются …**

- национальными стандартами ГОСТ Р 1.0-20004… ГОСТ 1.5-2004
- общероссийским классификатором услуг населению
- законом о «Техническом регулировании»
- руководящими указаниями по проверке систем качества ГОСТ Р ИСО 10011-1-93

○ **3. Применение рядов предпочтительных чисел создает предпосылки для…**

- классификации деталей
- унификации машин и деталей
- оптимизации машин и деталей
- систематизации деталей

○ **4. Одной из основных задач международного сотрудничества России в области стандартизации является…**

- подчинение национальной системы стандартизации международной
- замена национальной системы стандартизации на международную
- гармонизация национальной системы стандартизации с международной
- реструктуризация национальной системы стандартизации в соответсвии с международной

○ **5. Ряд предпочтительных чисел, установленный ГОСТ 8032**

- R5, R10, R15, R20, R25
- R5, R10, R20, R40, R80
- R10, R100, R1000, R10000
- R10, R20, R30, R40, R50

○ **6. Нормативный документ, начинающийся с букв ПР называется…**

- правительственные рекомендации
- правила по метрологии
- природные ресурсы
- промышленность России

○ **7. Агрегатированием называется…**

- принцип создания машин и оборудования из многократно используемых стандартных агрегатов
- разработка и установление типовых конструкций, правил, норм документации
- уменьшение числа типов изделия до числа, достаточного для удовлетворения существующих потребностей
- сокращение числа типов, видов и размеров изделий одинакового функционального назначения

□ **8. Комплексная стандартизация обеспечивает…**

- взаимосвязь смежных отраслей по совместному производству готового продукта
- взаимосвязь производимых объектов в смежных отраслях
- устранение неоправданной разнотипности
- единство измерений во всех смежных отраслях

○ **9.Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является…**

агрегатирование
секционирование
унификация
классификация

□ **10.Номативный документ по стандартизации –это…**

стандарт

типовой технологический процесс
технический регламент
технические положения

☐ **11. К органам по стандартизации в РФ относятся…**
информационно-техническое бюро
Росстандарт
Аккредитованные лаборатории
Госстрой России

☐ **12. По закону «О техническом регулировании» стандартизация в РФ осуществляется в соответствии с принципами:**
- применение международных стандартов как основы разработки национальных стандартов
- добровольного применения стандартов
- максимального учета законных интересов заинтересованных лиц
- согласование в рамках международного сотрудничества путей совершенствования производства в РФ
- обеспечения безопасности в производстве, испытаниях и продаже вооружения и боеприпасов

☐ **13. Цель международной стандартизации- это…**
- привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации
- разработка самых высоких требований
- устранение технических барьеров в торговле
- упразднение национальных стандартов

☐ **14. Стандарты в РФ бывают…**
-национальные
- международные
- локальные
- автономные
- всеобщие

○ **15. Параметрический ряд строят по параметру…**
- предпочтительному
- главному
- основному
- функциональному

○ **16. Ряд технических комитетов и бюро при Совете ИСО (СТАКО, КАСКО…) созданы для…**
- разработки технических регламентов
- изучения отдельных общих вопросов деятельности организации
- разработки международных стандартов
- изучения отзывов на проекты стандартов

○17. Стандартизация это…
- деятельность, направленная на разработку сводов классификационных группировок определенных объектов классификации
- деятельность, по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг

- деятельность, направленная на сбор обработку и доведения до потребителя оперативной информации о выпускаемой продукции

- деятельность, направленная на приведение объектов одинакового функционального назначения к оптимальной конструкции по установленному признаку.

○ **18. ГОСТ 2.307-68 относится**

- к ЕСКД
- к ЕСТП
- к ГСС
- к ГСИ

○ **19. К понятию «Виды стандартов» относится**

-Стандарты отраслей
- Стандарт на продукцию
-Стандарты предприятий
-Технические условия

○ **20. Предпочтительные числа образуются на основе…**

- методов унификации
- рядов геометрической прогрессии
- оптимизации
- арифметической прогрессии

Тема № 4

□ **1. Целями подтверждения соответствия являются**

-повышение прибыли предприятии
-повышение конкурентоспособности продукции
- снижение себестоимости продукции
-содействие потребителям в компетентном выборе продукции

□ **2. Характер подтверждения соответствия может быть**

- заказом независимой (третьей) стороны
- заказом изготовителя
- добровольным
- обязательным

○ **3. Формой контроля за сертифицированными работами и услугами является…**

- ревизия
-госконтроль
- инспекционный контроль
- анкетирование потребителей

○ **4. Участниками обязательной процедуры сертификации являются…**

- общества охраны природы
- аккредитованные испытательные лаборатории
- органы государственного управления
- объединение потребителей

○ **5. Система добровольной сертификации предусматривает применение…**

- знака соответствия
-логотипа
-фирменного знака
-знака обращения на рынке

☐ **6. Сертификат соответствия в обязательном порядке должен включать**

-информация о потребителях
- наименование органа по сертификации
- информацию об общественных организациях, производящих контроль сертификации соответствия
- наименование технического регламента , на соответствие требованиям которого проводилась сертификация

○ **7. Порядок проведения сертификации, перед испытаниями продукции предусматривает…**

- аттестацию рабочих мест
- отбор образцов
- проверку производства
- анализ технико-экономических показателей производства

○ **8. Определенная совокупность действий при сертификации, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям называется…**

порядком
методикой
алгоритмом
схемой

☐ **9. Органом по сертификации может быть**

- индивидуальный предприниматель, аккредитованный для выполнения
- работ по сертификации
- национальный орган РФ по стандартизации
- представитель федеральных органов исполнительной власти
- юридическое лицо, аккредитованное для выполнения работ по сертификации

○ **10. Законодательные основы сертификации в РФ определены Федеральным законом…**

- «О стандартизации»
- «Об обеспечении единства измерения»
- «О сертификации»
- «О техническом регулировании»

☐ **11. Решение по аккредитации включает…**

- проверку результатов экспертизы по отчету комиссии
-заключение договора на аккредитацию
-оформление аттестата аккредитации при положительном решении
- занесение в реестр аккредитованных органов по сертификации или испытательных лабораторий

☐ **12. Среди основных этапов сертификации можно выделить…**

- оценка уровня качества продукции
- оценку соответствия объекта сертификации установленным требованиям
- оспаривание решения по сертификации
- заявку на сертификацию

☐ **13. Целями аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в соответствии с законом «О техническом регулировании» являются…**

- создание условий для признания результатов деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий
- подтверждения компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий , выполняющих работы по подтверждению соответствия
- анализ необходимости создания на предприятии системы менеджмента качества
- обеспечение доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий

○ **14. В федеральном законе «О техническом регулировании» целью подтверждения соответствия <u>не является…</u>**

- повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках
- уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия
- содействие потребителям в компетентном выборе продукции, работ, услуг
- удостоверение объектов технического регулирования техническим регламентам, стандартам, условиям договоров

☐ **15. Объектом аккредитации может быть…**

- испытательная лаборатория
- метрологические службы юридических лиц
- технические комитеты по стандартизации
- организации подготовки экспертов

☐ **16. Схемы сертификации продукции, обеспечивающие наибольшую достоверность результата сертификации, предусматривают…**

- инспекционный контроль после сертификации
- оценку экономического состояния изготовителя
- анализ состояния производства
- испытание типа или партии изделий
- установление наличий необходимой нормативной документации

○ **17. При добровольной сертификации продукции, процессов, работ и услуг <u>не устанавливается</u> соответствие требований…**

- стандартам организаций
- условиям договоров
- национальным стандартам
- техническим регламентам

☐ **18. В существующих схемах сертификации продукции используются следующие способы доказательства соответствия:**

- рассмотрение характеристики предприятия-изготовителя, выданной региональным органом хозяйствования
- рассмотрение заявления-декларации о соответствии
- анализ годового отчета изготовителя о хозяйственной деятельности предприятия
- испытание типа продукции
- испытание каждого образца продукции

○ **19. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации называется _____ сертифик-ции**

-системой
-схемой
-формой
-видом

○ **20. Официальным признанием того, что испытательная лаборатория правомочна осуществлять конкретные испытания или типы испытаний является**

- аккредитация
- сертификация
- стандартизация
- аттестация

☐ - в тесте несколько правильных ответов

○ - в тесте один правильный ответ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.О.17 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ... 4

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 4

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 4

ЛИТЕРАТУРА 6

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся представлений о патентной и лицензионной деятельности, об оценке точности полученных моделей, о теории планирования эксперимента, овладение навыками обработки научно-технической информации, навыками обработки результатов экспериментальных исследований на основе корреляционного и регрессионного анализа.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- *овладение* обучающимися умениями и навыками практического решения технических проблем;
- *развитие* у обучаемых самостоятельного логического мышления при анализе научно-технической и патентной информации;
- *ознакомление* обучаемых с основами теории планирования эксперимента и методами обработки результатов эксперимента;
- *обучение* применению полученных практических и теоретических знаний при выполнении контрольной работы по определению параметров оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в учебнике[1].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. контрольную набирают в Word или другом текстовом редакторе с аналогичным функционалом;
2. при наборе нужно использовать шрифт TimesNewRoman;
3. интервал между строк — полуторный;
4. размер шрифта — 14;
5. текст выравнивается по ширине;
6. в тексте делают красные строки с отступом в 12,5 мм;
7. нижнее и верхнее поля страницы должны иметь отступ в 20 мм;
8. слева отступ составляет 30 мм, справа — 15 мм;
9. контрольная всегда нумеруется с первого листа, но на титульном листе номер не ставят;
10. номер страницы в работе всегда выставляется в верхнем правом углу;
11. заголовки работы оформляются жирным шрифтом;
12. в конце заголовков точка не предусмотрена;
13. заголовки набираются прописными буквами;
14. все пункты и разделы в работе должны быть пронумерованы арабскими цифрами;
15. названия разделов размещаются посередине строки, подразделы – с левого края;
16. работа распечатывается в принтере на листах А4;
17. текст должен располагаться только на одной стороне листа.
18. Работа имеет такую структуру:
19. Титульный лист;
20. Оглавление и введение;
21. Основной текст контрольной;
22. Заключительная часть работы;
23. Перечень использованной литературы и источников;
24. Дополнения и приложения.
25. Если в работе есть приложения, о них надо упоминать в оглавлении.
26. Ссылки нумеруются арабскими цифрами, при этом учитывают структуру работы (разделы и подразделы).

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задача 1. В январе отчетного года фирма выпустила 2000 шт. изделий. На изготовление изделия расходуется два вида материала: А и Б, цена за 1 т которых составляет соответственно 6,0 и 9,0 тыс. руб. расход на единицу изделия: материала А-3кг, ма-

териала Б-2кг.

Определить:

общий расход каждого вида материала в январе;

общие затраты на материалы в январе и долю каждого вида материала в общей сумме затрат.

Задача 2. По фирме имеются данные о выпуске продукции за I квартал (табл. 3.1).

Определить:

процент выполнения плана по выпуску продукции в целом по фирме;

удельный вес предприятий в общем объеме фактического выпуска продукции (расчет с точностью до 0,1%).

Таблица 3.1.

Номер предприятия фирмы	Выпуск продукции по плану, млн руб.	Процент выполнения плана по выпуску продукции
1	10	103,5
2	24	98
3	42,5	106

Задача 3. По металлургическому комбинату имеются следующие данные о выпуске (табл.3.2).

Таблица 3.2.

Наименование продукции	Стоимость продукции в фиксированных ценах, млн. руб.		Процент выполнения плана по выпуску продукции
	по плану	фактически	
Сталь арматурная	440	452	
Прокат листовой	500		97,0
Г нутые профили стальные		208	104,0

Требуется:

проставить в таблице недостающие данные;

определить процент выполнения плана выпуска продукции в целом по комбинату;

структуру фактического выпуска продукции представить в виде диаграммы.

Задача 4. В прошлом году себестоимость производства грузового автомобиля КамАЗ-55111 составила 170,0 тыс. руб. По плану отчетного года предусматривалось снизить себестоимость на 4400 руб., фактическая себестоимость составила 168,2 тыс. руб.

Определить относительные величины планового задания по снижению себестоимости и динамики себестоимости производства автомобиля.

Задача 5. Планом предусмотрено увеличение объема продукции предприятия по сравнению с прошлым годом на 2,1%. Фактически прирост продукции по сравнению с

прошлым годом составил 4,8%.

Определить процент выполнения плана по выпуску продукции.

Задача 6. По плану отчетного года уровень годовой производительности труда работников должен возрасти по сравнению с прошлым годом на 3,0%. План по уровню производительности труда перевыполнен на 2,0%.

Определить фактический уровень производительности труда, если известно, что в прошлом году уровень годовой производительности труда составил 680 тыс. руб.

Задача 7. Предприятие перевыполнило план реализации продукции в отчетном году на 3,8%. Увеличение реализации продукции в отчетном году по сравнению с прошлым составило 5,6%.

Определить, каково было плановое задание по росту объема реализации продукции.

Задача 8. За отчетный квартал потребление топлива на производственные нужды по предприятию следующее: уголь - 1200 т, газ - 380 тыс. $м^3$, нефть - 210 т.

Определить, какую долю в общем объеме потребленного топлива занимает уголь, если коэффициенты пересчёта в условное топливо следующие: уголь - 0,9; газ - 1,2; нефть - 1,3.

Задача 9. Планом предусмотрено снижение затрат на 1 руб. продукции на 4,0%; фактически по сравнению с прошлым годом затраты возросли на 1,8%.

Определить, на сколько процентов фактические затраты на 1 руб. продукции отличаются от плановых.

Задача 10. По отделению дороги планом предусмотрено увеличение объема отправок груза на 10,0%. Фактически объем отправок груза по сравнению с прошлым годом повысился на 12,2%.

Определить, на сколько процентов перевыполнен план по объему отправок груза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Защита интеллектуальной собственности: учебник; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 160 с.
2. Саитов В. И. Основы научно-исследовательских работ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.О.17 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА 6

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся представлений о патентной и лицензионной деятельности, об оценке точности полученных моделей, о теории планирования эксперимента, овладение навыками обработки научно-технической информации, навыками обработки результатов экспериментальных исследований на основе корреляционного и регрессионного анализа.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- *овладение* обучающихся умениями и навыками практического решения технических проблем;
- *развитие* у обучаемых самостоятельного логического мышления при анализе научно-технической и патентной информации;
- *ознакомление* обучаемых с основами теории планирования эксперимента и методами обработки результатов эксперимента;
- *обучение* применению полученных практических и теоретических знаний при выполнении контрольной работы по определению параметров оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности.

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Задача 1. Перевозка груза выполняется автомобилем грузоподъемностью 7 т. По пути следования автомобиль нагружают и разгружают в нескольких пунктах (выполняется одна ездка с заездами). Расстояние между пунктами заезда, погрузка и выгрузка в них характеризуются следующими данными (табл. 1.1).

Таблица 1.1.

№ пункта	Количество тонн		Расстояние между последовательными пунктами, км
	погружено	разгружено	
1	6,5	—	—
2	3,5	4,0	20,5
3	1,0	1,5	18,0
4	6,0	5,2	42,5
5	3,0	2,0	15,0
6	—	7,3	10,0

Определить количество перевезенных тонн груза и объем грузооборота, которые следует записать в путевом листе грузового автомобиля.

Задача 2. По грузовому автотранспортному предприятию имеются следующие данные о перевозке грузов за отчетный год (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Вид груза	Объем перевозок, тыс. т		Г рузооборот, тыс. ткм	
	план	факт	план	факт

Кирпич	265,0	280,8	10600	14040
Песок	106,0	129,6	1060	1036,8
Ж/б конструкции	519,4	507,6	10388	11421
Пиломатериалы	169,6	162,0	5088	5670

Определить:

1) абсолютное изменение грузооборота в целом по предприятию за счет отдельных факторов (изменения средней дальности перевозки 1 т груза и количества перевезенных тонн);

2) абсолютное изменение грузооборота по каждому виду груза за счет отдельных факторов

2.3) относительное и абсолютное изменение средней дальности перевозки 1 т груза в целом по предприятию за счет: изменения средней дальности перевозки 1 т груза по видам груза; изменения структуры в объеме перевозок.

Задача 3. Перевозка груза выполняется автомобилем грузоподъемностью 9 т. По пути следования автомобиль нагружают и разгружают в нескольких пунктах (выполняется одна ездка с заездами). Расстояние между пунктами заезда, погрузки и выгрузки характеризуются следующими данными (табл. 1.3).

Таблица 1.3

№ пункта	Количество тонн		Расстояние между последовательными пунктами, км
	погружено	разгружено	
1	8,5	—	—
2	3,5	3,0	16,0
3	5,2	6,0	21,0
4	2,7	2,0	18,5
5	2,0	4,8	15,8
6	2,5	1,5	10,5
7	3,4	2,0	13,2
8	—	8,5	24,0

Определить количество перевезенных тонн груза и объем грузооборота, которые следует записать в путевом листе грузового автомобиля.

Задача 4. Имеются следующие данные о результатах работы грузового автотранспортного предприятия за отчетный год:

1) по сдельным автомобилям объем перевозки составил 3850 тыс. т, грузооборот - 68350 тыс. ткм;

2) по повременным автомобилям общий пробег составил 1380 тыс. км при средней грузоподъемности 8,3 т; принятый коэффициент использования пробега в = 0,5; принятый коэффициент использования грузоподъемности у = 0,8 при средней дальности перевозки 1 т груза (определенной на основе специального обследования) 24,5 км.

Определить годовой объем транспортной работы в приведенных тонно-километрах и годовой объем перевозок в приведенных тоннах.

Задача 5. По автобусным предприятиям за отчетный месяц получены следующие показатели по перевозкам пассажиров по городским маршрутам:

- сумма выручки от продажи разовых билетов - 31920 тыс. руб. (при тарифе за одну пассажиро-поездку 9 руб.);
- реализовано месячных абонементных билетов 32100 (при среднем числе пассажиро-поездок на один билет 75);
- число лиц, имеющих удостоверение на право бесплатного проезда 140 тыс. человек (при среднем числе пассажиро-поездок за месяц 50).

Среднее расстояние перевозки одного пассажира, установленное на основе специального обследования 4,3 км.

Определить число перевезенных пассажиров и объем выполненной транспортной работы.

Задача 6. Внутригородские автобусные перевозки выполняются в городе четырьмя автотранспортными предприятиями. Суммарные объемные показатели их работы за отчетный месяц составили:

- общее число перевезенных пассажиров - 400 тыс. чел.;
- объем выполненной транспортной работы - 1720,0 тыс. пасс.км;
- количество место-километров работы:

предприятие 1 - 518,0 тыс;
предприятие 2 — 315,0 тыс; предприятие 3 — 217,0 тыс; предприятие 4 — 350,0 тыс.

Определить объемные показатели по перевозкам для каждого предприятия (число перевезенных пассажиров и пассажиро- оборот).

Задача 7. По автобусному парку за два месяца имеются следующие данные (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Показатели работы автобусов	Апрель	Май
Маршрутные автобусы Перевезено пассажиров, тыс. чел.	14380	14700
Пассажирооборот, тыс. пасс. км	69024	70560
Заказные автобусы Общий пробег, тыс. км	2,78	3,84
Средняя вместимость автобуса, чел.	35,0	36,1
Среднее расстояние перевозки пассажира в пригородном сообщении, км	8,3	8,3
Произведение р-у	0,65	0,65

Определить абсолютное изменение объема транспортной работы и числа перевезенных пассажиров в мае по сравнению с апрелем, в целом по автобусному парку.

Задача 8. По автобусному предприятию за два года имеются следующие данные (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Пассажирооборот, тыс. пасс. км	721500	748800
Перевезено пассажиров, тыс. чел.	142500	144000

Определить изменение пассажирооборота (в абсолютном размере) за счет изменения числа перевезенных пассажиров и средней дальности их перевозки.

Задача 9. Работа предприятия, осуществляющего перевозку пассажиров маршрутными такси, характеризуется следующими данными (табл. 1.6)

Таблица 1.6

№ маршрута	Сумма выручки от продажи разовых билетов, тыс. руб.		Тариф по маршруту, руб.	Протяженность маршрута, км
	май	июнь		
126	115,5	118,3	11	8,5
145	120,0	123,3	13	10
131	101,8	102,8	15	12

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Защита интеллектуальной собственности: учебник; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 160 с.
2. Саитов В. И. Основы научно-исследовательских работ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.17 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Повторение материала лекций 3

2. Самостоятельное изучение тем 5

ЛИТЕРАТУРА 7

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся представлений о патентной и лицензионной деятельности, об оценке точности полученных моделей, о теории планирования эксперимента, овладение навыками обработки научно-технической информации, навыками обработки результатов экспериментальных исследований на основе корреляционного и регрессионного анализа.

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- *овладение* обучающимися умениями и навыками практического решения технических проблем;
- *развитие* у обучаемых самостоятельного логического мышления при анализе научно-технической и патентной информации;
- *ознакомление* обучаемых с основами теории планирования эксперимента и методами обработки результатов эксперимента;
- *обучение* применению полученных практических и теоретических знаний при выполнении контрольной работы по определению параметров оптимизации логистических транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Введение. Общие и специальные требования дисциплины.

Законы и формы познания. Методы проведения исследований. Сравнение и измерение. Дедукция и индукция. Анализ и синтез. Научные идеи и гипотезы. Абстракция и обобщение. Моделирование. Место творчества в процессе исследования. Классификация методов научного исследования, методология исследований. Гипотетический метод. Аксиоматический метод. Исторический метод. Абстрагирование. Конкретизация. Системный анализ. Формализация. Создание теории.

Тема 2: Виды научно-технической информации. Основы информационного поиска.

Информация имеет свойство «стареть». Печатная продукция. Служба научно-технической информации. Общегосударственная служба информации. Носители информации. Книги. Периодика. Нормативные документы. Каталоги и прейскуранты. Отчеты НИОКР. Информационные издания. Материалы научно-технических производственных совещаний. Переводы. Диссертации и авторефераты. Восходящий и нисходящий поток информации. Основной фонд. Справочный фонд.

Тема 3: Основы патентоведения. Патентный закон РФ.

Понятие интеллектуальной собственности. Интеллектуальное право. Исключительное право. Авторское право, основные задачи и принципы. Патентное право. Изобретение. Полезная модель. Промышленный образец. Принципы российского патентного права.

Тема 4: Заявка на изобретение. Экспертиза заявки. Патентный поиск.

Регистрация и правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Понятие и признаки изобретения. Объект изобретения. Признаки изобретения. Понятие «уровень техники». Изобретательский уровень как существенное отличие. Промышленная применимость. Понятие и признаки полезной модели. Понятие и признаки промышленного образца. Субъекты патентного права.

Тема 5: Основы теории научного эксперимента.

Цель экспериментального исследования, определяющего его конечный результат. Типовые задачи эксперимента. Основные положения планирования эксперимента. Методика и эмпирическая схема проведения эксперимента. Методы обработки, отображения, интерпретации экспериментальных данных.

Тема 6: Критерии подобия и моделирование.

Равенство всех однотипных критериев подобия для двух физических явлений и систем - необходимое и достаточное условие их физического подобия. **Моделирование –** исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. **Виды моделирования:** *концептуальное моделирование*; *физическое (натурное) моделирование*; *структурно-функциональное моделирование*; *математическое (логико-математическое) моделирование*, *имитационное (компьютерное) моделирование*.

Тема 7: Основы статистической обработки экспериментальных данных.

Подобие объектов. Критерии подобия. Числа Рейнольдса, Пекле, Прандтля. Построение интервального статистического ряда. Построение эмпирической функции распределения. Гистограмма и полигон. Получение точечных статистических оценок.

Тема 8: Закон нормального распределения. Отсев грубых погрешностей измерений.

Двумерный случайный вектор и его закон распределения. Функция распределения. Двумерный дискретный случайный выбор. Маргинальные законы распределения компонент. Условные законы распределения компонент. Числовые характеристики. Отсев *грубых погрешностей* для больших выборок. Таблицы распределения Стьюдента. Метод исключения аномальных значений для выборок большого объема. Распределение Стьюдента относится к категории распределений, связанных с *нормальным распределением.*

Тема 9: Корреляционный и регрессионный анализ.

Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Нормальный закон распределения на плоскости. Функции регрессии. Линейная регрессия. Линейная корреляция. Нормальная корреляция. Корреляционный анализ экспериментальных данных. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Тема 10: Парная и множественная корреляция.

Парная корреляция - это связь между двумя показателями, один из которых является факторным, а другой - результативным. Множественная корреляция возникает от взаимодействия не скольких факторов с результативным показателем. Коэффициент парной корреляции. Корреляционный момент. Теснота связи между двумя показателями в общем виде с учетом взаимосвязей факторов, оказывающих воздействие на результативный показатель. Индекс множественной корреляции. Ранговая корреляция и непараметрические методы измерения связей.

Тема 11: Основы теории ошибок.

Свойства ошибок и законы их распределения. Задача теории ошибок. Абсолютные - относительные. Измеряемая величина имеет ошибку. Систематические - случайные. Систематические - это те, что повторяются из опыта в опыт и имеют одно и то же значение.

Тема 12: Характеристики точности измерений.

Погрешность измерений. Факторы, влияющие на погрешность измерений. Виды погрешностей. Отклонение измерений от истинного значения. Абсолютная и приведенная погрешности. Фундаментальный закон теории погрешностей. Систематическая, случайная, грубая погрешности. Субъективная, методическая и инструментальная составляющие погрешности. Сходимость. Воспроизводимость.

Тема 13: Теория планирования научного эксперимента.

Математическое планирование. Неконтролируемые и неуправляемые переменные. Факторы соответствия. Количественные и качественные факторы. Ограничения. План эксперимента. Уровни факторов.

Тема 14: Полный факторный эксперимент. Нелинейные модели.

Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Построение линейной модели. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Дисперсия адекватности. Метод наименьших квадратов. Диаграмма разброса.

Тема 15: Дробный факторный эксперимент.

Дробный факторный эксперимент. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчёта сводных характеристик выборки

Тема 16: Квадратичные модели и их планы экспериментов.

Условные варианты. Начальные и центральные эмпирические моменты. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Статистическая проверка гипотез.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Введение. Общие и специальные требования дисциплины.

Законы и формы познания. Методы проведения исследований. Сравнение и измерение. Дедукция и индукция. Анализ и синтез. Научные идеи и гипотезы. Абстракция и обобщение. Моделирование. Место творчества в процессе исследования. Классификация методов научного исследования, методология исследований. Гипотетический метод. Аксиоматический метод. Исторический метод. Абстрагирование. Конкретизация. Системный анализ. Формализация. Создание теории.

Тема 2: Виды научно-технической информации. Основы информационного поиска.

Информация имеет свойство «стареть». Печатная продукция. Служба научно-технической информации. Общегосударственная служба информации. Носители информации. Книги. Периодика. Нормативные документы. Каталоги и прейскуранты. Отчеты НИОКР. Информационные издания. Материалы научно-технических производственных совещаний. Переводы. Диссертации и авторефераты. Восходящий и нисходящий поток информации. Основной фонд. Справочный фонд.

Тема 3: Основы патентоведения. Патентный закон РФ.

Понятие интеллектуальной собственности. Интеллектуальное право. Исключительное право. Авторское право, основные задачи и принципы. Патентное право. Изобретение. Полезная модель. Промышленный образец. Принципы российского патентного права.

Тема 4: Заявка на изобретение. Экспертиза заявки. Патентный поиск.

Регистрация и правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Понятие и признаки изобретения. Объект изобретения. Признаки изобретения. Понятие «уровень техники». Изобретательский уровень как существенное отличие. Промышленная применимость. Понятие и признаки полезной модели. Понятие и признаки промышленного образца. Субъекты патентного права.

Тема 5: Основы теории научного эксперимента.

Цель экспериментального исследования, определяющего его конечный результат. Типовые задачи эксперимента. Основные положения планирования эксперимента. Методика и эмпирическая схема проведения эксперимента. Методы обработки, отображения, интерпретации экспериментальных данных.

Тема 6: Критерии подобия и моделирование.

Равенство всех однотипных критериев подобия для двух физических явлений и систем - необходимое и достаточное условие их физического подобия. **Моделирование –** исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. **Виды моделирования:**

концептуальное моделирование; *физическое (натурное) моделирование*; *структурно-функциональное моделирование*; *математическое (логико-математическое) моделирование*, *имитационное (компьютерное) моделирование*.

Тема 7: Основы статистической обработки экспериментальных данных.

Подобие объектов. Критерии подобия. Числа Рейнольдса, Пекле, Прандтля. Построение интервального статистического ряда. Построение эмпирической функции распределения. Гистограмма и полигон. Получение точечных статистических оценок.

Тема 8: Закон нормального распределения. Отсев грубых погрешностей измерений.

Двумерный случайный вектор и его закон распределения. Функция распределения. Двумерный дискретный случайный выбор. Маргинальные законы распределения компонент. Условные законы распределения компонент. Числовые характеристики. Отсев *грубых погрешностей* для больших выборок. Таблицы распределения Стьюдента. Метод исключения аномальных значений для выборок большого объема. Распределение Стьюдента относится к категории распределений, связанных с *нормальным распределением.*

Тема 9: Корреляционный и регрессионный анализ.

Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Нормальный закон распределения на плоскости. Функции регрессии. Линейная регрессия. Линейная корреляция. Нормальная корреляция. Корреляционный анализ экспериментальных данных. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Тема 10: Парная и множественная корреляция.

Парная корреляция - это связь между двумя показателями, один из которых является факторным, а другой - результативным. Множественная корреляция возникает от взаимодействия не скольких факторов с результативным показателем. Коэффициент парной корреляции. Корреляционный момент. Теснота связи между двумя показателями в общем виде с учетом взаимосвязей факторов, оказывающих воздействие на результативный показатель. Индекс множественной корреляции. Ранговая корреляция и непараметрические методы измерения связей.

Тема 11: Основы теории ошибок.

Свойства ошибок и законы их распределения. Задача теории ошибок. Абсолютные - относительные. Измеряемая величина имеет ошибку. Систематические - случайные. Систематические - это те, что повторяются из опыта в опыт и имеют одно и то же значение.

Тема 12: Характеристики точности измерений.

Погрешность измерений. Факторы, влияющие на погрешность измерений. Виды погрешностей. Отклонение измерений от истинного значения. Абсолютная и приведенная погрешности. Фундаментальный закон теории погрешностей. Систематическая, случайная, грубая погрешности. Субъективная, методическая и инструментальная составляющие погрешности. Сходимость. Воспроизводимость.

Тема 13: Теория планирования научного эксперимента.

Математическое планирование. Неконтролируемые и неуправляемые переменные. Факторы соответствия. Количественные и качественные факторы. Ограничения. План эксперимента. Уровни факторов.

Тема 14: Полный факторный эксперимент. Нелинейные модели.

Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Построение линейной модели. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Дисперсия адекватности. Метод наименьших квадратов. Диаграмма разброса.

Тема 15: Дробный факторный эксперимент.

Дробный факторный эксперимент. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функ-

ция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчёта сводных характеристик выборки

Тема 16: Квадратичные модели и их планы экспериментов.

Условные варианты. Начальные и центральные эмпирические моменты. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Статистическая проверка гипотез.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссаров А. П. Защита интеллектуальной собственности: учебник; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 160 с.
2. Саитов В. И. Основы научно-исследовательских работ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.О.18 ЭКОНОМИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Позднякова О. Б., доцент, к. э. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Экономики и менеджмента	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки *23.03.01 Технология транспортных процессов* при организации самостоятельной работы по дисциплине «ЭКОНОМИКА» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для

различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте курсовой работы должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2009. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. *Борисов Е. Ф.* Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

3.Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Стратегический анализ потенциала организации.
2. Анализ внешней и внутренней среды организации.
3. Функционально-стоимостной анализ на примере горного предприятия
4. Технологии и трудовые процессы горного предприятия.
5. Изменение численности работников при реинженеринге бизнес-процессов на горном предприятии.
6. Использование норм при планировании основных технико-экономических показателей предприятия.
7. Философия оплаты труда на современном промышленном предприятии.
8. Философия оплаты труда на современном машиностроительном предприятии.
9. Государственное регулирование патентов.
10. Почему при организации оплаты следует учитывать нематериальные факторы?

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Проверяемые компетенции: ОК-3

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ПК-7

- умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

ПК-8

- умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектных решений;

ПК-17

- умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Правила оценивания:

Каждый показатель оценивается в 1 балл

Критерии оценки:

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»

7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»

5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»

0-4 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«**Экономика и управление машиностроительным производством**»

на тему:

АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Руководитель:
доц., к. э. н. Позднякова О.Б.
Студент гр. ТМО-18
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2019

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.18 ЭКОНОМИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Позднякова О. Б., доцент, к. э. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Экономики и менеджмента	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «Экономика» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и сдаче *экзамена*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экономика» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка доклада с презентацией, подготовка к дискуссии, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания, подготовка к деловой игре);
- подготовка контрольной работы (реферата);
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Раздел 1. Организация (предприятие) как субъект хозяйствования

Тема 1.1. Определение, цели и направление деятельности

1. Дайте определение следующим понятиям. Предприятие. Юридическое лицо. Субъект хозяйствования.

2. Основные цели и задачи создания предприятия.

3. Охарактеризуйте основные направления деятельности горнодобывающих предприятий.

Тема 1.2. Правовые основы функционирования предприятия

1. Перечислите основные законодательные акты регламентирующие деятельность предприятия.

2. В чем отличие юридического лица от физического?

3. Назовите основные формы собственности организаций.

Тема 1.3. Классификация и структура предприятий. Добровольные и институциональные объединения предприятий (организаций)

1. Опишите основные классификации предприятий.

2. Что такое организационная структура предприятия, основные виды структур?

3. Перечислите Добровольные и институциональные объединения предприятий (организаций). Дайте их характеристику.

Тема 1.4. Рыночная среда хозяйствования предприятий и организаций

1. Что такое рыночная среда хозяйствования?

2. Что такое рынок? Виды рынков.

3. Основные функции рынка.

Раздел 2. Ресурсы организации (предприятия): основной и оборотный капитал, трудовые ресурсы и показатели эффективности их использования.

Тема 2.1. Основной капитал

1. Состав и классификация основного капитала и основных фондов

2. Перечислите виды оценки и методы переоценки основных фондов

3. Основные виды износ основных фондов

4. Перечислите основные показатели состояния, движения и использования основных фондов

5. Что такое нематериальные активы предприятия

Тема 2.2. Оборотный капитал

1. Основные понятия, состав, источники формирования и классификация оборотных средств

2. Опишите процесс оценки оборотных производственных фондов

3. Раскройте порядок нормирования оборотных средств

4. Определение потребности предприятия в оборотных средствах

5. Перечислите показатели использования оборотных средств

Тема 2.3. Трудовые ресурсы

1. Охарактеризуйте рынок труда в РФ

2. Дайте определение трудовые ресурсы, кадры, персонал предприятия, их состав

3. Раскройте основные понятия и показатели производительности труда

4. Перечислите факторы и резервы роста производительности труда

5. Перечислите основные формы и системы оплаты труда

Раздел 3. Формирование себестоимости, финансовые результаты, рентабельность, ценообразование, налогообложение на предприятии

Тема 3.1. Себестоимость производства и реализации продукции

1. Группировка затрат по экономическим элементам

2. Смета затрат на производство и реализацию продукции. Структура затрат

3. Группировка затрат по калькуляционным статьям

4. Классификация затрат

5. Методы калькулирования продукции

6. Экономическая оценка снижения себестоимости продукции

Тема 3.2. Финансовые результаты деятельности предприятия, показатели рентабельности.

1. Доходы, расходы и прибыль предприятия

2. Рентабельность: виды и показатели

3. Раскройте сущность финансов

4. Перечислите основные финансовые ресурсы предприятия и их источники

Тема 3.3. Ценообразование, налогообложение на предприятии

1. Раскройте основные понятия и функции цены

2. Формирование цен на продукцию

3. Что такое ценовая политика на различных рынках?

4. Перечислите методы ценообразования

5. Основные понятия налогообложение и налоги

6. Перечислите основные налоги, уплачиваемые предприятиями

Раздел 4. Производственный процесс, производственная структура, организация и планирование деятельности организации (предприятия)

Тема 4.1. Производственный процесс, производственная структура

1. Дайте определение производственной мощности предприятия

2. Расчет производственной мощности

3. Виды, показатели и пути улучшения использования производственной мощности

4. Дайте определение производственному процессу и производственной структуре.

Тема 4.2. Организация и планирование деятельности организации (предприятия)

1. Перечислите основные цели и принципы планирования

2. Классификация планов предприятия

3. Перечислите основные методы планирования
4. Сущность организации управления предприятием
5. Перечислите типы организационных структур управления предприятием
6. Раскройте механизм управления предприятием

Раздел 5. Инвестиционная, инновационная и аналитическая деятельность организации (предприятия).

1. Сущность и свойства инноваций
2. Классификация инноваций и их специфика
3. Что такое инновационная политика?
4. Дайте характеристику понятий инвестиции и инвестиционная деятельность предприятия
5. Суть инвестиционной политики предприятия
6. Перечислите методы оценки эффективности инвестиционных проектов

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Организация (предприятие) как субъект хозяйствования

Тема 1.1. Определение, цели и направление деятельности

Организация.

Предприятие.

Хозяйствующий субъект.

Юридическое лицо.

Физическое лицо.

Природные ресурсы.

Природный капитал.

Тема 1.2. Правовые основы функционирования предприятия

Законодательные акты.

Предпринимательская деятельность

Регистрация собственности

Права и ответственность

Тема 1.3. Классификация и структура предприятий. Добровольные и институциональные объединения предприятий (организаций)

Структура организационно-правовых форм

Объединения.

Общества

Товарищество

Акции

Учредители

Тема 1.4. Рыночная среда хозяйствования предприятий и организаций

Рынок

Конкуренция

Внешние и внутренние факторы

Раздел 2. Ресурсы организации (предприятия): основной и оборотный капитал, трудовые ресурсы и показатели эффективности их использования.

Тема 2.1. Основной капитал

Основные производственные фонды

Переоценка основных средств

Износ

Амортизация

Нематериальные активы

Фондоотдача

Фондоемкость

Фондовооруженность

Тема 2.2. Оборотный капитал

Оборотные средства

Нормирование

Оборот оборотных средств

Производственные запасы

Дебиторская задолженность

Тема 2.3. Трудовые ресурсы

Рынок труда

Трудовые ресурсы

Персонал

Производительность труда

Выработка

Оплата труда

Тариф

Расценка

Раздел 3. Формирование себестоимости, финансовые результаты, рентабельность, ценообразование, налогообложение на предприятии

Тема 3.1. Себестоимость производства и реализации продукции

Затраты

Смета

Калькуляция

Издержки

Расходы

Тема 3.2. Финансовые результаты деятельности предприятия, показатели рентабельности.

Доходы

Расходы

Прибыль

Рентабельность

Финансы

Выручка

Тема 3.3. Ценообразование, налогообложение на предприятии

Цена

Ценовая политика
Ценообразование
Налоги
Налоговый кодекс
Ставка налога

Раздел 4. Производственный процесс, производственная структура, организация и планирование деятельности организации (предприятия)

Тема 4.1. Производственный процесс, производственная структура
Производственная мощность
Производственный процесс
Структура
Участок
Цех

Тема 4.2. Организация и планирование деятельности организации (предприятия)

Планирование
Организация
План
Бюджет
Структура управления
Механизм управления

Раздел 5. Инвестиционная, инновационная и аналитическая деятельность организации (предприятия).

Инвестиции
Инновации
Инвестиционная политика
Инновационная политика
Аналитика

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов,

терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую

очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности,

повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад с презентацией, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад с презентацией - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада с презентацией является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;

- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным сред-

ством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения

профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;
- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;
- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;
- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;
- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примерные практико-ориентированные задания

Задача 1.Рассчитать и сравнить размер амортизационных отчислений за 3 месяца при линейном и нелинейном методах начисления по следующим данным:

Основные фонды	Балансовая стоимость, руб.	Нормативный срок службы, мес.
1. Рабочее оборудование	3700000	144
2. Транспортные средства	12650000	78
3. Оргтехника	1780000	54
4. Здание производственное	546102000	300

Задача 2.Рассчитать размер ежегодных и общую сумму лизинговых платежей по следующим данным:

- стоимость оборудования, взятого в лизинг – 625000 руб.;
- нормативный срок службы, лет - 12 лет;
- договор лизинга заключен на 5 лет;
- процентная ставка за кредит – 10,5% годовых (от среднегодовой стоимости);
- комиссионные выплаты по лизингу – 4,0% (от среднегодовой стоимости);
- НДС – 20%

Амортизационные отчисления производятся линейным методом.

Задача 3.Удельный расход сырья на единицу выпускаемой продукции 0,25 т/т; выпуск продукции составил 90000 т/год; годовой фонд рабочего времени предприятия 360дней; цена сырья 150 руб./кг; число поставок за год -12. Определить норматив оборотных средств по производственным запасам сырья с учетом текущего запаса, руб.

Задача 4.Продолжительность оборота оборотных средств в предыдущем году – 60 дней, в отчетном году – 55 дней. При объеме выпуска продукции в отчетном периоде – 720 млн. руб. определить относительное высвобождение оборотных средств (млн. руб.).

Задача 5. Определить явочный, списочный штат персонала, среднемесячный ФЗП по следующим данным:

- категория персонала – нормируемые рабочие;
- плановый годовой объем выпуска продукции - 1 520 000 ед. продукции в год,
- сменная норма выработки - 5,6 ед. продукции / в смену,
- годовой фонд рабочего времени предприятия - непрерывный,
- продолжительность рабочей недели – 6 дней,
- продолжительность отпуска – 36 дней
- число плановых невыходов – 3 дня,
- продолжительность раб. дня - 8 час.
- средняя заработная плата - 23400 руб./ мес.

Задача 6. Рассчитать заработную плату (за месяц) рабочего V разряда, находящегося на повременной оплате труда по следующим данным:

- тарифная ставка по V разряду 143,2 руб./ час
- отработано - 24 смены за месяц;

в т.ч.: - 36 ч - отработано в ночное время (размер доплат - % к тарифу);

- 24 ч – отработано в праздничные дни (оплата по двойному тарифу);

- продолжительность смены – 12 часов,

План производства выполнен на 110%. По положению о премировании за 100% выполнение плана % премии – 45%, за каждый % перевыполнения премия – 5%.

Задача 7.

Производственная мощность предприятия 1000 ед. продукции;
Цена единицы продукции – 20 тыс. руб.;
Постоянные затраты - 4 000 тыс. руб.;
Переменные расходы на единицу продукции – 12 тыс. руб.
Определить:

- маржинальный доход;
- долю маржинального дохода в выручке;
- безубыточный объем продукции в натуральном и стоимостном выражении;
- запас финансовой прочности, %;
- объем реализации продукции для получения заданной прибыли.

Задача 8.На основе рассчитанной калькуляции затраты на производство единицы продукции составляют 1500 руб. Затраты на реализацию единицы продукции составляют 250 руб. Рентабельность продукции определена на уровне 25 % по отношению к полной себестоимости. Ставка НДС 20 %. Определить планируемую отпускную цену единицы изделия на основе затратного подхода.

Задача 9. Имеются два варианта организации производства и реализации продукции А и В, со следующими показателями:

Показатели по вариантам проектов	Данные по вариантам проектов	
	А	В
Объем спроса, ед. продукции в год.	1200	5000
Цена продукции, тыс. руб./ед.	10	10
Постоянные затраты, тыс. руб.	4500	10000
Переменные затраты на единицу про-	7200	6700

дукции, руб./ед.		

Обосновать и выбрать лучший вариант проекта по критерию безубыточности и доле покрытия затрат.

Задача 10. Определить ЧДД и ИД проекта за расчетный период по следующим данным:

год	1	2	3	4	5
Доходы, тыс. руб.	120	150	290	200	350
Инвестиции, тыс. руб.	600	200	100	-	-

Реальная норма доходности $E_{реал}$= 14%.

Задача 11. Имеются три варианта вложения средств в инвестиционный проект, в котором предполагается получить доход:

1 год – 38,5 млн. руб.;

2 год – 46,2 млн. руб.;

3 год – 77,0 млн. руб.

Поступления доходов происходит в конце соответствующего года; прогнозируемая норма доходности составляет соответственно:

1 год – 11 %;

2-й год – 13,5%;

3 год – 20%.

Какой из вариантов строительства является наиболее выгодным, если инвестиции в течение 1-го года составят по вариантам:

1 вариант – 107,8 млн. руб.;

2 вариант – 115,5 млн. руб.

3 вариант - 123,2 млн. руб.

Задача 12. Собственные средства предприятия (Капитал резервы) 4766 тыс. руб.;

внеоборотные активы 11322 тыс. руб.;

запасы и затраты 1016 тыс. руб.;

долгосрочные обязательства 1918 тыс. руб.;

краткосрочные обязательства 11135 тыс. руб.

Определить показатели финансовой устойчивости ($Ф_c$, $Ф_m$, $Ф_o$) и сделать вывод по типу устойчивости предприятия.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их

может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Аккордная система оплаты труды предполагает оплату за...
   1. законченный объем работ
   2. выполнение определенных функций
   3. фактически отработанное время
   4. выполнение определенных работ

2. Амортизационные отчисления – это …
   1. затраты на поддержание основных средств в рабочем состоянии
   2. затраты на обновление основных средств
   3. денежное выражение физического износа
   4. перенос стоимости основных средств на себестоимость продукции

3. В результате увеличения норм выработки при сохранении объема выпуска продукции увеличится(-атся)
   1. фонд оплаты труда
   2. нормы выработки
   3. производительность
   4. численность

4. Группировка затрат по статьям сырье и материалы, топливо и энергия на технологические цели является частью ...
   1. предельных издержек
   2. переменных издержек
   3. сметы
   4. калькуляции

5. Затраты на управление и организацию производства являются...
   1. косвенными
   2. непроизводительными
   3. прямыми :
   4. основными

6. Капитальные вложения - это вложения в..

1. пополнение оборотных средств ;
2. подготовку персонала
3. рекламу
4. оборудование

7. К категории специалистов относятся...

1. начальники цехов
2. бригадиры
3. сменные мастера
4. экономисты цехов

8. Количество оборотов, выполненных оборотными средствами за период, характеризует...

1. коэффициент закрепления средств в обороте
2. рентабельность оборотных средств
3. коэффициент связывания средств в обороте
4. коэффициент оборачиваемости

9. К поступлениям от внереализационной деятельности относятся...

1. поступления от операций с ценными бумагами
2. поступления от продажи излишних активов
3. поступления от сдачи в аренду основных средств
4. выручка от реализации не основной продукции, работ, услуг

10. К промышленно - производственному персоналу относятся (-ится)...

1.специалисты бухгалтерии предприятия
2.персонал профилактория предприятия
3.сотрудники спортивной базы предприятия
4.сотрудники ДК предприятия

11. Маржинальный доход предприятия - это разница между___затратами.

1. выручкой и переменными
2. переменными и постоянными
3. выручкой и постоянными
4. общими затратами и постоянными

12. На сумму амортизационных отчислений влияют затраты на ____ оборудования.

1. содержание
2. текущий ремонт
3. капитальный ремонт
4. модернизацию

13. Основными факторами реального роста производительности труда на фирме являются...

1. повышение технического уровня производства, совершенствование управления и организации производства
2. увеличение количества персонала предприятия
3. увеличение заработной платы работников
4. делегирование полномочий, авторитарный стиль управления

14. Показатель фондоотдачи характеризует...

1.прибыть, приходящуюся на каждый рубль основных средств
2.уровень технической оснащенности труда
3.выпуск товарной продукции на 1 рубль основных средств
4.стоимость основных средств, необходимых для выпуска продукции на 1 рубль

15. Показатель рентабельности продаж характеризует величину

1.прибыли от реализации продукции, приходящуюся на 1 руб. капитала
2.прибыли от реализации продукции, о приходящуюся на 1 руб. выручки от реализации продукции
3.выручки от продаж продукции, приходящуюся на 1 руб. затрат
4.дохода, приходящуюся на 1 руб. затрат

16.Расходы, образующиеся в связи с организацией, обслуживанием производства и управлением им, называются ...

1. цеховыми
2. накладными
3. единовременными
4. прямыми

17. Сдельная расценка равна отношению часовой тарифной ставки и нормы...

1.часовой выработка
2.времени
3.обслуживания
4.управляемости

18. Цеховая себестоимость продукции - это затраты...

1. предприятия на производство данного вида продукции
2. цеха на выполнение технологических операций
3. цеха на выполнение технологических операций и управление цехом
4.цеха на управление производством

19. Для групп основных фондов, непосредственно связанных с отработкой месторождения, амортизационные отчисления рассчитываются:

1. по тонной ставке
2. по нормам амортизации
3. с учетом поправочных коэффициентов

20. Какой показатель используется для начисления налога на прибыль:

1. балансовая или валовая прибыль;
2. прибыль от реализации;
3. чистая прибыль;
4. льготы;
5. прибыль от реализации имущества.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к экзамену по дисциплине «*Экономика*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Экономика*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на экзамене особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на экзамене (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к экзамену на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

по дисциплине

Б1.О.19 МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управления на автомобильном транспорте

Форма обучения: ***очная, заочная***

Год набора: ***2022***

Автор: Соколова О. Г., доцент, к. э. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Экономики и менеджмента	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л.А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» при организации самостоятельной работы по дисциплине «Менеджмент и маркетинг» в рамках подготовки и защиты контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы в виде реферата, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата студент может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Студент для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Студенту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (выводы).

} Основная часть

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление(план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение(выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография(список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты, как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта TimesNewRoman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется студентом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например, «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для

различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например, «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте реферата должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Соколова О.Г. Концептуальное обоснование разработки модели управления логистической системой горнодобывающего предприятия// Логистика и управление цепями поставок. 2019. № 2(91). С. 40–45.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Разработка модели оптимального управления логистической системой в условиях неопределённости / В. А. Доровской, А. А. Железняк, О. В. Бабина [и др.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2016. № ¼ (79). С. 4–9.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

*Соколова О.Г., Стровский В.Е.*Логистика: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 136 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Логистика: модели и методы: учеб. пособие / П.В. Попов [и др.]. М.: ИНФРА-М, 2017. 272 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2018. 235 с.

Статья из сборника

Соколова О.Г., Мочалова Л.А., Киселев Н.А. Обоснование необходимости логистического подхода к управлению на предприятиях минерально-сырьевого сектора экономики // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2018. С. 59–64.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «Под трансакцией понимается обмен какими-либо благами, услугами или информацией между двумя агентами» [10, С. 176].

В списке использованных источников:

10. *Сухарев О. С*. Институциональная экономика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры /О.С. Сухарев. М.: Издательство Юрайт, 2016. 501 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

3.Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.

- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

1. Сущность и задачи менеджмента. Менеджмент как наука, практика и искусство
2. Эволюция управления как научной дисциплины. Вклад в менеджмент различных школ управления
3. Характеристика менеджмента как процесса. Характеристика системного и ситуационного подходов к управлению, преимущества и недостатки.
4. Основные функции менеджмента: планирование, организация, мотивация, контроль
5. Формы власти и влияния и их характеристика. Лидерство. Харизма. Личностный подход к лидерству. Теория лидерства
6. Сущность, виды и процесс принятия и реализации управленческого решения
7. Сущность маркетинга и его основные категории, цели, принципы и функции маркетинга. Концепции маркетинга и их развитие в историческом плане.
8. Внутренняя и внешняя среда организации. Влияние факторов среды на эффективность функционирования организации. Маркетинговая среда организации и ее компоненты
9. Общий процесс управления маркетингом. Сегментирование рынка и позиционирование товара на рынке
10. Товар как средство удовлетворения потребностей. Товарная политика предприятия.

11. Особенности покупательского поведения на потребительском и деловом рынке

12. Сбытовая политика предприятия. Методы стимулирования сбыта продукции предприятия.

13. Анализ рыночных возможностей и отбор целевых рынков.

14. Разработка комплекса маркетинга.

15. Концепция системы маркетинговой информации.

16. Маркетинговые исследования.

17. Модели покупательского поведения. Характеристики поведения покупателя.

18. Процесс принятия решения о покупке. Варианты принятия решения о покупке товара-новинки.

19. Рынок товаров промышленного назначения. Рынок промежуточных продавцов. Рынок государственных учреждений.

20. Сегментирование рынка. Выбор целевых сегментов рынка. Позиционирование товара на рынке.

21. Товар и его основные виды. Основные виды классификации товаров.

22. Решение об использовании марок. Решение относительно маркировки и упаковки товара.

23. Товарный ассортимент и товарная номенклатура. Стратегия разработки новых товаров.

24. Этапы жизненного цикла товаров. Ценообразование на разных типах рынков.

25. Задачи ценообразования и определения спроса. Оценка издержек при ценообразовании.

26. Анализ цен и товаров конкурентов. Выбор метода ценообразования и установление окончательной цены. Подходы и проблемы ценообразования.

27. Природа каналов товародвижения. Товародвижение как метод распространения товаров.

28. Розничная торговля как метод распространения товаров. Оптовая торговля как метод распространения товаров.

29. Этапы разработки эффективной коммуникации. Разработка комплексного бюджета стимулирования и отбор элементов комплекса стимулирования.

39. Реклама, ее назначение при продвижении товара. Стимулирование сбыта и пропаганда.

40. Выбор организационной структуры торгового аппарата. Привлечение и отбор торговых агентов. Обучение и контроль за работой торговых агентов. Оценка эффективности работы торговых агентов.

41. Стратегическое планирование маркетинга.

42. Изучение среды международного маркетинга. Методы выхода на международный маркетинг.

43. Маркетинг услуг, организаций и отдельных лиц.

44. Меры государственного регулирования маркетинга.

45. Действия предпринимателей в направлении становления социально-ответственного маркетинга.

46. Функции маркетинга, его методы и содержание.

47. Торговый и потребительский маркетинг.

48. Особенности международного маркетинга.

49. Становление и структура службы, маркетинга на предприятии.

50. Примерное положение о службе маркетинга на предприятии.

51. Факторы, влияющие на маркетинговые исследования.

52. Выделение товарных групп и сегментирование рынка предприятий минерально-сырьевого комплекса.

53. Современные информационные технологии и маркетинговые исследования. Процесс маркетинговых исследований. Виды, источники и методы сбора маркетинговой информации. Разработка планов исследований.

54. Контроль, оценка и аудит маркетинга.

55. Структуры рынка в зависимости от уровня конкуренции.

56. Особенности выбора стратегии развития малых, средних и крупных фирм.

57. Информационный маркетинг: задачи и методы исследования рынка.

58. Система маркетинговых коммуникаций.

59. Культура маркетинговой деятельности.

60. Сущность, принципы и методы маркетинга.

61. Цели, функции, комплекс маркетинга.

62. Внешняя и внутренняя среда маркетинга.

63. Общие понятия маркетинговых стратегий и схема их разработки.

64. Концепция жизненного цикла товара как критерий выбора маркетинговых исследований.

65. Методы и процедуры маркетинговых исследований.

66. Принципы и концептуальные подходы к проведению маркетинговых исследований.

67. Товар в рыночной среде. Товарный знак и его применение. Упаковка и маркировка товаров.

68. Осуществление товарной политики и формирование ассортимента. Сервис в системе товарной политики.

69. Жизненный цикл товара и его практические аспекты.

70. Методы определения новых товаров и степени их новизны.

71. Разработка концепции нового товара. Технология (этапы) процесса создания нового продукта.

72. Категории маркетинга. Потребности – исходный момент маркетинговой деятельности. Покупательское поведение потребителей.

73. Этапы развития маркетинговых систем в горной промышленности. Критерии и принципы

сегментации рынка. Конкуренция и конкурентные силы в маркетинге.

74. Конкурентоспособность в маркетинговой деятельности. Качество – важнейший фактор конкурентоспособности товара.

75. Методы расчета цены продукта. Ценообразование в международном маркетинге.

76. Стратегическое планирование сбыта. Оценка и выбор каналов сбыта.

77. Розничные предприятия и их место в системе товародвижения и сбыта.

78. Стратегии маркетинговой коммуникации.

79. Реклама в системе маркетинговой коммуникации.

80. Организационные структуры маркетинга, их анализ.

81. Управление маркетинговой деятельностью фирмы.

82. Анализ и оценка конкурентоспособности фирмы – товаропроизводителя.

Методологии оценки конкурентоспособности товара.

83. Экономические и финансовые вопросы маркетинговой деятельности фирмы.

84. Комплексное исследование рынка.

85. Маркетинг проектов.

86. Социально-экономическая сущность и содержание маркетинга.

87. Закон Парето в маркетинге.

88. Формирование спроса и стимулирование сбыта (ФОССТИС) товаров.

89. Особенности организации маркетинга на предприятиях различного типа.

90. Спрос и предложение. Ценовая эластичность спроса. Взаимосвязь спроса и предложения. Понятие и сущность маркетинга. Цели маркетинга и его виды.

91. Комплекс маркетинга и внешняя среда. Эволюция концепции маркетинга.

92. Использование маркетинга в различных условиях конкурентной борьбы.

93. Роль маркетинга в стратегическом планировании.

94 Типы маркетинговой информации и источники ее получения. Маркетинговая информационная система.

95. Экономическая эффективность внедрения мероприятий, направленных на совершенствование маркетинга.

96. Сферы применения маркетинга. Маркетинг и общество.

97. Организация маркетинга. Система маркетинговых планов. Финансы и контроль маркетинга.

98. Сегментация. Выбор целевого рынка. Стратегия маркетинга.

99. Правовое регулирование маркетинговой деятельности в РФ.

100. Международный маркетинг.

101. Информационные системы маркетинга.

102. Стратегическое и оперативное планирование маркетинга на предприятиях.

104. Маркетинговые коммуникации.

105. Управление маркетингом на корпоративном уровне: портфельные стратегии, стратегии роста, конкурентные стратегии. Конкурентные преимущества предприятий.

106. Управление маркетингом на функциональном уровне: сегментация рынка, выбор целевых сегментов, позицирование и репозицирование, разработка комплекса маркетинга.

107. Управление маркетингом на инструментальном уровне: управление товаром, ценой, каналами распределения и коммуникационными маркетинговыми средствами.

108. Стратегическое и оперативное планирование маркетинга на предприятии. Последовательность разработки планов. Бюджет маркетинга.

109. Тема контрольной работы, предложенная студентом и одобренная преподавателем, ведущим эту дисциплину.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА)

Проверяемые компетенции: УК-10

Знать:

- особенности управленческой деятельности предприятий;
- функции, принципы и методы менеджмента промышленных систем;

- пути совершенствования системы управления предприятием*;*

Уметь:

- анализировать систему менеджмента предприятия и разрабатывать пути ее совершенствования;

Проверяемые компетенции: ОПК-2

Знать:

- сущность, категории, концепции, цели, принципы и функции маркетинга;
- этапы общего процесса управления маркетингом и их содержание.

Уметь:

- анализировать влияние маркетинговой среды на деятельность предприятия;

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области менеджмента и маркетинга

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

Правила оценивания:

Каждый показатель оценивается в 1 балл

Критерии оценки:

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»

7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»

5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»

0-4 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА (РЕФЕРАТ)

по дисциплине
«МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ»

на тему:

УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ ПРОДУКЦИИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Руководитель:
Соколова О.Г.
Студент гр. ТТП-21
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 20…

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.19 МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управления на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: 2022

Автор: Соколова О. Г., доцент, к. э. н.

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Экономики и менеджмента	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Мочалова Л.А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……..……...…5

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……9

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ ……25

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ……..…28

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ…… 32

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ ……34

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……37

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирова-

ние самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Менеджмент и маркетинг*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы*, сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Менеджмент и маркетинг*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка доклада с презентацией, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к зачету и экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Раздел 1. СУЩНОСТЬ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СОДЕРЖАНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА

1.1.Предмет, цели и задачи менеджмента

1. Что такое «менеджмент»?
2. Дайте определение понятию «управление».
3. Кого можно называть менеджером?
4. Какие уровни управления организацией вы знаете?
5. Каковы цели и задачи менеджмента?
5. Перечислите основные функции менеджмента.
6. Назовите методы менеджмента.
7. Приведите примеры видов менеджмента исходя из отраслевой и функциональной специфики.

1.2. Принципы и методы менеджмента

1. Каковы основные принципы менеджмента?
2. Каковы основные методы менеджмента?

Раздел 2. ЭТАПЫ И ШКОЛЫ В ИСТОРИИ МЕНЕДЖМЕНТА

2.1. Основные положения школы научного управления, классической школы и школы человеческих отношений. Вклад российских ученых в развитие теории и практики управления

1. Назовите представителей и основные положения школы научного управления.
2. Назовите представителей и основные положения классической (административной) школы управления.
3. Назовите представителей и основные положения школы человеческих отношений и поведенческих наук.
4. Расскажите о вкладе российских ученых в развитие теории и практики управления.

2.2. Системный, процессный и ситуационный подходы к менеджменту

1. В чем заключается системный подход к менеджменту?
2. В чем заключается ситуационный подход к менеджменту?
3. В чем заключается процессный подход к менеджменту?

2.3. Зарубежные модели менеджмента.

1.Каковы особенности японской модели менеджмента?
2. Каковы особенности американской модели менеджмента?
3. Каковы особенности модели организации типа «Z» В. Оучи?

Раздел 3. ОРГАНЗАЦИЯ КАК СИСТЕМА

3.1. Понятие организации как системы. Внутренняя и внешняя среда организации

1. Дайте понятие организации как системы.
2. Назовите факторы внутренней среды организации.
3. Что такое внешняя среда организации?
4. Назовите факторы внутренней среды организации.

3.2. Жизненный цикл и типы организаций

1. Дать понятие жизненного цикла организации.
2. Назовите основные стадии жизненного цикла организации.

Раздел 4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Планирование как функция менеджмента

1. Что такое планирование?
2. Назовите основные элементы типового плана организации.
3. Что называют миссией организации? Приведите пример формулировки миссии.
4. Какие виды планов формируются в организациях?
5. Перечислите принципы эффективного планирования.

4.2. Организация как функция менеджмента

1. Что такое централизация и децентрализация управления?
2. Перечислите различия бюрократических и адаптивных организаций.
3. Дать характеристику линейной ОСУ.
4. Дать характеристику функциональной ОСУ.
5. Дать характеристику дивизиональной ОСУ.
6. Дать характеристику матричной ОСУ.

4.3. Мотивация как функция менеджмента

1. Что такое мотивация?
2. Как потребности влияют на поведение человека?
3. Перечислите виды потребностей в соответствии с иерархией А. Маслоу.
4. Какие потребности выделил в качестве ключевых Д. МакКлелланд?
5. Какие факторы Ф. Герцберг назвал мотиваторами?
6. Что означает термин «валентность» в модели мотивации В. Врума?
7. В чем, на ваш взгляд, состоят преимущества модели В. Герчикова перед другими изученными моделями мотивации?

4.4. Координация и контроль как функция менеджмента

1. Что представляет собой контроль, как функция менеджмента?
2. Что представляет собой координация, как функция менеджмента?
3. Что такое масштаб допустимых отклонений?
4. Что представляет собой предварительный контроль? Зачем он осуществляется?
5. Перечислите принципы эффективного контроля

Раздел 5. КОММУНИКАЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА

5.1. Сущность, цели коммуникаций в организации.

1. Что представляют собой коммуникации в организации?
2. Перечислите основные элементы коммуникационного процесса.
3. Перечислите основные свойства информации.
4. Дайте характеристику вертикальным и горизонтальным коммуникациям.

5.2. Виды и система коммуникаций в организации.

1. Что представляют собой коммуникации в организации?
2. Перечислите основные элементы коммуникационного процесса.
3. Перечислите основные свойства информации.
4. Дайте характеристику вертикальным и горизонтальным коммуникациям.

Раздел 6. РАЗРАБОТКА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

6.1. Сущность и виды управленческих решений

1. Что такое управленческое решение?
2. Чем управленческие (организационные) решения отличаются от обычных (бытовых) решений?
3. В чем состоит различие между запрограммированными и незапрограммированными решениями?
4. Что называют интуитивным решением?

6.2. Процесс и методы принятия и реализации управленческих решений

1. Перечислите основные этапы разработки рационального управленческого решения.
2. Какова процедура согласования и утверждения решений в организации.
3. Как осуществляется контроль реализации управленческих решений?
4. Назовите методы диагностики проблем.
5. Охарактеризуйте метод «Дельфи».
6. В чем особенности метода «мозгового штурма»?
7. Назовите методы генерирования, оценки и выбора альтернатив.
8. Дайте характеристику метода экспертных оценок.

6.3. Эффективность управленческих решений

1. Эффективность управленческих решений и ее составляющие.
2. Ответственность и виды ответственности в системе разработки и реализации управленческих решений.

Раздел 7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

7.1. Власть и влияние

1. Что такое власть?
2. Что такое влияние?
3. Перечислите пять форм власти и влияния и дайте каждой из них краткую характеристику.
4. Объясните сущность баланса власти в организации.
5. Что такое лидерство?
6. Какими компетенциями, качествами и чертами характера должен обладать лидер?
7. В чем различия автократичного и демократичного стилей управления?

7.2. Управление конфликтами в организации

1. Что такое конфликт?
2. Назовите основные типы конфликтов.
3. Каковы причины возникновения конфликтов в организации?
4. Назовите структурные методы разрешения конфликтной ситуации.
5. Назовите межличностные методы разрешения конфликтной ситуации.

7.3. Самоменеджмент и имидж организации

1. Дайте понятие самоменеджмента.
2. Что такое имидж организации.

7.4. Организационная культура в менеджменте

1. Дайте понятия организационной культуры.

Раздел 8. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАРКЕТИНГА

8.1. Сущность, цели, принципы и функции маркетинга

1. Приведите формулировки понятия «маркетинг»

2. Понятие «нужды» в маркетинге
3. Сущность потребности как категории маркетинга
4. Понятие запроса в маркетинге
5. Что такое «обмен» как категория маркетинга
6. Понятие товара в маркетинге
7. Понятие рынка и его определения
8. Виды рынков по соотношению спроса и предложения
9. Сущность производственной концепции маркетинга
10. Сущность товарной концепции маркетинга
11. Сущность сбытовой концепции маркетинга
12. Сущность современной (традиционной) концепции маркетинга
13. Сущность социально-этического маркетинга
14. Каковы цели маркетинга на уровне общества
15. Цели маркетинга на уровне рыночного субъекта
16. Перечислите основные принципы маркетинга
17. Содержание аналитической функции маркетинга
18. В чем заключается производственная функция маркетинга
19. Содержание сбытовой функции маркетинга
20. Содержание функции управления и контроля
21. Виды маркетинга по состоянию спроса

8.2. Маркетинговая среда организации и ее компоненты

1. Понятие микро- и макросреды маркетинга
2. Перечислите факторы микросреды маркетинга
3. В чем сущность и как проявляется такой фактор микросреды как «само предприятие»
4. Каковы угрозы предприятию со стороны поставщиков и как им противостоять
5. Угрозы предприятию со стороны конкурентов, уровни конкуренции
6. Виды маркетинговых посредников и как с ними работать
7. Перечислите виды контактных аудиторий и приведите их примеры
8. Перечислите факторы макросреды маркетинга
9. Приведите примеры воздействия на рыночную деятельность предприятия демографического фактора макросреды
10. Приведите примеры воздействия на рыночную деятельность предприятия экономического фактора макросреды
11. В чем проявляется научно-технический фактор макросреды
12. В чем проявляется природный фактор макросреды
13. Приведите примеры воздействия на рыночную деятельность предприятия политико-правовой макросреды
14. Как проявляется социально-культурный фактор макросреды

Раздел 9. КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

9.1. Формирование товарной политики предприятия

1. В чем заключается сущность товара и его уровней?
2. Какие классификации товаров существуют?
3. Каковы особенности товаров в виде услуг?
4. В чем сущность ассортиментной политики предприятия?
5. Каким образом обозначаются марки товаров, и какие решения принимаются по поводу присвоения марок товарам?
6. Значение упаковки в маркетинге и их виды.
7. Перечислите и раскройте основные функции упаковки товаров?
8. Каково значение и основные элементы службы сервиса?

9. Перечислите основные этапы разработки новых товаров.
10. Как классифицируются покупатели по скорости восприятия новых товаров?
11. Назовите и раскройте содержание основных этапов стандартного жизненного цикла товара.
12. Какие разновидности жизненных циклов товара существуют?

9.2. Разработка ценовой политики предприятия

1. От чего зависят основные подходы к установлению цен на товары?
2. Из каких этапов складывается общая методика установления исходной цены?
3. Перечислите основные методы установления цены и объясните их сущность.
4. Какие факторы учитываются при установлении окончательной цены?
5. Какие скидки и надбавки применяются в ценовой политике предприятия?

9.3. Политика предприятия в области товародвижения

1. Экономическое обоснование существования каналов распределения
2. Основные функции участников каналов распределения
3. Виды каналов распределения по числу уровней
4. Сущность вертикальной маркетинговой системы
5. Типы вертикальных маркетинговых систем
6. Основные элементы комплекса собственно товародвижения
7. Примеры противоречий между целями товародвижения и издержками
8. Основные функции оптовой торговли
9. Виды предприятий оптовой торговли
10. Чем отличаются брокеры и агенты от оптовиков-купцов
11. В чем заключается разница между дистрибьютором и дилером

9.4. Политика предприятия в области формирования спроса и стимулирования сбыта

1. Из каких средств воздействия на покупателей состоит комплекс маркетинговых коммуникаций (комплекс стимулирования)
2. В чем заключается процесс (технология) разработки эффективной коммуникации
3. Основные этапы разработки средства воздействия на покупателя
4. Содержание этапа «выбор обращения»
5. Выявление эффекта, произведенного на целевую аудиторию рекламным об ращением по каналам обратной связи
6. Методы определения затрат на стимулирование
7. Сущность и виды рекламы
8. Сущность пропаганды
9. Сущность и виды стимулирования сбыта
10. Сущность и содержание личных продаж
11. Основные факторы, определяющие формирования комплекса стимулирования

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. СУЩНОСТЬ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СОДЕРЖАНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА

УПРАВЛЕНИЕ
МЕНЕДЖМЕНТ
МЕНЕДЖЕР

ОРГАНИЗАЦИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ МЕНЕДЖМЕНТА
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ
СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ
ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

МЕНЕДЖЕР – наемный специалист, занятый профессиональной управленческой деятельностью в аппарате управления организации, обладающий специальными компетенциями и наделенный для этого властными полномочиями.

МЕНЕДЖМЕНТ (от англ. *management* – управление, руководство, администрирование) – это профессиональная деятельность по управлению организациями, обеспечивающая высокую результативность и эффективность их работы в ближайшей и долгосрочной перспективе, а также целенаправленное и устойчивое развитие.

ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ – методы прямого воздействия на объект управления, носящие директивный (руководящий), обязательный характер.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ МЕНЕДЖМЕНТА – рациональная оценка ситуации и систематический выбор целей и задач; разработка стратегии достижения этих задач; подбор и использование требуемых ресурсов; проектирование, организация и контроль действий, необходимых для достижения целей.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ – менеджмент, отвечающий за создание организации, т.е. за разработку ее организационной структуры и системы управления.

ОРГАНИЗАЦИЯ – это группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общих целей.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ – методы воздействия на сознание работников, социальные, эстетические и другие мотивы их поведения.

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ – система методов управления, находящаяся в центре внимания высшего руководства организации; выбор миссии и формирование стратегических (перспективных) целей, обеспечивающих устойчивое развитие компании, ее лидерство на рынке, в отрасли, стране или мире; адаптация к изменениям, происходящим во внешнем окружении компании; постоянная ориентация компании на удовлетворение потребностей клиентов, потребителей, покупателей.

УПРАВЛЕНИЕ – это сознательное воздействие на объекты и процессы, а также на участие в них людей, осуществляемое с целью придания определенной направленности хозяйственной деятельности и получения желаемых результатов.

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ – управление финансовыми потоками предприятия

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ – методы, заключающиеся в том, что менеджмент применяет для мотивации сотрудников либо материальное вознаграждение за количество и качество труда, либо материальные санкции (штрафы) за несоответствующее качество и недостаточное количество.

РАЗДЕЛ 2. ЭТАПЫ И ШКОЛЫ В ИСТОРИИ МЕНЕДЖМЕНТА

ХОТОРНСКИЙ ЭФФЕКТ

ХОТОРНСКИЙ ЭФФЕКТ (*hawthorne effect*) – условия, в которых новизна, интерес к эксперименту или повышенное внимание к данному вопросу приводят к искаженному, зачастую слишком благоприятному результату; участники эксперимента действуют более

усердно, чем обычно только благодаря осознанию того, что они причастны к чему-то новому.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ КАК СИСТЕМА

ВНЕШНЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗАЦИИ
ВНЕШНЯЯ СРЕДА КОСВЕННОГО
ВНЕШНЯЯ СРЕДА ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗАЦИИ
МИССИЯ
ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА
ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ
ДИВИЗИОНАЛЬНАЯ ОСУ
ЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРА
МАТРИЧНАЯ (ПРОЕКТНО-МАТРИЧНАЯ) СТРУКТУРА
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОЛНОМОЧИЯ
ПОЛНОМОЧИЕ
ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ

ВНЕШНЯЯ СРЕДА КОСВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ – это набор факторов внешнего окружения организации, которые не оказывают прямого и немедленного воздействия на организацию, но могут сказаться на ее деятельности косвенно (через изменение факторов среды делового окружения) или с течением времени.

ВНЕШНЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗАЦИИ – это совокупность факторов ее внешнего окружения.

ВНЕШНЯЯ СРЕДА ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ – это набор таких факторов внешнего окружения организации, которые прямо и непосредственно влияют на деятельность организации.

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗАЦИИ – совокупность ее внутренних переменных.

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗАЦИИ – это совокупность ее внутренних переменных.

ДЕЛЕГИРОВАНИЕ ПОЛНОМОЧИЙ – это передача части функций руководителя другим менеджерам или сотрудникам для достижения конкретных целей организации.

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ – структуры, в которых полномочия делегируются (передаются) и на нижестоящие уровни управления.

ДИВИЗИОНАЛЬНАЯ ОСУ – структура, которая создается в том случае, когда организация начинает производить разнообразные виды продукции, выходит на новые рынки (регионы, страны) или ориентирует свою деятельность на различные группы клиентов; термин «дивизиональная» (от англ. *division* – разделение, подразделение, отдел, дивизион) указывает на то, что в компании для решения перечисленных задач создаются отдельные организационные единицы – дивизионы.

ЛИНЕЙНАЯ СТРУКТУРА – организационная структура управления, в которой каждый руководитель обеспечивает руководство подчиненными подразделениями по всем видам деятельности, т.е. является линейным руководителем; выполняемые работы в такой организации однотипны, а персонал не разделяется по функциям или квалификации.

МАТРИЧНАЯ (ПРОЕКТНО-МАТРИЧНАЯ) СТРУКТУРА – организационная структура управления, способная быстро изменяться, адаптируясь к изменяющимся условиям работы; в общем случае представляет собой совокупность рабочих групп (команд), каждая

из которых отвечает за выполнение работ в рамках определенной функции, в интересах определенного проекта (процесса); члены рабочей команды подчиняются как своему линейному руководителю (в рамках функции), так и руководителю проекта.

МИССИЯ указывает на смысл существования организации, ее предназначение, ценности, принципы работы и уникальность.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА (ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ) – это совокупность всех подразделений компании и всех взаимосвязей между ними в соответствии с иерархией[.]

ПОЛНОМОЧИЕ – это право, официально предоставленное кому-либо на совершение чего-либо.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА – структура, создаваемая путем выделения в организации функциональных областей, каждая из которых имеет свою четко определенную задачу (бизнес-функцию) и обязанности.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОЛНОМОЧИЯ – полномочия, обеспечивающие управленческое воздействие руководителя на исполнителей в виде набора конкретных функций, без права оказывать административное воздействие.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ – структуры, в которых высшее руководство оставляет за собой большую часть полномочий.

РАЗДЕЛ 4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

ПЛАНИРОВАНИЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ
МОТИВАЦИЯ
КОНТРОЛЬ
КООРДИНАЦИЯ
ЦЕЛЬ.
ПЛАН (*PLAN*)
ПЛАНИРОВАНИЕ (*PLANNING, PROGRAMMING*)
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
SWOT-АНАЛИЗ
ПОТРЕБНОСТЬ
ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ
ТАКТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

SWOT-АНАЛИЗ – это выявление сильных и слабых сторон организации, а также внешних угроз и возможностей, влияющих на ее деятельность.

ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ – это все то, что человек считает ценным для себя.

Контроль – это процесс, в ходе которого менеджмент определяет: во-первых, достигнуты или нет цели организации, а во-вторых, верными ли были решения и не нуждаются ли они в корректировке.

КООРДИНАЦИЯ – это обеспечение согласованности действий всех звеньев управления, и поддержание устойчивого режима работы компании.

МОТИВАЦИЯ – это активизация деятельности персонала и побуждение его к эффективному труду для достижения целей организации.

ОРГАНИЗАЦИЯ – это функция, заключающаяся в правильном распределении задач, полномочий, ответственности и ресурсов между исполнителями и обеспечение их совместной работы.

ПЛАН (*plan*) – это официальный документ, в котором отражаются промежуточные и конечные цели, задачи, механизмы координации и распределения ресурсов, а также варианты действий в нештатных ситуациях.

ПЛАНИРОВАНИЕ – это процесс составления планов организации, т.е. такой этап управления, на котором определяются: а) цели деятельности организации; б) ресурсы, необходимые для достижения этих целей; в) способы достижения поставленных целей.

ПЛАНИРОВАНИЕ (*planning, programming*) – это процесс определения целей организации и поиск наиболее эффективных методов и средств их достижения в условиях действия ограничений по ресурсам и времени.

ПОТРЕБНОСТЬ – это ощущение человеком физиологического или психологического недостатка чего-либо.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ – это процесс предугадывания развития событий до их наступления.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ – планы, относящиеся ко всей организации в целом и рассчитанные на воплощение в долгосрочной перспективе (в большинстве случаев – пять или более лет); задачей стратегического планирования является обеспечение изменений внутри организации для ее адекватной реакции на изменения, происходящие во внешней среде.

ТАКТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ – планы, определяющие действия конкретных подразделений организации, обеспечивающие достижение стратегических целей; обычно рассчитаны на срок до 1 года.

ЦЕЛЬ – это желаемое состояние, которого стремиться достичь организация.

РАЗДЕЛ 5. КОММУНИКАЦИИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА

КОММУНИКАЦИИ
ОТПРАВИТЕЛЬ
СООБЩЕНИЕ
КАНАЛ
ПОЛУЧАТЕЛЬ
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ВЕРТИКАЛЬНЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ называют перемещение информации между уровнями управления.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ –это информационные связи между подразделениями (или между отдельными сотрудниками), принадлежащими к одному уровню управления.

КАНАЛ – средство и среда передачи информации.

КОММУНИКАЦИИ (КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС) – это обмен информацией между людьми.

ОТПРАВИТЕЛЬ – лицо, которое генерирует информацию и передает ее другому лицу.

ПОЛУЧАТЕЛЬ – лицо, которому предназначена информация и которое интерпретирует (истолковывает) ее.

СООБЩЕНИЕ – собственно информация, закодированная с помощью символов.

РАЗДЕЛ 6. РАЗРАБОТКА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

РЕШЕНИЕ
УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ
УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ
СТАНДАРТНОЕ РЕШЕНИЕ
БИНАРНОЕ РЕШЕНИЕ
МНОГОВАРИАНТНОЕ РЕШЕНИЕ

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ
ИНТУИТИВНОЕ РЕШЕНИЕ.
ЗАПРОГРАММИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ
РЕШЕНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА СУЖДЕНИЯХ
РАЦИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ
КЕЙС-МЕТОД (CASE METHOD)
МЕТОД «МОЗГОВОГО ШТУРМА»
МЕТОД «ДЕЛЬФИ» (DELPHI METHOD)

БИНАРНЫМ называют решение, предполагающее выбор одного из двух взаимоисключающих вариантов.

ИННОВАЦИОННЫМ называют решение, принимаемое в условиях, когда заранее почти невозможно сделать предположение о каких-либо вариантах действий, когда сама ситуация нова и неопределенна.

ИНТУИТИВНЫМ РЕШЕНИЕМ называют выбор, который сделан только на основе неосознанного ощущения его правильности.

К ЗАПРОГРАММИРОВАННЫМ относят такие управленческие решения, для которых характерна определенная повторяемость действий или шагов в процессе разработки и реализации.

КЕЙС-МЕТОД (CASE METHOD) – метод, состоящий в детальном разборе и анализе сложной ситуации, представленной для этого в форме емкого и подробного описания – кейса (от англ. *case* – ситуация, случай). Этот метод требует хорошей теоретической подготовки участников анализа и знаний особенностей организации и бизнеса.

МЕТОД «ДЕЛЬФИ» (DELPHI METHOD) – организация нескольких этапов анонимного анкетирования экспертов с поэтапной обработкой результатов.

МЕТОД «МОЗГОВОГО ШТУРМА» (BRAIN-STORM METHOD) – выработка решения путем свободной генерации идей участниками процедуры.

МНОГОВАРИАНТНЫМ[1] называют решение, требующее от менеджера сделать выбор из некоторого числа возможных вариантов действий.

РАЦИОНАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ – это процедура, предполагающая осуществление глубокого анализа информации и формирование основанных на нем выводов.

РЕШЕНИЕ – это выбор одного варианта действий из нескольких возможных.

РЕШЕНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА СУЖДЕНИЯХ – это выбор варианта действий, обусловленный знаниями или накопленным опытом.

СТАНДАРТНЫМ называют решение, предполагающее однозначный выбор варианта.

УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ – это выбор, который осуществляет менеджер в процессе реализации основных функций управления.

УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ – это творческое и волевое воздействие субъекта управления (руководителя, менеджера) на объект управления (организацию, подразделение, процесс и т.п.), направленное на достижение поставленной цели.

РАЗДЕЛ 7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

ВЛАСТЬ
ВЛИЯНИЕ
ЛИДЕР (ОТ АНГЛ. *LEADER* – ВЕДУЩИЙ, РУКОВОДИТЕЛЬ)
АВТОКРАТИЧНЫЙ ЛИДЕР
ДЕМОКРАТИЧНЫЙ ЛИДЕР

ЛИБЕРАЛЬНЫЙ СТИЛЬ РУКОВОДСТВА
ВЛАСТЬ ПРИМЕРА
ВЛАСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА ВОЗНАГРАЖДЕНИИ
ВЛАСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА ПРИНУЖДЕНИИ
ТРАДИЦИОННАЯ ВЛАСТЬ
ЭКСПЕРТНАЯ ВЛАСТЬ

АВТОКРАТИЧНЫЙ ЛИДЕР – авторитарный руководитель, обладающий достаточной властью для того, чтобы навязывать свою волю исполнителям, использует директивный стиль руководства.

ВЛАСТЬ ПРИМЕРА (ЭТАЛОННАЯ ВЛАСТЬ) – власть, возникающая вследствие особых личных качеств руководителя, благодаря которым его выделяют и уважают, восхищаются им, хотят быть на него похожими; порождается влиянием с помощью харизмы.

ВЛАСТЬ – это возможность оказывать влияние на поведение других людей для достижения целей организации.

ВЛАСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА ВОЗНАГРАЖДЕНИИ – власть, предполагающая, что исполнитель осознает, что руководитель может удовлетворить его потребности.

ВЛАСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА ПРИНУЖДЕНИИ – власть, основанная на вере исполнителя в то, что руководитель может наказать его, лишить возможности удовлетворить какие-то потребности или причинить неприятности.

ВЛИЯНИЕ – это поведение одного человека, которое вносит изменение в поведение или мысли других людей.

ДЕМОКРАТИЧНЫЙ ЛИДЕР – руководитель, который старается сделать обязанности подчиненных более привлекательными, вкладывает усилия в создание атмосферы открытости и доверия, старается научить подчиненных вникать в проблемы организации.

ЛИБЕРАЛЬНЫЙ СТИЛЬ РУКОВОДСТВА – стиль управления, характеризующийся низкой требовательностью к подчиненным, беспринципностью руководителя, стремлением приобрести авторитет путем предоставления разных льгот и послаблений, нежеланием принимать на себя ответственность за итоги деятельности.

ЛИДЕР (ОТ АНГЛ. *LEADER* – ВЕДУЩИЙ, РУКОВОДИТЕЛЬ) – символ общности и образец поведения группы, человек, чье право на постановку задач, принятие решений и делегирование признано группой.

ТРАДИЦИОННАЯ ВЛАСТЬ – власть, заключающаяся в том, что исполнитель знает, что подчинение руководителю – это его долг.

ЭКСПЕРТНАЯ ВЛАСТЬ – власть, появляющаяся в том случае, когда руководитель является самым высококлассным специалистом в своей сфере деятельности.

Раздел 8. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАРКЕТИНГА

АГЕНТСТВА ПО ОКАЗАНИЮ МАРКЕТИНГОВЫХ УСЛУГ– компании, занимающиеся маркетинговыми исследованиями, рекламные агентства, посреднические конторы, консультационные и другие компании, которые предоставляют услуги, способствующие достижению целей компании и продвижению товаров и услуг на рынок.

АГРЕГИРОВАННЫЙ МАРКЕТИНГ – стратегия маркетинга, в которой применяется один комплекс маркетинга с предложением одинакового товара всем потребителям.

АНТИМАРКЕТИНГ ИЛИ ПРОТИВОДЕЙСТВУЮЩИЙ МАРКЕТИНГ –вид маркетинга, который используется в условиях существования на рынке нерационального (иррационального) спроса, убеждает покупателя отказаться от вредных привычек путем антирекламы, ухудшения обслуживания. Если на рынке наблюдается нерациональный спрос, то задача маркетинга сводится к тому, чтобы вызвать отказ от потребления вредных для здоровья человека товаров, резко поднимая на них цены и ограничивая их доступность.

АССОРТИМЕНТ ТОВАРОВ – группа товаров, которые используются вместе, продаются одной и той же группе потребителей, распределяются через один и тот же тип розничных торговых точек и (или) находятся в заданном диапазоне цен.

БАЗИСНЫЙ АНАЛИЗ– процесс сравнения товаров и процессов предпринимательской деятельности компании с товарами и процессами конкурентов или ведущих компаний других отраслей для поиска путей повышения качества товаров и эффективности работы компании.

БИХЕВИОРИЗМ – вид маркетинга, связанный с изучением психологии потребителя, мотиваций покупательского поведения.

БЕНЧМАРКИНГ -это один из современных маркетинговых методов, заключающийся в исследовании технологии, технологических процессов и методов организации производства и сбыта продукции на лучших предприятиях партнеров и конкурентов и сравнении показателей ведения бизнеса на фирме с аналогичными показателями компаний с целью выявления источников высокой эффективности работы и внедрения лучшего опыта. Бенчмаркинг рассматривается и как метод оценки стратегий и целей работы в сравнении с наблюдающимися на первоклассных фирмах, чтобы гарантировать долгосрочное положение на рынке. На российских предприятиях данная система исследований не нашла должного применения, хотя некоторые компоненты этой системы довольно успешно и активно используются.

ГЛОБАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ –маркетинг, основанный на интеграции или стандартизации маркетинговой деятельности на различных географических рынках; маркетинговая деятельность крупнейших фирм и транснациональных корпораций в мировом масштабе, включающая стратегии развития и формирования мировых рынков независимо от национальных границ и территорий согласно стандартизованных маркетинговых программ.

ДЕМАРКЕТИНГ – вид маркетинга, используемый в условиях господства на рынке чрезмерного спроса, т.е. такого состояния спроса, при котором организация не способна произвести необходимый объем товара, спроса, который превышает возможности и желание организации по его удовлетворению. Задачей демаркетинга является изыскание способов временного или постоянного снижения спроса в целях ликвидации отрицательных рыночных явлений, например, спекуляции. Демаркетинг применяется также для того, чтобы у потребителей не создалось невыгодного для компании впечатления о ее слабых возможностях. Основные инструменты демаркетинга – повышение цен, прекращение

ДОСТУПНЫЙ РЫНОК – совокупность покупателей, проявляющих интерес и имеющих доход и доступ к определенному товару или услуге.

ЗАПРОС – это потребность, подкрепленная покупательской способностью.

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ СПРОС – спрос на данную торговую марку товара или услуги.

ИННОВАЦИЯ – использование нововведений в производственно-сбытовой деятельности. Один из основных принципов осуществления маркетинговой деятельности, который предполагает совершенствование продукции; разработку совершенных технологий; разработку новых направлений научно-исследовательских и конструкторских работ; разработку и внедрение новых форм и методов выхода на новые рынки; введение новизны в стимулирование сбыта и рекламную деятельность; определение новых каналов товародвижения и сбытовой сети.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ МАРКЕТИНГ (ОНЛАЙН МАРКЕТИНГ) – форма прямого маркетинга, осуществляемая с помощью интерактивных компьютерных служб, предоставляющих информационные услуги в оперативном режиме. Для этого используются системы, обеспечивающие двустороннюю электронную связь между продавцом и покупателем.

ИРРАЦИОНАЛЬНЫЙ (НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ) СПРОС –спрос на товары и услуги, приносящие вред здоровью (например, для неподготовленных людей – увлечение экстремальным туризмом) или нерациональные с общественной точки зрения (например, наносящие непоправимый вред окружающей среде). Антимаркетинг (противодействующий)–вид маркетинга, который используется в условиях существования на рынке нерационального

спроса, убеждает покупателя отказаться от вредных привычек путем антирекламы, ухудшения обслуживания, повышения цен, ограничения доступности таких товаров и услуг.

КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГА -совокупность функций маркетинга, которые контролируются и используются фирмой с целью получения желаемой ответной реакции со стороны целевого рынка. Управляемая и контролируемая фирмой система маркетинговых действий, нацеленная на создание и поддержание потребительской активности покупателей.

КОНВЕРСИОННЫЙ МАРКЕТИНГ - маркетинг, проводимый фирмой при негативном спросе, когда большая часть рынка не принимает товар (услугу), считает его вредным, и создающий условия для преодоления отрицательного спроса. Если на рынке наблюдается отрицательный спрос, то задача маркетинга сводится к тому, чтобы определить причины неприязни к товару, изменить данное отношение посредством переделки товара, снижения цен, более активного стимулирования.

КОНСАЛТИНГ – консультирование производителей, продавцов, покупателей в сфере технологической, технической, экспертной деятельности. Услуги по исследованию и прогнозированию рынка, разработке маркетинговых программ и т.п. предоставляются специализированными консалтинговыми компаниями.

КОНСАЛТИНГОВАЯ КОМПАНИЯ – компания, выполняющая услуги: по исследованию и прогнозированию рынков; по разработке маркетинговых программ; по оценке эффективности проектов; по созданию и преобразованию организационных структур; по поиску путей выхода из кризисных ситуаций; по оценке стоимости объектов и др.

КОНСЮМЕРИЗМ – вид маркетинга, связанный с качеством и уровнем потребления у разных групп людей; разработкой защиты прав потребителей.

КОНТАКТНАЯ АУДИТОРИЯ – любая группа людей или организация, которые проявляет реальный или потенциальный интерес к компании и от которой зависит достижение компанией своих целей.

КОНЦЕПЦИИ МАРКЕТИНГА – система взглядов, характеризующая фокусирование предпринимательской деятельности предприятия и принятие решений на различных этапах ее развития с целью получения прибыли. Выделяются концепции производственной, товарной, сбытовой и потребительской (маркетинговой) ориентации. В современных условиях развиваются концепции социально-этичного (общественного), глобального маркетинга, маркетинга партнерских отношений и др.

МАКРОСРЕДА- составляющая маркетинговой среды фирмы, представлена силами более широкого социального плана, которые оказывают влияние на микросреду, такими как факторы демографического, экономического, природного, технического, политического и культурного характера.

МАРКЕТИНГ -это «философия бизнеса, нацеленная на распознавание и удовлетворение потребностей индивидов и организаций через трансакции, выгодные для всех сторон» (*Всемирная маркетинговая ассоциация).* Это система управления производственно-сбытовой деятельностью организации, направленная на получение приемлемой величины прибыли посредством учёта и активного влияния на рыночные условия; это ориентация на нужды и потребности покупателей, подкрепленная комплексными маркетинговыми усилиями, нацеленными на создание и поддержание потребительной удовлетворенности.

МАРКЕТИНГ ОТНОШЕНИЙ – маркетинговая деятельность, направленная на установление длительных, конструктивных и привилегированных связей с потенциальными покупателями. Ставит задачу сохранения клиентов для взаимовыгодных связей. Решения в области развития маркетинга отношений охватывают проблематику определения круга важнейших потребителей, разработку перспективных и текущих планов работы с клиентами, назначение специально обученных менеджеров по взаимоотношениям и осуществление контроля их деятельности.

МАРКЕТИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – деятельность, связанная с осуществлением функций маркетинга (маркетинговые исследования, организация маркетинга, сбыт, ценообразование, товарная политика, разработка стратегий и планов маркетинга, продвижение то-

вара, маркетинговая разведка, бенчмаркинг и т.д.) с целью формирования и воспроизводства спроса и обеспечения прибыли фирмы.

МАРКЕТИНГОВАЯ СИСТЕМА – совокупность социально-экономических образований (элементов) рыночного пространства (среды), каждое из которых обладает самостоятельностью и целостностью, находится в непрерывном взаимодействии по поводу формирования и развития спроса на товары и услуги в целях получения прибыли. Включает такие элементы, как: фирма-продуцент, фирма-поставщик, фирма-конкурент, фирма-посредник, потребитель (рынок).

МАРКЕТИНГОВАЯ СРЕДА – совокупность действующих за пределами компании субъектов и сил, которые влияют на развитие и поддержание службами маркетинга взаимоотношений с целевыми клиентами.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ФАКТОРЫ – условия рынка, в которых вынужден действовать производитель.

МАРКЕТИНГОВЫЙ КОМПЛЕКС – набор поддающихся контролю маркетинговых инструментов – товар, цена, методы распространения и продвижения товара, совокупность которых компания использует для получения желаемой реакции целевого рынка.

МАССОВЫЙ МАРКЕТИНГ -стратегия охвата рынка, при которой внимание и усилия специалиста-маркетолога сосредоточены не на том, чем отличаются потребности групп покупателей, а на том, что в этих потребностях общего, для чего разрабатывается и предлагается товар, который может быть привлекательным, положительно воспринят максимально широким кругом клиентов.

МИКРОСРЕДА – составляющая маркетинговой среды фирмы, представлена силами, имеющими непосредственное отношение к самой фирме и ее возможностям по обслуживанию клиентуры, т.е. поставщиками, маркетинговыми посредниками, клиентами, конкурентами и контактными аудиториями.

НЕРЕГУЛЯРНЫЙ (КОЛЕБЛЮЩИЙСЯ) СПРОС характеризует сезонные, ежедневные и даже часовые колебания спроса. Например, спрос на услуги городского транспорта меняется в течение суток, меньшая загрузка музеев наблюдается в будничные дни.

НУЖДА –то, без удовлетворения чего человек не может существовать *(Ф. Котлер)*. Это ощущение нехватки чего-либо.

ОБМЕН –процесс перехода товара в собственность другого лица. Это акт получения от кого-либо желаемого объекта с предложением чего-либо взамен.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ (НЕГАТИВНЫЙ) СПРОС– ситуация, когда большая часть рынка не принимает товар (услугу), считает его вредным. При этом используется конверсионный маркетинг, создающий условия для преодоления отрицательного спроса, направленный на определение причины неприязни к товару, изменение данного отношения посредством переделки товара, снижения цен, более активного стимулирования.

ОТСУТСТВУЮЩИЙ СПРОС –такое состояние спроса, которое характеризуется полным отказом от данного вида продукции. При этом используют стимулирующий маркетинг – тип маркетинга, задачей которого является отыскание способов увязки присущих продукту выгод с потребностями и интересами потенциальных потребителей, с тем, чтобы изменить их безразличное отношение к продукту, услуге путем преодоления возможных причин полного незнания потребителями преимуществ предлагаемого продукта, устранения препятствий к его распространению и т.п.

ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ МАРКЕТИНГ – вид маркетинга, который используют в условиях полноценного спроса на рынке, спроса, соответствующего возможностям предприятия, когда организация удовлетворена своим торговым оборотом, объемом сбыта. В этом случае задачей маркетинга является поддержание существующего уровня спроса с учетом изменения системы предпочтений потребителей и усиления конкуренции.

ПОЛНАЯ ДИВЕРСИФИКАЦИЯ –это разработка новых товаров для новых рынков.

ПОЛНОЦЕННЫЙ СПРОС -спрос, соответствующий возможностям предприятия, когда организация удовлетворена своим торговым оборотом, объемом сбыта. Данный вид

спроса требует поддерживающего маркетинга – вида маркетинга, задачей которого является поддержание существующего уровня спроса с учетом изменения системы предпочтений потребителей и усиления конкуренции.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РЫНОК – совокупность покупателей, которые проявляют интерес к определенному товару или услуге.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ ЦЕННОСТЬ - соотношение между преимуществами, получаемыми в результате покупки и использования товара, и затратами на его приобретение. Оценочное суждение потребителя о способности товара удовлетворить его потребности.

РАЗВИВАЮЩИЙСЯ МАРКЕТИНГ –вид маркетинга, который применяется в условиях «скрытого» спроса, т.е. спроса на несуществующие товары, когда потребители испытывают сильное желание, которое невозможно удовлетворить с помощью имеющихся на рынке товаров и услуг. Если на рынке наблюдается скрытый спрос, то задача маркетинга сводится к тому, чтобы оценить величину потенциального рынка и создать эффективные товары и услуги, способные удовлетворить спрос.

РЕМАРКЕТИНГ –вид маркетинга, который используется в условиях снижения спроса. Задача ремаркетинга состоит в анализе причин падения спроса, восстановлении спроса путем поиска новых возможностей его оживления – изменения товарного предложения, улучшения обслуживания, активизации стимулирования спроса, проникновения на новые рынки, модернизации продукта, изменения в рекламе и т.д.

ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОМ – это процесс анализа рыночных возможностей, отбора целевых рынков, разработки маркетингового комплекса и претворения в жизнь маркетинговых мероприятий.

РЫНОК -совокупность существующих и потенциальных покупателей конкретного товара; совокупность экономических отношений между субъектами товарного оборота; сфера товарно-денежного обращения как результат столкновения и согласования интересов производителей и потребителей.

РЫНОК ПОКУПАТЕЛЯ - ситуация на рынке, при которой величина предложения товара со стороны продавцов, представленных на рынке, превышает величину спроса на данный товар со стороны покупателей.

РЫНОК ПРОДАВЦА -ситуация на рынке, при которой величина спроса на товар со стороны покупателей, представленных на рынке, превышает величину предложения данного товара со стороны продавцов.

СДЕЛКА –договор по поводу обмена, в котором оговариваются условия, удовлетворяющие все стороны сделки (ценность объекта, условия осуществления, время и место свершения и т.п.). Это коммерческий обмен ценностями между двумя сторонами.

СИНХРОМАРКЕТИНГ –вид маркетинга, осуществляемый в условиях колеблющегося, неустойчивого спроса, изыскивает способы сглаживания колебаний спроса с помощью гибких цен, системы скидок, стабильного товарного предложения, методов продвижения и других инструментов маркетинга.

СКРЫТЫЙ (ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ) СПРОС -состояние спроса, выражающееся в том, что потребители испытывают сильное желание, которое невозможно удовлетворить с помощью имеющихся на рынке товаров и услуг.

СНИЖАЮЩИЙСЯ СПРОС сопровождается снижением интереса со стороны потребителей и сокращением объемов продаж. При падающем спросе используется ремаркетинг–вид маркетинга, задача которого состоит в анализе причин падения спроса, восстановлении спроса путем поиска новых возможностей его оживления – проникновения на новые рынки, модернизации продукта, изменения в рекламе и т.д.

СОВОКУПНЫЙ РЫНОЧНЫЙ СПРОС – общее количество товаров или услуг данного вида, которое может быть приобретено определенной группой потребителей в определенном географическом районе за определенный период времени в определенной маркетинговой среде при определенном уровне и комплексе маркетинговых усилий индустрии.

СПРОС -часть общественных потребностей, которая представлена на рынке; платежеспособная потребность в товарах и услугах. Спрос– это объем блага, который будет приобретен по данной цене, или иначе говоря, потребность, подкрепленная покупательской способностью; это желание потребителя приобрести представленные на рынке блага, подкрепленное материальной возможностью.

СТИМУЛИРУЮЩИЙ МАРКЕТИНГ –вид маркетинга, используемый при отсутствующем спросе, характеризующимся полным отказом от данного вида продукции. Задачей стимулирующего маркетинга является отыскание способов увязки присущих продукту выгод с потребностями и интересами потенциальных потребителей, с тем, чтобы изменить их безразличное отношение к продукту, услуге путем преодоления возможных причин полного незнания потребителями преимуществ предлагаемого продукта, устранения препятствий к его распространению и т.п. Основные инструменты стимулирующего маркетинга – резкое снижение цен, усиление рекламы, других методов продвижения продукта (развитие каналов сбыта, введение скидок, льгот).

ТОВАР, УСЛУГА –всё то, что производится на продажу, обладает способностью удовлетворять вполне конкретные нужды и потребности и предлагается для обмена и последующего потребления.

УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОМ – анализ, планирование, реализация и контроль за исполнением программ, направленных на создание, поддержание и расширение выгодных отношений с целевым покупателем для достижения целей организации.

«ЧЕТЫРЕ Р» МАРКЕТИНГА – это комплекс маркетинга («маркетинг-микс»), состоящий из следующих компонентов: 1. Продукт (Product) – включает в себя проектирование и разработку продукта, установление товарной марки и упаковку; 2. Цена (Price) – включает в себя цену, по которой продукт или услуга предлагается на продажу, и устанавливает уровень доходности; 3. Место (Place) – включает в себя каналы, используемые для перемещения продукта от изготовителя к покупателю; 4. Продвижение (Promotion) – включает в себя персональную продажу, рекламу, связи с общественностью, поощрение сбыта, прямой маркетинг, а также информацию в пункте торговли и на упаковке.

ЧРЕЗМЕРНЫЙ СПРОС -состояние спроса, при котором организация не способна произвести необходимый объем товара, спроса, который превышает возможности и желание организации по его удовлетворению. В этом случае используют демаркетинг– тип маркетинга, задачей которого является изыскание способов временного или постоянного снижения спроса в целях ликвидации отрицательных рыночных явлений, например, спекуляции. Демаркетинг применяется также для того, чтобы у потребителей не создалось невыгодного для компании впечатления о ее слабых возможностях. Основные инструменты демаркетинга – повышение цен, прекращение рекламной работы.

Раздел 9. КОМПЛЕКС МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АГЕНТ– простой посредник в продажах, который не становится собственником товара, но способствует совершению сделки между продавцом и покупателем на основе комиссионного вознаграждения; это штатный сотрудник или фирма, действующая по поручению производителя.

АГЕНТЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ – лица или предприятия, работающие на нескольких производителей, реализующих неконкурентные взаимодополняющие товары на выделенной территории.

АНАЛИЗ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ – анализ соотношения между совокупными доходом и издержками для определения прибыльности при различных уровнях производства. Анализ безубыточности сводится к определению порога рентабельности, ниже которого фирма терпит убытки, а выше которого – получает прибыль.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКЛАМЫ – это измерение степени воздействия рекламы на потребителя до и после проведения рекламной кампании.

БРОКЕР – оптовый посредник, главная функция которого заключается в том, чтобы сообщать информацию о рынке и устанавливать контакты, способствующие продажам; посредник при заключении сделок, не являющийся собственником продукции.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ МАРКЕТИНГОВАЯ СИСТЕМА – каналы распределения с профессиональным управлением и центральной координацией.

БРЭНД (МАРКА**)** – название, понятие, знак, символ, дизайн или их комбинация, предназначенная для идентификации предлагаемого товара и его отличия от товаров конкурентов.

БРЭНДИНГ – область системы маркетинговых коммуникаций, занимающаяся разработкой фирменного стиля, его элементов, формирование уникального имиджа фирмы, отличающего ее от конкурентов.

ДИЛЕР – посредник, отдельное лицо или фирма, занимающиеся куплей-продажей товаров, ценных бумаг или валюты. Действует от своего имени и за свой счет. Принимает на себя большую часть риска от производимых операций. Прибыль формируется за счет разницы цен, курсов валют. Частным случаем является розничный торговец, занимающийся в основном розничной торговлей, продажей товаров конечному потребителю на внутреннем рынке. Дилер приобретает товар по договору поставки и становится собственником продукции после полной оплаты поставки.

ДИСТРИБЬЮТОР – распределитель, фирма, осуществляющая функции торгового посредника в товародвижении для производителя товара. Может быть либо дочерним предприятием производителя, либо самостоятельной фирмой, действующей на договорной основе. Может предоставлять услуги клиентам по хранению, доставке, кредитованию. Источником дохода служат наценки (скидки). Частным случаем является оптовый торговец, который занимается перепродажей крупных партий товаров розничным торговцам на внутреннем рынке.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ТОВАРА – определенный период (цикл) времени, отражающий основные этапы развития товара с момента его разработки до вывода с рынка; от него непосредственно зависит уровень прибыли продавца на каждом из этапов (стадий) цикла. В процессе развития продаж товара и получения прибыли обычно выделяют пять этапов: этап разработки товара (дорыночный), этап выведения (внедрения) товара на рынок, этап роста объема продаж товара, этап зрелости (насыщения), этап упадка продаж или элиминации товара с рынка.

ИНТЕНСИВНЫЙ СБЫТ -стратегия сбыта, которая ориентирована на реализацию потребительских товаров повседневного спроса, предназначенных для широкого круга покупателей.

ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМА – реклама в сети internet, обычно имеющая двухуровневый характер: 1) рекламный носитель: внешняя реклама, размещаемая рекламодателем у издателя; 2) непосредственно сайты рекламодателя.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ СБЫТ -стратегия сбыта, предполагающая распределение новых товаров, которые позиционируются как эксклюзивные дорогостоящие модели, и ограничение количества торговых посредников, наделенных исключительным правом на продажу.

КАНАЛ СБЫТА – система обеспечения доступности товара или услуги, механизм реализации. Совокупность физических и юридических лиц, принимающих на себя право собственности на товары на их пути к конечному потребителю. Канал товародвижения - это путь (или совокупность путей), который проходит товар в экономическом пространстве при движении от производителя к потребителю.

КОМПЛЕКС ПРОДВИЖЕНИЯ – специфическое сочетание рекламы, личной продажи, мероприятий по стимулированию сбыта и организации связей с общественностью, используемых компанией для достижения маркетинговых целей.

КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО – преимущество, приобретаемое компанией над конкурентами посредством предложения потребителям большей ценности либо за счет

товаров и услуг по более низким по сравнению с конкурентами ценам, либо за счет предоставления потребителям больших выгод, которые в достаточной мере компенсируют более высокие цены на товары и услуги.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТОВАРА – совокупность качественных и стоимостных характеристик товара, обеспечивающая его преимущество на рынке перед товарами-конкурентами в удовлетворении конкретной потребности. Раскрывается через соотношение «качество/цена». Качество товара определяется техническим уровнем и потребительской полезностью. Цена товара складывается из цены покупки и эксплуатационных расходов в период срока службы товаров (цена потребления). Решения в области конкурентоспособности товара направлены на совершенствование тех его атрибутов, которые влияют на выбор потребителем данного товара в сравнении с товарами-конкурентами.

КОЭФФИЦИЕНТ ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА ПО ЦЕНЕ (Э**)** – отражает процентное изменение величины спроса на каждый процент изменения цены. При этом знак перед Э характеризует направление изменения цены и спроса. Знак « - » перед коэффицентом свидетельствует о том, что спрос и цена изменяются в разных направлениях: при снижении цены спрос увеличивается.

КУПОНЫ – сертификаты, предоставляющие возможность сэкономить деньги при покупке определенных товаров.

ЛИЧНАЯ ПРОДАЖА – предоставление товара одному или нескольким клиентам, осуществляемое в процессе непосредственного общения и имеющее целью продажу, и установление длительных взаимоотношений с данными клиентами.

МАРКЕТИНГОВАЯ ЛОГИСТИКА – деятельность по планированию, выполнению и контролю физического перемещения материалов, готовых изделий и относящейся к ним информации от места их производства к месту потребления с целью удовлетворения нужд потребителей и получения прибыли.

МЕРЧЕНДАЙЗИНГ – комплекс мероприятий, связанный с организацией розничной торговли, подготовкой товаров к продаже в розничной торговле: оформление торговых прилавков, витрин, размещение самого товара в торговом зале, представление сведений о товаре. Нацелен на продвижение того или иного товара, марки, вида или упаковки, стимулирования желания потребителей выбрать и купить продвигаемый товар.

МЕТОД ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ «НА ОСНОВЕ ТЕКУЩИХ ЦЕН» **-**метод ценообразования применяется, когда деятельность фирмы осуществляется в условиях олигополистического рынка, а эластичность спроса с трудом поддается замеру. В этой ситуации наиболее приемлемым методом ценообразования, позволяющим меньше внимания обращать на показатели собственных издержек или спроса.

МЕТОД ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ «НА ОСНОВЕ ОЩУЩАЕМОЙ ЦЕННОСТИ ТОВАРА» **-**метод ценообразования, в основе которого лежат маркетинговые исследования восприятия покупателями образа товара и формирование желаемого отношения потребителя к предложению фирмы.

МЕТОД ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ «СРЕДНИЕ ИЗДЕРЖКИ ПЛЮС ПРИБЫЛЬ» **-** метод ценообразования, при котором не учитываются особенности текущего спроса и конкуренция.

ОТНОШЕНИЯ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ (PR) – система связи фирмы с общественностью, прессой, выборными учреждениями и общественными организациями, позволяющая формировать благоприятное общественное мнение о фирме, производимых ею товарах, услугах и др. Обычно отношения с общественностью осуществляются на некоммерческой основе.

ПАБЛИСИТИ – деятельность, связанная с распространением разнообразной информации о компании или ее продукции в средствах массовой информации, не оплачиваемая спонсором.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ – один из этапов процесса продажи, при которой торговый агент излагает «историю» предлагаемой продукции и демонстрирует, как именно она будет зарабатывать или экономить деньги для покупателя.

ПРОБНЫЙ МАРКЕТИНГ – этап процесса разработки товара, на котором товар и маркетинговая программа проходят проверку в условиях, близких к рыночным.

ПРОДВИЖЕНИЕ – создание и поддержание постоянных связей предприятия с рынком для информации, убеждения и напоминания о своей деятельности с целью активизации продажи товаров и формирования положительного образа (имиджа) на рынке. В основе продвижения лежит процесс коммуникативных связей предприятия с рынком. Средствами продвижения являются реклама, персональные продажи, стимулирование сбыта и формирование спроса, связи с общественностью. В комплексе маркетинга решения по продвижению направлены на достижение осведомленности потенциальных потребителей о получаемых ими выгодах и преимуществах через предоставляемые предприятием товары, цены и условия продажи.

ПРЯМОЙ МАРКЕТИНГ – система сбыта товаров посредством различных средств рекламы, которая предполагает непосредственный контакт с потребителем и направлена обычно на получение от него немедленной прямой реакции.

ПРЯМОЙ (НУЛЕВОЙ) КАНАЛ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ – распределение, при котором производители и конечные потребители непосредственно взаимодействуют друг с другом.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПРОДУКТА – процесс создания оригинальных, улучшенных и модифицированных продуктов на базе проведения предприятием НИОКР своими силами. Этот процесс, как правило, включает такие этапы, как генерация идей, отбор идей, разработка концепции нового продукта и ее проверка, разработка стратегии маркетинга, анализ бизнеса, разработка нового продукта, пробный маркетинг и коммерциализация.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ – обеспечение охвата целевого рынка и доступности товаров для потребителей на основе доведения нужных товаров в нужное место и в нужное время. Распределительная политика охватывает вопросы планирования возможных объемов продаж, формирования каналов распределения, организации продаж. Принимаются решения в области выбора видов и организационных форм каналов распределения, интенсивности распределения, привлечения торговых посредников, использования методов и средств прямого маркетинга и др.

РЕКЛАМА – публичное оповещение фирмой потенциальных покупателей, потребителей товаров и услуг об их качестве, достоинствах, преимуществах, а также о заслугах самой фирмы. Реклама пытается перевести качество товаров и услуг на язык нужд и потребностей покупателей. Реклама товаров предполагает использование специфических художественных, технических и психологических приемов с целью формирования и стимулирования спроса и продаж.

СВЯЗИ С ПРЕССОЙ – реклама услуг или предприятия через общение с местными, региональными и общенациональными средствами массовой информации.

СЕЛЕКТИВНЫЙ СБЫТ -стратегия сбыта, сопряженная с оптимизацией количества торговых посредников таким образом, чтобы обеспечить требуемый охват рынка и в то же время осуществлять контроль за работой оптовика или розничного торговца.

СИСТЕМА МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ – совокупность субъектов (отправителей и получателей), средств, каналов, прямых (сообщений) и обратных (реакция получателя) связей в процессе взаимодействия маркетинговой системы с внешней средой.

СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ – каналы неличной коммуникации, включающие печать (газеты, журналы, прямая почтовая реклама); теле- и радиовещательные средства массовой информации, наглядные средства рекламы (рекламные щиты, вывески, плакаты).

СТИМУЛИРОВАНИЕ СБЫТА – единовременные побудительные меры, поощряющие приобретение тех или иных товаров и услуг. Стимулирование сбыта направлено на повышение осведомленности потребителей о товаре и самом предприятии. Оно предполагает

проведение выставок и конференций, издание журналов, прямую рассылку рекламных материалов, распространение образцов, организацию купонной продажи товаров, создание специальных упаковок, оформление витрин, выкладку товаров в магазине, лотереи и т.п.

СТРАТЕГИЯ ПРОЧНОГО ВНЕДРЕНИЯ НА РЫНОК, «ПРОРЫВА» -это ценовая стратегия выведения на рынок новинки по низкой цене, направленная на привлечение широких слоев покупателей, завоевание большой рыночной доли, применяется в условиях высокой степени эластичности спроса по ценам, наличия внутренних резервов фирмы для возможного последующего снижения цен под влиянием конкуренции.

СТРАТЕГИЯ «СНЯТИЯ СЛИВОК» -ценовая стратегия выведения нового товара на рынок (стратегия от высокой цены к низкой), направленная на узкий целевой сегмент покупателей с высоким уровнем доходов, используется в условиях неэластичного по ценам спроса, когда конкуренция либо отсутствует, либо высокая цена непривлекательна для конкурентов.

ТОВАРНАЯ МАРКА предназначена для того, чтобы дифференцировать продукт на рынке среди себе подобных.

ТОВАРНАЯ ПОЛИТИКА – совокупность мероприятий и стратегий, ориентированных на постановку и достижение предпринимательских целей, которые включают выход нового товара или группы товаров на рынок (инновация), модернизацию уже находящихся на рынке товаров (вариация) или вывод из производственной программы выпускаемого товара (элиминация), а также ассортиментную политику.

ТОВАРНЫЕ СТРАТЕГИИ – главные принципиальные направления товарной политики, следуя которым предприятие может обеспечивать стабильный объем продаж и прибыль на всех стадиях жизненного цикла продукта. К товарным стратегиям обычно относят инновацию, вариацию, элиминацию товара или услуги. Разработка направлений оптимизации товарной номенклатуры и определение ассортимента товаров, которые создают условия для стабильной конкурентоспособности и эффективной деятельности фирмы.

ТОВАРНЫЙ АССОРТИМЕНТ представляет собой список товаров, на продаже которых специализируется предприятие.

ТОРГОВЫЕ ПОСРЕДНИКИ – торговые организации, предприятия и лица, осуществляющие перепродажу товаров для удовлетворения потребностей рынка и поучения прибыли. Различают простых посредников (брокеры, агенты) и торговцев (розничных и оптовых).

ТОРГОВЫЙ АГЕНТ – лицо, работающее на компанию и выполняющее одно или несколько из следующих действий: поиск и разведка, распространение сведений, обслуживание, сбор информации.

ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ – представляет собой такой объем продаж, при котором затраты на производство равны выручке от реализации продукции, а прибыль равна нулю. Расчет точки безубыточности производится по формуле: **А = И*пост* / (Ц – И*пер*),** где А – количество реализованной продукции, обеспечивающее безубыточность ее производства; И*пост* – годовые постоянные издержки на производство продукции; Ц – цена единицы продукции; И*пер* – удельные переменные издержки на единицу продукции.

УПАКОВКА – тара, материал, в который помещается товар. Предназначается для сохранения свойств товара после его изготовления, а также придания грузу компактности для удобства перевозки.

УРОВЕНЬ СПРОСА –максимальное количество единиц товаров и услуг, которое потребитель готов приобрести по фиксированной цене в единицу времени.

ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ – ряд взаимосвязанных приемов, которые позволяют обеспечить определенное единство всех товаров предприятия и одновременно противопоставляют их товарам-конкурентам. Образ предприятия и манера его поведения на рынке, направленные на создание благоприятной репутации (имиджа). Фирменный стиль включает товарный знак, логотип, фирменный блок, фирменный цвет, фирменные шрифты и константы.

ФРАНЧАЙЗИНГ – контрактное партнерство между производителем, оптовиком или сервисной организацией и независимыми бизнесменами, которые покупают право владеть и руководить одной или несколькими фирмами в системе франчайзинга.

ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА – совокупность мероприятий и стратегий по управлению ценами и ценообразованием, искусство установления на товары (услуги) таких цен, которые соответствовали бы затратам на производство, конъюнктуре рынка, удовлетворяли покупателя и приносили плановую прибыль. Ценовая политика рассматривается только в контексте общей политики фирмы.

ЦЕНОВАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ – мера чувствительности спроса к изменению цены.

ЭЛАСТИЧНЫЙ СПРОС - чувствительность величины спроса на товары к изменению цен на них, обусловленная уровнем доходов, поведенческими особенностями потребителей и конкуренцией.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит

эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает

соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад с презентацией, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад с презентацией - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада с презентацией является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;
- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;
3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

Раздел 3. ОРГАНИЗАЦИЯ КАК СИСТЕМА

Тема 3.1. Понятие организации как системы. Внутренняя и внешняя среда организации

Задание 1. Представьте, что вы являетесь топ-менеджером развивающейся сети ресторанов. В сеть входят двенадцать ресторанов: десять из них расположены в Москве и два – в Санкт Петербурге. В ресторанах создана уютная атмосфера. По результатам опросов выяснилось, что кухня, обслуживание и цены устраивают около 70% посетителей. У компании налажены хорошие партнерские отношения с банком «Инвест-Развитие».

Сформулируйте и запишите: миссию компании и стратегическую цель ее развития.

Задание 2. Используя метод SWOT – анализ, выполните анализ угроз и возможностей внешней среды, сильных и слабых сторон вашей организации. Сделайте соответствующие выводы: как сильные стороны организации и возможности внешней среды позволят ей преодолеть слабые стороны, а также устранить имеющиеся угрозы. Какую стратегию можно порекомендовать вашей организации? Обоснуйте свои рекомендации.

Раздел 4. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ УПРАЛЕНИЯ

Тема 4.1. Планирование как функция менеджмента

Преподаватель определяет для каждого студента свой вариант задания, по которому на основе исходных данных осуществляются необходимые расчёты.

Задание 3. (10 вариантов).

Используя матрицу БКГ, сформируйте товарную стратегию фирмы. Исходные данные в таблице 1

Таблица 1.

Товар	Объем продаж, тыс руб		Объем продаж, ключевого конкурента тыс руб	Емкость рынка, тыс. руб.
	2019г	2020г		
Продукт А	5800	5000	2500	14706
Продукт В	180	260	364	5200
Продукт С	1960	1372	1372	8575
Продукт Д	560	896	597	5973

Задание 4

Представьте, что вы – руководитель информационно-аналитического отдела, занимающегося поиском и обработкой информации, необходимой топ-менеджменту компании ОАО «Техно-Инвест» для принятия стратегических решений. Вашему отделу необходимо срочно подготовить доклад-презентацию о популярности среди молодежи современных Интернет-планшетов. Доклад-презентация должен быть составлен на основе результатов предварительного анализа рынка. Он должен включать в себя презентацию в MS Power Point (с таблицами, диаграммами и т.п.) и доклад на 10-12 минут. Время, отводимое на подготовку доклада – один рабочий день. Распорядок работы отдела: рабочее время – 9.00-18.00; перерыв – 13.00-14.00.

1. Кадровый состав информационно-аналитического отдела:

2. Вы – руководитель отдела, опытный менеджер, хорошо знающий способности своих сотрудников.

3. Анна – секретарь-референт, опытный специалист по подготовке текстов, член Союза писателей г. Москвы.

4. Андрей – опытный инженер-программист, разработчик систем поиска информации в Интернет.

5. Николай – экономист, хорошо разбирающийся в специфике рынка информационных технологий.

6. Елена – математик, специалист по статистике, умеет строить удобные для восприятия диаграммы и графики.

7. Наталия – специалист по работе с изображениями и презентациями, опытный дизайнер, имеет сертификат пользователя MS Power Point.

Ресурсы и оборудование, имеющиеся в распоряжении отдела:

- рабочее помещение на шесть человек;
- персональный компьютер №1 (с выходом в Интернет);
- персональный компьютер №2 (без выхода в Интернет);
- цветной принтер;
- носители информации (диски, флэш-карты и т.п.);
- канцелярские принадлежности;
- телефон;
- компьютерный проектор с экраном.

Задание**:** составьте план срочной работы вашего отдела на следующий рабочий день (см. ниже образец оформления плана).

Рекомендации по составлению плана:

а) подумайте, на какие этапы (задачи) следует разбить работу отдела и в какой последовательности они должны выполняться;

б) подумайте, какое мероприятие следует провести в начале рабочего дня (до начала выполнения задания каждым сотрудником), а какое – в конце;

в) правильно распределите задачи, время и ресурсы между исполнителями исходя из их способностей и навыков;

г) при составлении плана срочной работы следует учитывать, что у каждого сотрудника отдела уже есть свое задание в соответствии с ранее составленным оперативным планом на текущий месяц (такие задания можно обозначать фразой «текущее задание»);

Образец оформления плана

ОАО «Техно-Инвест»

План работы информационно-аналитического отдела

на «___» _____ 20____ г.

Краткое описание задания:

_____

_____

_____

№	Этап работы	Время начала	Время окончания	Ресурсы	Исполнитель

Комментарии к плану:

Дата составления плана «___» _____ 20____ г.

Руководитель отдела _____ / _____

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Менеджмент и маркетинг»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Менеджмент и маркетинг*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.О.20 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

Направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Попов А. Г., канд. техн. наук, доцент

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА 12

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование знаний в области управления движением материальных и информационных потоков.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Основы логистики» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки ***23.03.01 «Технология транспортных процессов»*** профиля «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

универсальные:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

общепрофессиональные

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5).

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- природу процесса принятия решений;
- факторы, влияющие на процесс принятия решения;
- основы технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;
- основы рационального взаимодействия логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;
- основные схемы организации движения транспортных средств

Уметь:

- формулировать и диагностировать проблему, выявлять альтернативы ее решения и давать им оценку;
- эффективно работать в группе при решении совместных задач;
- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;
- организовывать взаимодействие логистических посредников при перевозках пассажиров и грузов;
- разрабатывать наиболее эффективные схемы организации движения транспортных средств;
- применять многокритериальный подход при проектировании логистических систем доставки грузов и пассажиров, выборе логистического посредника, перевозчика и экспедитора

Владеть:

- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии, активные и интерактивные методы обучения;
- профессиональной терминологией;
- навыками организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;
- методами повышения качества транспортно-логистического обслуживания;

- навыками разработки схем организации движения транспортных средств

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Размещение производства

Задание 1. Рассматривается вопрос о строительстве поликлиники. Три возможных района строительства: *A, B, C.* Все данные отражены в таблице

Значения факторов в буквенном виде

Фактор	Вес	A	B	**C**
Доступность для пациентов	*d*	*g*	*h*	*k*
Арендная плата	*e*	*m*	*n*	*P*
Удобство персонала	*f*	*q*	*r*	*s*

Дать рекомендации о месте строительства, используя метод взвешивания. Значения факторов в цифровом выражении приведены в таблице

Значения факторов в цифровом выражении

Вариант	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	0,3	0,25	0,15	0,2	0,25	0,3	0,15	0,5	0,45	0,4
e	0,3	0,35	0,5	0,4	0,45	0,35	0,4	0,25	0,3	0,4
f	0,4	0,4	0,35	0,4	0,3	0,35	0,45	0,25	0,25	0,2
g	3	2	1	7	9	2	9	7	8	7
h	1	4	2	5	5	5	2	9	7	3
k	6	7	7	7	8	6	7	4	3	1
m	7	1	5	7	6	9	2	3	4	6
n	1	4	6	2	1	1	7	4	5	2
p	4	1	5	9	5	6	6	1	8	7
q	4	3	9	2	4	2	3	1	9	5
r	7	5	3	7	9	4	4	1	9	2
s	**6**	**5**	**4**	**1**	**4**	**3**	**1**	**7**	**5**	**8**

***Задание* 2.** Рассматривается вопрос о строительстве завода в одном из трех городов: *A, B, C.* Исследование показало, что постоянные затраты (за год) в этих городах равны *d, e* и *f* руб. соответственно, а переменные затраты — *g, h*и *k* руб./ед. соответственно. Ожидаемый годовой объем выпуска *m* единиц. Определить место строительства с учетом полных затрат. Значения факторов приведены в табл. 2.2.1

Таблица 2.2.1

Значения факторов по вариантам

Вариант / *Факторы*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	30000	55000	75000	70000	60000	90000	80000	90000	85000	72000
e	50000	35000	25000	50000	80000	70000	60000	60000	65000	62000
f	60000	45000	55000	30000	40000	50000	45000	70000	55000	42000
g	70	60	45	40	65	35	40	20	15	20
h	40	80	80	55	45	55	50	65	35	35
k	20	75	55	70	80	70	75	40	50	50
m	6000	5500	7500	7000	8000	9000	8000	9000	8500	7200

Варианты	Маршрут A_1-B_1-A_1 координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездок					Маршрут A_2-B_2-A_2 координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездок					Маршрут A_3-B_3-A_3 координаты пунктов погрузки, разгрузки и число ездок				
	A_1		B_1			A_2		B_2		n_2	A_3		B_3		n_3
	x	*y*	*x*	*y*		*x*	*y*	*x*	*y*		*x*	*y*	*x*	*y*	
	1	9	8	8	15	2	5	7	2	5	3	5	4	10	3
2	2	8	7	5	14	9	1	1	5	7	4	1	7	8	6
3	9	9	2	2	10	9	3	2	8	6	2	8	8	2	8
4	3	8	7	2	8	2	7	8	1	10	3	10	9	2	9
5	4	10	8	2	10	3	8	8	1	12	9	1	4	8	10
6	3	2	9	5	9	4	1	7	8	8	2	3	9	5	6
7	2	3	7	6	8	8	1	2	5	10	3	1	6	9	8
8	1	5	8	10	11	4	2	7	8	10	9	2	1	7	10
9	5	1	1	9	10	7	1	1	9	8	2	1	8	7	12
10	4	2	8	7	8	2	3	8	8	10	3	3	7	9	12

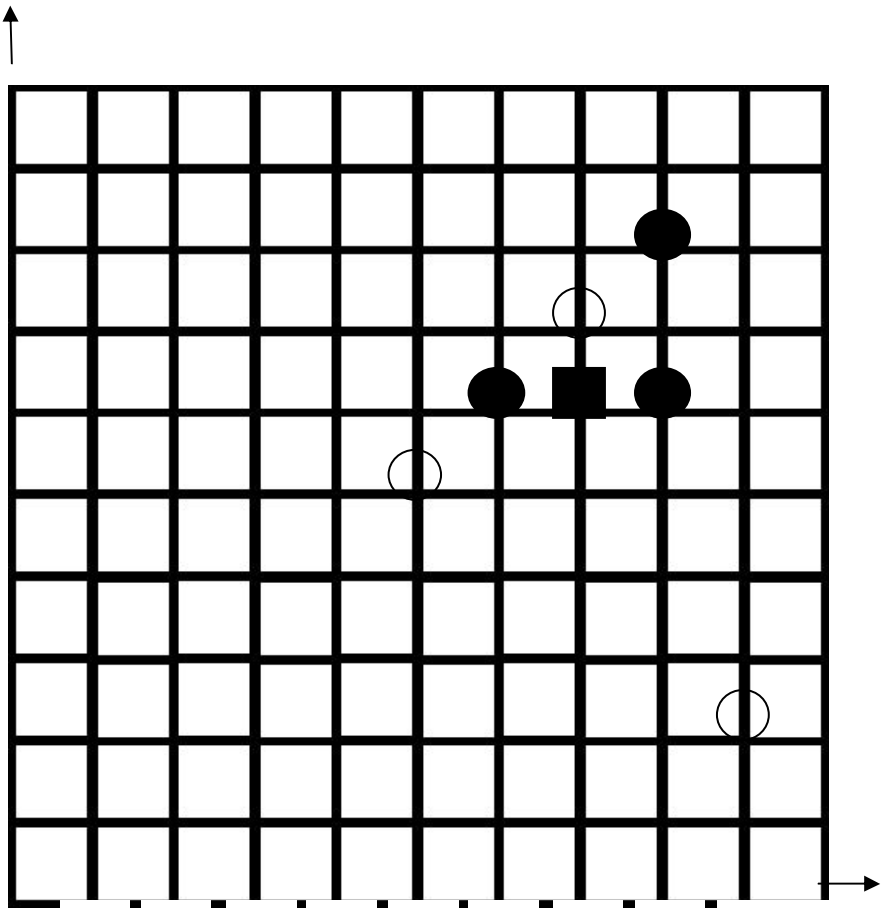
***Задание* 3.** Определить расположения АТП, исходя из минимизации нулевых пробегов. Исходные данные по вариантам приведены в таблице.

На координатной сетке, представляющей собой улицы, с интервалом 1 км расположены грузоотправители (*A*) и грузополучатели (*B*).

Маршруты маятниковые.

Координаты грузоотправителей, грузополучателей и число ездок по маршрутам по вариантам приведены в таблице.

Исходные данные по вариантам



X

- грузоотправитель (A_1, A_2, A_3);

- грузополучатель (B_1, B_2, B_3);

- АТП

Требуется определить координаты АТП, исходя из минимизации нулевых пробегов. Нанести на координатную сетку всех грузоотправителей, грузополучателей и после расчета координаты АТП.

Формулы для расчета:

$$X_0 = \frac{(X_{A1} + X_{B1}) \cdot n_1 + (X_{A2} + X_{B2}) \cdot n_2 + (X_{A3} + X_{B3}) \cdot n_3}{2(n_1 + n_2 + n_3)};$$

$$Y_0 = \frac{(Y_{A1} + Y_{B1}) \cdot n_1 + (Y_{A2} + Y_{B2}) \cdot n_2 + (Y_{A3} + Y_{B3}) \cdot n_3}{2(n_1 + n_2 + n_3)}$$

***Задание* 4.**Исходя из минимума нулевых пробегов выбрать место расположения АТП из двух возможных вариантов расположения O_1 с координатами (X_1, Y_1) и O_2 с координатами (X_2, Y_2). Координаты расположения грузоотправителей (A_i), грузоотправителей (B_i) и число машин работающих на маршрутах принять по табл. 2.3.2. (см. стр. 12). Координаты возможных мест расположения АТП приведены в табл. 2.4.3

Таблица 2.4.3

Решение задачи по первому варианту

Координаты		Варианты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O_1	X_1	5	7	8	4	3	4	6	9	8	7
	Y_1	6	3	5	2	7	5	7	3	5	4
O_2	X_2	7	4	7	8	6	7	9	1	2	3
	Y_2	9	8	6	3	5	4	2	7	6	8

Определяется сумма нулевых пробегов для каждого места возможного расположения АТП по ниже приведенным выражениям.

Для первого варианта расположения АТП:

$$\Sigma X + \Sigma Y = |X_{A1} + X_{B1} - 2X_{01}| \cdot n_1 + |X_{A2} + X_{B2} - 2X_{01}| \cdot n_2 + |X_{A3} + X_{B3} - 2X_{01}| \cdot n_3 + |Y_{A1} + Y_{B1} - 2Y_{01}| \cdot n_1 + |Y_{A2} + Y_{B2} - 2Y_{01}| \cdot n_2 + |Y_{A3} + Y_{B3} - 2Y_{01}| \cdot n_3.$$

Для второго варианта расположения в выше приведенное выражение вместо X_{01} нужно подставить X_{02} , а вместо Y_{01} подставить Y_{02}.

Принимается к рассмотрению вариант с меньшим значением нулевых пробегов.

На принятие окончательного решения влияют арендная плата, транспортная доступность и др.

2.Оценка поставщиков методом взвешивания

Задание. Предприятие рассматривает вопрос о выборе одного поставщика из поставщиков *A*, *B*, *C* по трем критериям: качество продукции, цена и соблюдение условий поставки. Методом взвешивания выбрать поставщика.

Исходные данные по вариантам в буквенном виде приведены в табл. 3.3, а значение факторов в цифровом выражении в таблице.

Исходные данные по вариантам в буквенном выражении

Фактор	Вес	A	B	C
Качество	a	d	f	g
Цена	b	h	k	m
Соблюдение условий поставки	$1-a-b$	n	p	r

Значение факторов в цифровом выражении

Вариант	d	f	g	h	k	m	n	p	r	a	b
1	9	8	5	2	1	7	7	6	7	0,26	0,32
2	4	9	5	6	8	7	1	6	7	0,25	0,33
3	2	1	4	9	5	5	8	6	9	0,24	0,34
4	9	3	4	3	3	1	1	8	3	0,23	0,35
5	5	5	4	3	1	8	9	8	8	0,22	0,37
6	7	7	3	2	5	7	2	5	6	0,21	0,36
7	2	4	8	2	9	4	5	2	4	0,28	0,38
8	1	8	3	4	5	2	9	9	6	0,27	0,39
9	4	6	2	8	8	9	8	8	3	0,29	0,31
10	3	7	4	6	7	7	8	1	8	0,27	0,32

3. *ABC* – АНАЛИЗ

***Задание* 1.** Небольшой магазин имеет 8 видов продуктов. Цена и годовой спрос на них по вариантам приведены в последующих таблицах 6.4., 6.5. Провести АВС анализ расчетным и графическими методами.

Таблица 6.4

Годовой спрос и цена продукта в буквенном выражении

Про-дукт	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*K*	*M*	*N*
Цена, руб.	*a*	*b*	*c*	*f*	*g*	*h*	*m*	*n*
Годовой спрос	*i*	*p*	*s*	*w*	*x*	*k*	*q*	*t*

Таблица 6.5

Годовой спрос и цена продукта в цифровом выражении

Вари-ант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	4	4	5	3	3	5	2	2	2	2
b	3	9	4	3	2	2	5	5	3	3
c	4	5	4	7	2	3	2	7	5	3
f	2	2	4	1	2	7	9	4	1	7
g	6	5	6	7	5	4	1	10	15	13
h	16	5	2	12	12	10	10	16	12	19
m	18	10	12	15	13	19	11	10	14	15
n	20	20	28	20	14	15	13	15	13	11
i	200	300	500	300	400	200	800	400	200	400
p	3000	1000	5000	2000	8000	4000	7000	9000	1000	5000
s	6000	1000	4000	9000	3000	6000	1000	2000	3000	5000
w	8000	4000	9000	1000	2000	8000	2000	5000	3000	1000
x	7000	5000	7000	7000	7000	3000	4000	3000	8000	6000
k	50000	60000	40000	20000	90000	90000	10000	40000	70000	50000
q	900	300	400	300	300	100	100	800	200	900
t	5000	5000	4000	3000	1000	8000	9000	8000	1000	3000

4. Влияние вероятностного характераспроса на решения по управлениюзапасами (анализ *xyz*)

***Задание* 1**. Определить к какой группе *X*, *Y* и *Z* относится продукт (изделие) если спрос на него в течение 12 недель (квартал) колеблется в соответствии с данными приведенными в таблице.

Исходные данные спроса по вариантам

Вариант / Недель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	100	90	80	120	130	150	180	250	90	160
2	110	95	90	115	120	140	185	245	80	165
3	115	100	120	112	115	145	200	240	85	150
4	120	105	130	110	118	138	190	235	70	155
5	90	112	115	105	90	142	170	220	78	145
6	80	120	125	100	85	148	175	225	88	148
7	70	125	118	95	70	155	180	228	84	144
8	112	115	112	80	75	160	170	238	82	156
9	125	110	95	70	90	158	175	247	77	158
10	118	120	98	75	80	147	190	230	78	164
11	112	100	95	85	85	135	193	228	79	158
12	105	90	85	90	100	130	188	240	84	152

5. Управление запасами

Задание* 1.** а) Годовой спрос *D*единиц, стоимость подачи заказа C_oруб./заказ, закупочная цена ***C руб./ед., годовая стоимость хранения одной единицы составляет ***a %*** ее цены. Время доставки 6 дней, I год = 300 рабочих дней. Найти оптимальный размер заказа, издержки, уровень повторного заказа, число циклов за год, расстояние между циклами. Можно получить скидку ***b %*** у поставщиков, если размер заказа будет не меньше *d*единиц. Стоит ли воспользоваться скидкой? Годовая стоимость отсутствия запасов C_b руб./ед. Сравнить 2 модели: основную и с дефицитом (заявки выполняются).

Исходные данные для рассмотренных вариантов – основная модель, модель со скидкой и модель с дефицитом (заявки выполняются) приведены в таблице.

Исходные данные по вариантам

Критерии оценивания: качество решения, полнота ответа, точность и обоснованность расчетов. За каждый показатель 1 балл

Критерии оценки:

Полный, правильный ответ с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты точные и обоснованные – 4 балла.

Ответ в целом правильный с развернутым пояснением, с применением понятийного аппарата, профессиональной терминологии, однако ответ неполон или неточен, имеются замечания по расчетам – 3 балла.

Ответ правильный, но неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, имеются ошибки в расчетах и обоснованиях – 2 балла.

Вариант	D	C_o	C	a	b	d	C_b	C_h
1	400	50	40	20	3	80	10	18
2	500	50	50	25	5	70	15	19
3	600	70	60	20	6	80	15	16
4	700	80	70	25	7	80	10	17
5	450	90	80	30	8	60	20	15
6	550	45	85	20	9	70	10	18
7	650	55	75	25	2	70	20	19
8	750	65	55	30	4	90	15	16
9	800	75	65	25	2	100	20	17
10	900	95	45	30	7	125	20	15

Ответ неправильный, неполный (без развернутого пояснения), без использования понятийного аппарата, профессиональной терминологии, расчеты не верны, нет необходимого обоснования – 1 балл.

Правила оценивания:

оценка «отлично» выставляется, если обучающийся получил за ответы 4 балла;

оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся получил за ответы 3 балла;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 2 балла;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся получил за ответы 1 балл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджинский А. М. Логистика: учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2013. 420 с.
2. Соколова О. Г., Стровский В. Е. Логистика: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. 136 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методическому
комиссией
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.20 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: **2022**

Автор: Попов А. Г., канд. техн. наук, доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

Введение…….. 3
1. Организация и контроль самостоятельной работы……. 3
2. Работа с литературой……. 3
3. Методические рекомендации по подготовке к текущей и промежуточной аттестации……..... 5
Приложения……. 6
Приложение 1. Список рекомендуемой литературы……..... 6
Приложение 2. Вопросы для самоконтроля……. 7
Приложение 3. Тесты……. 8
Приложение 4. Вопросы к экзамену……. 11

Введение

Методические указания подготовлены с целью повышения эффективности профессионального образования и самообразования в ходе самостоятельной работы.

Целью методических указаний является повышение эффективности учебного процесса, в том числе благодаря самостоятельной работе, в которой обучающийся становится активным субъектом обучения, что означает:

- способность занимать в обучении активную позицию;
- готовность мобилизовать интеллектуальные и волевые усилия для достижения учебных целей;
- умение проектировать и планировать учебную деятельность;
- осознание своих потенциальных учебных возможностей и психологическую готовность составить программу действий по саморазвитию.

1. Организация и контроль самостоятельной работы

Для успешного выполнения самостоятельной работы обучающихся необходимо планирование и контроль со стороны преподавателей.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся (далее самостоятельная работа) осуществляется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- подготовку к экзамену.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимися следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

2. Работа с литературой

Важной составляющей самостоятельной подготовки является работа с литературой ко всем видам занятий: практическим, при подготовке к зачетам, экзаменам, тестированию.

Прежде чем приступить к освоению технической литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – самый известный – *метод повторения*: прочитанный текст можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – *метод кодирования*: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию и закодировать ее для хранения, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения.

Изучение технической, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый *план*, *выписки*, *тезисы*, *цитаты*, *конспект*.

План является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации. По существу, это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме.

Преимущество плана состоит в следующем. Во-первых, план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Во-вторых, план позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании. В-третьих, план позволяет – при последующем возвращении к нему – быстрее обычного вспомнить прочитанное. В-четвертых, с помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т. д.

Выписки – небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отдельные абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе самую суть содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записей содержания исходного источника информации. По сути, выписки – не что иное, как *цитаты*, заимствованные из текста. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести в произвольном (чаще последовательном) порядке наиболее важные мысли автора.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в следующем. Во-первых, тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. Во-вторых, в тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. В-третьих, чаще всего тезисы записываются близко к оригинальному тексту, т. е. без использования прямого цитирования. Исходя из сказанного, нетрудно выявить основное преимущество тезисов: они незаменимы для подготовки глубокой и всесторонней аргументации письменной работы любой сложности, а также для подготовки выступлений на защите, докладов.

Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Для работы над конспектом следует:

- определить структуру конспектируемого материала, чему в значительной мере способствует письменное ведение плана по ходу изучения оригинального текста;

- в соответствии со структурой конспекта произвести отбор и последующую запись наиболее существенного содержания оригинального текста – в форме цитат или в изложении, близком к оригиналу;

- выполнить анализ записей и на его основе – дополнение записей собственными замечаниями, соображениями, «фактурой», заимствованной из других источников и т. п. (располагать все это следует на полях тетради для записей или на отдельных листах-вкладках);

- завершить формулирование и запись выводов по каждой из частей оригинального текста, а также общих выводов.

Систематизация изученных источников позволяет повысить эффективность их анализа и обобщения. Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

Необходимо из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему, проанализировать их, сравнить, дать им оценку.

Кстати, этой процедуре должны подвергаться и материалы из Интернета во избежание механического скачивания готовых текстов. В записях и конспектах студенту очень важно указывать названия источников, авторов, год издания. Это организует его, а главное, пригодится в последующем обучении. Безусловно, студент должен взять за правило активно работать с литературой в библиотеке используя, в том числе, их компьютерные возможности (электронная библиотека в сети Интернет).

3. Методические рекомендации по подготовке к текущей и промежуточной аттестации

При подготовке к зачетам, экзаменам следует в полной мере использовать учебники, рекомендованные преподавателем и собственные конспекты.

Обучающимся рекомендуется самостоятельно выполнять индивидуальные письменные задания и упражнения, предлагаемые при подготовке к практическим занятиям. Работа, связанная с решением этих задач и упражнений, представляет собой вид интеллектуальной практической деятельности. Она способствует выработке умения и привычки делать что-либо правильно, а также закреплению навыков и знаний по проблеме.

Тестирование ориентировано в целом на проверку блоков проблем, способствует систематизации изученного материала, проверке качества его усвоения. Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к практическим занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к экзаменам и зачетам. Основными функциями экзамена, зачета являются: обучающая, оценочная и воспитательная. Экзамены и зачеты позволяют выработать ответственность, трудолюбие, принципиальность. При подготовке к зачету, экзамену обучающийся повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Обучающемуся останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к практическим занятиям, закрепить ранее изученный материал.

При подготовке ко всем видам текущей и промежуточной аттестации учащихся по дисциплине «Основы логистики» следует использовать наряду с конспектами литературу, список, которой приведен в Приложении 1.

Для более конкретной и системной подготовки ко всем видам аттестации по дисциплине «Основы логистики» в Приложении 2 приводятся перечни вопросов для самоконтроля; в Приложении 3 приведены тесты по темам: «Методологистический аппарат логистики», «Концептуальные и методологические основы логистики», «Логистический подход к управлению материальными потоками в сфере производства и обращения»; в Приложении 4 приводится перечень вопросов к экзамену.

Приложения

Приложение 1

Список рекомендуемой литературы

1. Гаджинский А. М. Логистика. 20-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. 484 с.

2. Федоров Л. С., Персианов В. А., Мухаметдинов И. Б. Общий курс транспортной логистики: учеб. пособие / под общ. ред. Л. С. Федорова. 2-е изд., стереотип. М.: КНОРУС, 2013. 312 с.

3. Курганов В. М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. Учебно-практическое пособие. 2-е изд. М.: Книжный мир, 2010. 512 с.

4. Саркисов С. В. Логистика: учеб. пособие. М.: Изд-во «Дело» АНХ, 2010. 368 с.

Приложение 2

Вопросы для самоконтроля

1. Содержание понятия логистики.
2. Характеристика функций логистики.
3. Определение материального потока.
4. Понятие информационного потока в логистике.
5. Виды логистических операций и функций.
6. Определение логистической цепи.
7. Понятие и виды логистических систем.
8. Система логистики и состав входящих в нее подсистем
9. Перечислите основных участников логистического процесса.
10. Назовите основные логистические функции транспортно-экспедиционных организаций, предприятий оптовой торговли, коммерческо-посреднических организаций, предприятий-изготовителей товаров.
11. Понятие закупочной логистики.
12. Процесс закупки.
13. Виды потребностей в материалах.
14. Методы определения потребностей.
15. Материальное обеспечение на основе плановых заданий.
16. Определение экономичного размера заказа.
17. Каковы цели и задачи закупочной логистики?
18. Как осуществляется управление поставками и какова роль за выполнением заказа?
19. Перечислите критерии выбора поставщика.
20. Назовите особенности предприятий, использующих систему «точно в срок».
21. Перечислите способы поставки закупаемых материалов.
22. Что понимается под равномерностью и ритмичностью снабжения предприятия ресурсами?
23. Функции производственной логистики.
24. Правила приоритетов в выполнении заказов.
25. Выталкивающая и вытягивающая системы управления.
26. Организация и управление материальными потоками.
27. Какие задачи решаются производственной логистикой?
28. Приведите примеры внутрипроизводственных логистических систем.
29. Перечислите элементы, входящие в состав внутрипроизводственных логистических систем.
30. Начертите и объясните принципиальные схемы тянущей и толкающей систем управления материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем.
31. Как обеспечить количественную и качественную гибкость производственной мощности?
32. Перечислите способы управления материальными потоками в рамках производственных логистических систем.
33. В чем заключается качественная и количественная гибкость производственно-логистических систем?
34. Как проявляется взаимодействие логистики с маркетингом и производством?
35. Охарактеризуйте проявление закона непрерывности производственного процесса в производстве.

Приложение 3

Тест по теме «Методологистический аппарат логистики»

1. Информационная логистика – это:
1 – поток информации; 2 – процесс, который позволяет с помощью компьютеров наладить связь между компаниями и заключать сделки по компьютеру с помощью глобальных и локальных вычислительных сетей; 3 – совокупность действий по эффективному распределению информационных потоков между цифровыми и информационными носителями; 4 – административный уровень управления, служащий для принятия долгосрочных решений стратегического характера.

2. Какой вид информационной логистической системы не существует:
1 – плановый; 2 – диспозитивный; 3 – интегральный; 4 – оперативный

3. Сколько уровней существует в процессах логистики с позиции системного подхода:
1 – два; 2 – три; 3 – четыре; 4 – пять

4. На каком уровне создаются плановые информационные системы:
1 – на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера; 2 – на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем; 3 – на уровне административного или оперативного управления; 4 – нет правильного ответа

5. Второе название диспозитивной логистической информационной системы:
1 – исполнительная; 2 – плановая; 3 – оперативная; 4 – диспетчерская

6. На каком уровне создаются плановые информационные системы:
1 – на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера; 2 – на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем; 3 – на уровне административного или оперативного управления; 4 – нет правильного ответа

7. Какой вид информационного потока в логистике не существует:
1 – вертикальный; 2 – внешний; 3 – промежуточный; 4 – выходной

Тест по теме «Концептуальные и методологические основы логистики»

1. ОКП (Общероссийский классификатор продукции) состоит из двух частей:
1 – классификационной и контрольной; 2 – ассортиментной и методической; 3 – классификационной и ассортиментной; 4 – ассортиментной и видовой

2. Штриховое кодирование предназначено для:
1 – автоматизированной идентификации и учета информации о товаре в виде цифр и штрихов; 2 – автоматизированной идентификации товаров и кодирования классификационных группировок; 3 – учета информации и товаре и систематизации наименований кодов классификационных группировок; 4 – автоматизированной идентификации и систематизации товаров

3. Наиболее распространенными в международной практике штриховыми кодами являются:

1 – Code 39, UPS; 2 – Codbar, EAN; 3 – EAN, Code 39, UPS; 4 – UPS, EAN

4. Штриховой код EAN включает:
1 – код страны (2 – 3 цифры), организацию-изготовителя (3 – 5 цифр), контрольную цифру; 2 – код организации-изготовителя (3 – 5 цифр), информацию о товаре (3 – 5 цифр), контрольную цифру; 3 –код страны (2 – 3 цифры), организацию-изготовителя (3 – 5 цифр), информацию о товаре (3 – 5 цифр), контрольную цифру; 4 – код страны (2 – 3 цифры), организацию-изготовителя (3 – 5 цифр), информацию о товаре (3 – 5 цифр)

5. Контрольное число штрихового кода используют для:
1 – проверки правильности расположения штрихов и пробелов; 2 – проверки правильности считывания штрихового кода сканером, подлинности товара; 3 – проверки правильности расположения пробелов, подлинности товара; 4 – проверки правильности расположения алфавитно-цифровых знаков, подлинности товара

6. Штрих-код EAN-13 наносят на:
1 – транспортную тару; 2 – малогабаритные товары; 3 – любые упаковки и малогабаритные товары; 4 – любые упаковки и товары

7. Ассортиментную единицу товара, включающую наименование, торговую марку, градацию качества, типоразмер и другие необходимые сведения, называют:
1 – видом товаров; 2 – разновидностью товаров; 3 – товарным артикулом; 4 – группой однородных товаров

8. Основополагающая товарная информация несет сведения:
1 – дополняющие основную информацию; 2 – предназначенные для потребительских предпочтений; 3 – передаваемые с помощью информационных знаков; 4 – имеющие решающее значение для идентификации

9. При маркировке грузов на транспортную тару наносят манипуляционный знак:
1 – «скоропортящийся груз»; 2 – «ядовито»; 3 – «легко воспламеняется»;4 – «открывать здесь»
10. Код России:
1 – 460 – 469; 2 – 400 – 440; 3 – 380; 4 – 489

Тест по теме «Логистический подход к управлению материальными потоками в сфере производства и обращения»

1. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «консолидация грузов»:
1 – сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам; 2 – пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям; 3 – накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами; 4 – объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта; 5 – накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта

2. Что понимается под понятием «логистический процесс на складе»:
1 – совокупность внутрискладских логистических операций, связанных с грузопереработкой материального потока; 2 – упорядоченная во времени последовательность

логистических операций, интегрирующих функции снабжения запасами, переработки грузов и физического распределения заказа; 3 – совокупность логистических операций, связанных с хранением (складированием), грузоперарботкой и упаковкой материального потока; 4 – совокупность всех складских логистических операций; 5 – упорядоченная во времени последовательность логистических операций, направленная на преобразование материального потока на территории склада

3. К основным операциям складирования относятся:
1 – хранение и размещение товаров; 2 – количественная и качественная сохранность запасов; 3 – учет запасов; 4 – обновление запасов; 5 – все ответы верны

4. Какие возможности подразумеваются при реализации функции склада «управление ассортиментным составом»:
1 – сортировка груза на более мелкие партии, предназначенные нескольким заказчикам; 2 – пересортировка грузов, полученных от поставщиков, и их объединение в партию отправки потребителям; 3 – накопление и формирование ассортимента продукции в ожидании заказа потребителей с последующей их сортировкой в соответствии с заказами; 4 – объединение грузов в более крупную смешанную партию отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта; 5 – накопление и формирование ассортимента продукции с целью их объединения в более крупные смешанные партии отправки потребителям, расположенным в одном районе сбыта

5. Перечислите основные виды услуг, осуществляемые складом:
1 – доставка, маркировка, фасовка, упаковка; 2 – заключение договоров с транспортными агентствами, подготовка и доставка товаросопроводительных документов, информирование о кредитовании; 3 – экспедиторские услуги с осуществлением разгрузки, прием на временное хранение материальных ценностей, сортировка, сдача в аренду складских площадей; 4 – верны ответы «а», «в»; 5 – все ответы верны

6. Перечислите основные складские рабочие зоны:
1 – зона разгрузки, зона приемки, зона основного хранения, зона комплектации заказа, зона отгрузки; 2 – складская, подсобная, вспомогательная; 3 – основного производственного назначения, вспомогательная, подсобно-техническая, административно-бытовая; 4 – зона для хранения продукции, зона для комплектации заказов потребителей, подсобная зона, административная зона; 5 – экспедиция приемки, экспедиция отправки, фасовочная зона

Приложение 4

Вопросы к экзамену

1. Определение понятия логистики.
2. Этапы развития логистики.
3. Экономический эффект от использования логистики.
4. Взаимосвязь логистики и маркетинга.
5. Принцип системности комплексной вариантности логистики.
6. Понятие логистической операции и логистической функции.
7. Организационная структура логистики на предприятии.
8. Логистика и стратегическое планирование.
9. Виды материальных потоков.
10. Понятие логистической системы.
11. Анализ полной стоимости в логистике.
12. Классический и системный подход к организации материального потока.
13. ABC – анализ.
14. Анализ XYZ в управлении запасами.
15. Задача «сделать или купить».
16. Показатели логистики; средний запас на складе; скорость товарооборота; время обращения товаров; готовность к поставке; доля запасов в обороте.
17. Характеристика дисциплины поставок.
18. Затраты на логистику.
19. Издержки на создание и поддержание запасов.
20. Взаимосвязь закупочной и распределительной логистики.
21. Задачи закупочной логистики.
22. Задача «сделать или купить».
23. Задача «сделать или купить» в закупочной логистике.
24. Система поставок «Точно в срок» в закупочной логистике.
25. Метод быстрого реагирования.
26. Производственная логистика.
27. Толкающие системы управления материальными потоками в производственной логистике.
28. Тянущие системы управления материальными потоками в производственной логистике.
29. Распределительная логистика и ее задачи.
30. Логистические каналы и логистические цепи в распределительной логистике.
31. Условия, при которых в каналах распределения возможно присутствие посредников.
32. Сущность и задачи транспортной логистики.
33. Сравнительная характеристика отдельных видов транспорта.
34. Задача «Транспорт свой или наемный».
35. Выбор перевозчика.
36. Информационные потоки в логистике.
37. Эффект от внедрения логистических информационных систем.
38. Технология автоматической идентификации штриховых кодов.
39. Сервис в логистике. Зависимость затрат на сервис от уровня сервиса.
40. Зависимость объема продаж от уровня сервиса.
41. Определение оптимального объема уровня логистического сервиса.
42. Время логистического процесса и конкурентоспособность предприятия.
43. Логистика и интеграционные процессы в торговле, производстве.

44. Основные виды материальных запасов.
45. Определение оптимального размера текущего запаса.
46. Определение размера страховых запасов.
47. Понятие, виды и функции складов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А. Уноров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.О.23 ДОКУМЕНТООБОРОТ И ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Набиуллин Р. Ш., к. т. н., доцент

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 3

ЛИТЕРАТУРА 5

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении контрольных заданий вырабатываются навыки самостоятельной разработки организационно-технической, нормативно-технической и методической документации исходя из особенностей функционирования автотранспорта. Выпускники университета должны уметь выявлять соотношение технической эстетики, сочетаемость цветовых решений и степень удобства принятых технических решений; организовать внутреннее пространство кабины, в соответствии с требованиями безопасности и санитарно-гигиенических норм; строить шкалы приборов и располагать их на приборной панели, учитывая влияние компоновочных и цветовых решений на психоэмоциональное состояние водителя; правильно формулировать художественную постановку задачи.

Цель контрольной работы: проверка приобретенных обучающимися навыков оптимизации и поиска оптимальных значений параметров объектов и технологических процессов горнопромышленного автотранспорта.

Результат изучения дисциплины

Знать:

- техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;
- содержание перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;
- необходимые исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Уметь:

- составлять техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;
- составлять перевозочные документы, документы по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;
- составлять планы, программы, проекты, сметы, заявки на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Владеть:

- навыками составления технической документации, распорядительных актов автотранспортного предприятия;
- навыками составления перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;
- навыками составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к контрольной работе необходимо изучить примеры, рассмотренные на лекциях, а также в пособиях [1, 2].

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна включать следующие этапы:

1. Постановка задачи.
2. Анализ задачи.
3. Последовательное выполнение заданий
4. Оформление работы в виде заполнения форм

3. ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Вариант 1

1. Чем отличается оформление реквизитов общего бланка от бланка письма?
2. Какими способами можно располагать реквизиты бланка, в чем их особенности?
3. Оформите на компьютере образцы двух видов информационно-справочных документов: акт о недостаче материальных средств на складе готовой продукции; письмо-просьбу и письмо-ответ (отказ)

Вариант 2

1. Что такое резолюция, какую информацию она содержит?
2. Перечислите основные реквизиты, используемые для оформления приказа и распоряжения.
3. Составьте приказ о приеме на работу с установлением и без установления испытательного срока.

Вариант 3

1. Составление документов по страхованию грузов и пассажиров.
2. Составление документов по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций.
3. Составление документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов.

Вариант 4

1. Порядок работы с документами
2. Регистрация и учёт документов, контроль за их исполнением.
3. Обработка поступающих и отправляемых документов. Порядок работы с внутренними документами.

Вариант 5

1. Чем отличается оформление реквизитов общего бланка от бланка письма?
2. Организация документооборота внутри предприятия. Регистрация и индексирование документов.
3. Формы регистрации.

Вариант 6

1. Составьте текст объявления в газету под заголовком «Требуется секретарь-референт». Прокомментируйте основные разделы данного текста, степень их значимости и обязательности.

2. Оформите на компьютере образцы двух видов бланков документов: общий бланк (с продольным расположением реквизитов) и бланк должностного лица (с угловым расположением реквизитов). Наименование организации, для которой Вы будете готовить данные бланки вымышленные.

3. Оформите на компьютере образцы трех видов распорядительных документов: протокол с текстом о работе совещания. Тематику совещания и состав комиссии задайте самостоятельно.

Вариант 7

1. Чем отличается оформление реквизитов общего бланка от бланка письма?

2. Какими способами можно располагать реквизиты бланка, в чем их особенности?

4. Оформите на компьютере образцы двух видов информационно-справочных документов: докладная записка о замене компьютеров в деканате института, объяснительная записка о пропуске занятий по неуважительной причине.

Вариант 8

1. Составьте схему движения всех видов документопотоков (входящие, исходящие, внутренние) по структурным подразделениям организации, используя маркеры разного цвета.

2. Составьте приказ о приеме на работу с установлением и без установления испытательного срока.

3. Составьте формуляр-образец сводной номенклатуры дел, номенклатуры дел автотранспортного предприятия.

Вариант 9

1. Составьте формуляр-образец сводной номенклатуры дел, номенклатуры дел структурного подразделения автотранспортного предприятия.

2. Оформите на компьютере образцы двух видов документов: накладная на перевозку опасного груза, путевой лист на перевозку пассажиров.

3. Оформите на компьютере образцы трех видов распорядительных документов: протокол с текстом о работе совещания. Тематику совещания и состав комиссии задайте самостоятельно.

Вариант 10

1. Чем отличается оформление реквизитов общего бланка от бланка письма?

2. Какими способами можно располагать реквизиты бланка, в чем их особенности?

3.Составьте формуляр-образец сводной номенклатуры дел, номенклатуры дел автотранспортного предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, В. И. Делопроизводство. Требования к документообороту фирмы (на основе ГОСТов РФ) / В. И. Андреева. М.: Бизнес-школа Интел-Синтез; Издание 2-е, перераб. и доп., 2020. 222 с.

2. Андропова, И. Ю. Кадровое делопроизводство. Документация / И. Ю. Андропова, Н. Л. Андропова, Н. В. Макарова. М.: Academia, 2019. 271 с.

3. Басаков, М. И. Делопроизводство и корреспонденция в вопросах и ответах / М. И. Басаков. М.: Ростов н/Д: Феникс; Издание 4-е, перераб. и доп., 2019. 320 с.

4. Бахарев, В. А. Корреспонденция и делопроизводство / В. А. Бахарев, Г. Н. Корякин. М.: Экономика, 2018. 207 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С.Б.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.23 ДОКУМЕНТООБОРОТ И ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: очная, заочная

Год набора: **2022**

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры
Горных машин и комплексов
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 02.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____ *(подпись)*
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

1. Повторение материала лекций 3

2. Самостоятельное изучение тем 6

ЛИТЕРАТУРА..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование практического представления о производственных процессах автотранспортного предприятия (АТП), ознакомление обучаемых с организацией делопроизводства и документооборота на АТП, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;

- содержание перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- необходимые исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Уметь:

- составлять техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;

- составлять перевозочные документы, документы по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- составлять планы, программы, проекты, сметы, заявки на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Владеть:

- навыками составления технической документации, распорядительных актов автотранспортного предприятия;

- навыками составления перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- навыками составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом;

- навыками составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

1. ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА ЛЕКЦИЙ

Тема 1: Положения документирования управленческой деятельности

Понятие о документе. Функции документа. Определение делопроизводства. История развития делопроизводства. Место делопроизводства в современном производстве и жизни. Нормативные документы по делопроизводству: Государственная система документационного обеспечения управления (ГСДОУ), государственные стандарты, инструкции и перечни документов, классификаторы. Унификация и стандартизация управленческих документов. Назначение, основные разделы, сферы и границы действия ГСДОУ. Значение ГСДОУ для совершенствования работы аппарата управления. Понятие об унификации и стандартизации управленческих документов. Цель их проведения. Унифицированные системы документов. Унифицированная система организационно-распределительной документации (УСОРД). Подсистемы организационно-распределительной документации (ОРД). Виды документов в подсистемах ОРД. Государственные стандарты на ОРД. ГОСТ Р 6.30-2010. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов. Сфера действия, основные разделы, положение.

Тема 2: Правила составления и оформления организационно-распорядительной документации

Понятие о реквизите. Обязательные реквизиты и дополнительные. Взаимозаменяемость реквизитов. Состав реквизитов. Реквизиты заголовочной части. Реквизиты содержательной части. Требования к составлению текстовых документов. Реквизиты оформляющей части. Способы удостоверения документов. Способы согласования документов. Отметки на документах. Схема расположения реквизитов. Требования к оформлению документов с применением печатающих устройств. Понятие о бланке документа. Форматы бланков. Угловые и продольные варианты расположения реквизитов на бланках. Флаговый и центрированный способ расположения реквизитов. Виды бланков: общий бланк, бланк письма, бланк конкретного вида документов. Обязательные реквизиты бланков. Ограничительные отметки на бланках. Виды документов. Цель создания и значение организационных документов. Типовые процедуры подготовки и оформления организационных документов: уставов, положений, инструкций. Структура текста документов. Особенности организационных документов: структура и штатная численность предприятия, штатное

расписание. Требования к согласованию и утверждению организационной документации. Виды распорядительных документов. Их значение для деятельности предприятия. Особенности составления указов, постановлений, решений. Разновидности приказов. Основные этапы подготовки и издания приказов по основной деятельности. Структура текста приказов. Реквизиты приказов. Оформление выписок из приказов. Правила издания распоряжений и указаний. Виды справочно-информационных документов. Служебное письмо, виды служебных писем. Реквизиты писем. Особенности составления и оформления. Докладные и объяснительные записки. Структура текста. Правила оформления. Понятие о протоколах, цель их создания. Реквизиты и структура, темы протокола. Практика оформления протоколов. Краткий протокол. Выписка из протокола. Понятие об актах. Разновидности актов. Реквизиты и структура текста актов. Особенности их оформления. Справки, виды справок. Правила оформления. Правила оформления доверенностей. Виды документов по личному составу (кадровых документов). Значение кадровых документов. Оформление личного заявления. Резюме. Правила оформления трудового договора (контракта). Обязательные реквизиты контракта. Структура текста контракта. Приказы по личному составу. Основные отличия приказов по личному составу от приказов по основной деятельности. Унифицированные формы кадровой документации. Личные карточки. Правила ведения трудовых книжек, дубликаты трудовых книжек. Учет и сроки хранения трудовых книжек. Оформление личных дел. Состав документов в личном деле. Хранение личных дел.

Тема 3: Язык и стиль служебной документации

Общая характеристика стиля служебной документации. Структурные ошибки. Синтаксические ошибки. Ошибки, связанные с неправильным порядком слов в предложении. Нарушение специфики употребления деепричастных оборотов. Ошибки, возникающие в результате незнания структуры сложного предложения. Неправильное использование предлогов. Неправильное согласование в падеже. Морфологические ошибки. Согласование определений. Ошибки при употреблении полной и краткой форм имен прилагательных. Ошибки при употреблении количественных числительных. Склонение названий населенных пунктов. Склонение фамилий. Сокращения в документировании. Лексические ошибки.

Тема 4: Организация работы с документами, служба делопроизводства

Порядок работы с документами. Регистрация и учёт документов, контроль за их исполнением. Обработка поступающих и отправляемых документов. Порядок работы с внутренними документами. Организация документооборота внутри предприятия. Регистрация и индексирование документов. Формы регистрации. Информационно-поисковые

системы для работы с документами. Контроль за исполнением документов. Составление номенклатуры дел. Формирование дел. Понятие о деле и номенклатуре дел. Типы номенклатуры дел. Обязательные реквизиты номенклатуры. Порядок составления и оформления номенклатуры дел предприятия и его подразделений. Номенклатура дел вуза, деканата. Правила формирования дел по различным признакам. Порядок размещения документов в деле. Оформление дел. Составление описи дел. Предархивная подготовка документов для хранения. Экспертиза ценности документов. Сроки хранения дел в архиве. Понятие о службе делопроизводства, состав службы. Нормативные документы, регламентирующие работу службы. Задачи и функции службы делопроизводства, взаимодействие с другими подразделениями.

Тема 5: Перевозочные документы, документы по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов

Оформление накладных листов, путевых листов, документов сопровождения простых, крупнотоннажных, сыпучих и опасных грузов.

Тема 6: Документы по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава

Оформление документов по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава.

Тема 7: Документы по страхованию грузов и пассажиров, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг

Оформление страховочных документов на грузы различных категорий и пассажиров. Оформление таможенных деклараций на перевозимый груз и транспортное средство. Оформление документов по предоставлению информационных и финансовых услуг.

Тема 8: Компьютеризация в делопроизводстве

Создание шаблона документа. Формирование документа на основе шаблона, редактирование с помощью текстового редактора. Организация документооборота. Контроль за исполнением. Хранение документов. Обеспечение надёжности. Удаление и архивация документов.

2. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Тема 1: Положения документирования управленческой деятельности

Понятие о документе. Функции документа. Определение делопроизводства. История развития делопроизводства. Место делопроизводства в современном производстве и жизни. Нормативные документы по делопроизводству: Государственная система доку-

ментационного обеспечения управления (ГСДОУ), государственные стандарты, инструкции и перечни документов, классификаторы. Унификация и стандартизация управленческих документов. Назначение, основные разделы, сферы и границы действия ГСДОУ. Значение ГСДОУ для совершенствования работы аппарата управления. Понятие об унификации и стандартизации управленческих документов. Цель их проведения. Унифицированные системы документов. Унифицированная система организационно-распределительной документации (УСОРД). Подсистемы организационно-распределительной документации (ОРД). Виды документов в подсистемах ОРД. Государственные стандарты на ОРД. ГОСТ Р 6.30-2010. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов. Сфера действия, основные разделы, положение.

Тема 2: Правила составления и оформления организационно-распорядительной документации

Понятие о реквизите. Обязательные реквизиты и дополнительные. Взаимозаменяемость реквизитов. Состав реквизитов. Реквизиты заголовочной части. Реквизиты содержательной части. Требования к составлению текстовых документов. Реквизиты оформляющей части. Способы удостоверения документов. Способы согласования документов. Отметки на документах. Схема расположения реквизитов. Требования к оформлению документов с применением печатающих устройств. Понятие о бланке документа. Форматы бланков. Угловые и продольные варианты расположения реквизитов на бланках. Флаговый и центрированный способ расположения реквизитов. Виды бланков: общий бланк, бланк письма, бланк конкретного вида документов. Обязательные реквизиты бланков. Ограничительные отметки на бланках. Виды документов. Цель создания и значение организационных документов. Типовые процедуры подготовки и оформления организационных документов: уставов, положений, инструкций. Структура текста документов. Особенности организационных документов: структура и штатная численность предприятия, штатное расписание. Требования к согласованию и утверждению организационной документации. Виды распорядительных документов. Их значение для деятельности предприятия. Особенности составления указов, постановлений, решений. Разновидности приказов. Основные этапы подготовки и издания приказов по основной деятельности. Структура текста приказов. Реквизиты приказов. Оформление выписок из приказов. Правила издания распоряжений и указаний. Виды справочно-информационных документов. Служебное письмо, виды служебных писем. Реквизиты писем. Особенности составления и оформления. Докладные и объяснительные записки. Структура текста. Правила оформления. Понятие о протоколах, цель их создания. Реквизиты и структура, темы протокола. Практика оформ-

ления протоколов. Краткий протокол. Выписка из протокола. Понятие об актах. Разновидности актов. Реквизиты и структура текста актов. Особенности их оформления. Справки, виды справок. Правила оформления. Правила оформления доверенностей. Виды документов по личному составу (кадровых документов). Значение кадровых документов. Оформление личного заявления. Резюме. Правила оформления трудового договора (контракта). Обязательные реквизиты контракта. Структура текста контракта. Приказы по личному составу. Основные отличия приказов по личному составу от приказов по основной деятельности. Унифицированные формы кадровой документации. Личные карточки. Правила ведения трудовых книжек, дубликаты трудовых книжек. Учет и сроки хранения трудовых книжек. Оформление личных дел. Состав документов в личном деле. Хранение личных дел.

Тема 3: Язык и стиль служебной документации

Общая характеристика стиля служебной документации. Структурные ошибки. Синтаксические ошибки. Ошибки, связанные с неправильным порядком слов в предложении. Нарушение специфики употребления деепричастных оборотов. Ошибки, возникающие в результате незнания структуры сложного предложения. Неправильное использование предлогов. Неправильное согласование в падеже. Морфологические ошибки. Согласование определений. Ошибки при употреблении полной и краткой форм имен прилагательных. Ошибки при употреблении количественных числительных. Склонение названий населенных пунктов. Склонение фамилий. Сокращения в документировании. Лексические ошибки.

Тема 4: Организация работы с документами, служба делопроизводства

Порядок работы с документами. Регистрация и учёт документов, контроль за их исполнением. Обработка поступающих и отправляемых документов. Порядок работы с внутренними документами. Организация документооборота внутри предприятия. Регистрация и индексирование документов. Формы регистрации. Информационно-поисковые системы для работы с документами. Контроль за исполнением документов. Составление номенклатуры дел. Формирование дел. Понятие о деле и номенклатуре дел. Типы номенклатуры дел. Обязательные реквизиты номенклатуры. Порядок составления и оформления номенклатуры дел предприятия и его подразделений. Номенклатура дел вуза, деканата. Правила формирования дел по различным признакам. Порядок размещения документов в деле. Оформление дел. Составление описи дел. Предархивная подготовка документов для хранения. Экспертиза ценности документов. Сроки хранения дел в архиве. Понятие о службе делопроизводства, состав службы. Нормативные документы, регламентирующие

работу службы. Задачи и функции службы делопроизводства, взаимодействие с другими подразделениями.

Тема 5: Перевозочные документы, документы по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов

Оформление накладных листов, путевых листов, документов сопровождения простых, крупнотоннажных, сыпучих и опасных грузов.

Тема 6: Документы по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава

Оформление документов по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава.

Тема 7: Документы по страхованию грузов и пассажиров, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг

Оформление страховочных документов на грузы различных категорий и пассажиров. Оформление таможенных деклараций на перевозимый груз и транспортное средство. Оформление документов по предоставлению информационных и финансовых услуг.

Тема 8: Компьютеризация в делопроизводстве

Создание шаблона документа. Формирование документа на основе шаблона, редактирование с помощью текстового редактора. Организация документооборота. Контроль за исполнением. Хранение документов. Обеспечение надёжности. Удаление и архивация документов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	М. В. Кирсанова, Ю. М. Аксенов. Курс делопроизводства: Документационное обеспечение управления; учебное пособие для студентов высших учебных заведений; 7-е издание, исправленное и дополненное. М.: ИНФРА-М, 2012 г., 367 с.	20
2	Культура устной и письменной речи делового общения: Справочник. Практикум. М.: Флинта: Наука, 2011 г., 315 с.	20
3	Гавриленко М. И., Меленскова Е. С., Шалина И. В. Русский язык и культура речи: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013 г., 85 с.	20

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	М. И. Басаков. Современное делопроизводство (Документационное обеспечение управления): Учебное пособие. 2-е издание, исправленное и дополненное. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008 г., 473 с. (Справочник).	5
2	И. Н. Кузнецов. Делопроизводство: Учебно-справочное пособие. 5-е издание, переработанное и дополненное. М.: Дашков и К., 2009 г., 520 с.	1
3	Государственная система документационного обеспечения управления. Основные положения. Главархив РФ, 2010 г.	1
4	ГОСТ Р 51141-08. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. М.: Издательство стандартов, 2008 г.	1
5	ГОСТ Р 6. 30-10. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов. М.: Издательство стандартов 2010 г.	1
6	В. И. Максимова. Русский язык и культура речи. Глава 10. Служебная документация. М.: ГАРДАРИКИ, 2007 г.	1
7	Е. С. Меленскова. Стилистика русского языка. Учебное пособие. Екатеринбург: издательство УГГУ, 2008 г., 85 с.	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ по дисциплине

Б1.О.23 ДОКУМЕНТООБОРОТ И ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная

год набора: 2022

Автор: Лагунова Ю. А., д-р техн. наук, профессор

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Горных машин и комплексов	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Лагунова Ю. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 02.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 2

Практические работы 3

ЛИТЕРАТУРА 4

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины: формирование практического представления о производственных процессах автотранспортного предприятия (АТП), ознакомление обучающихся с организацией делопроизводства и документооборота на АТП, привитие навыков к систематизации и обобщению информации.

Результат изучения дисциплины:

Знать:

- техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;

- содержание перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- необходимые исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Уметь:

- составлять техническую документацию, распорядительные акты автотранспортного предприятия;

- составлять перевозочные документы, документы по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- составлять планы, программы, проекты, сметы, заявки на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

Владеть:

- навыками составления технической документации, распорядительных актов автотранспортного предприятия;

- навыками составления перевозочных документов, документов по сдаче и получению, завозу и вывозу грузов; по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; по подготовке подвижного состава; по страхованию грузов, таможенному оформлению грузов и транспортных средств; по предоставлению информационных и финансовых услуг;

- навыками составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом;

- навыками составления планов, программ, проектов, смет, заявок на перевозку пассажиров и грузов автомобильным транспортом.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Составьте формуляр-образец сводной номенклатуры дел, номенклатуры дел структурного подразделения автотранспортного предприятия.

2. Оформите на компьютере образцы двух видов документов: накладная на перевозку опасного груза, путевой лист на перевозку пассажиров.

3. Оформите на компьютере образцы трех видов распорядительных документов: протокол с текстом о работе совещания. Тематику совещания и состав комиссии задайте самостоятельно.

4. Оформите на компьютере образцы двух видов бланков документов: бланк письма (с угловым расположением реквизитов) и бланк конкретного вида документа (с продольным расположением реквизитов).

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	М. В. Кирсанова, Ю. М. Аксенов. Курс делопроизводства: Документационное обеспечение управления; учебное пособие для студентов высших учебных заведений; 7-е издание, исправленное и дополненное. М.: ИНФРА-М, 2012 г., 367 с.	20
2	Культура устной и письменной речи делового общения: Справочник. Практикум. М.: Флинта: Наука, 2011 г., 315 с.	20
3	Гавриленко М. И., Меленскова Е. С., Шалина И. В. Русский язык и культура речи: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013 г., 85 с.	20

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во

		экз.
1	М. И. Басаков. Современное делопроизводство (Документационное обеспечение управления): Учебное пособие. 2-е издание, исправленное и дополненное. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008 г., 473 с. (Справочник).	5
2	И. Н. Кузнецов. Делопроизводство: Учебно-справочное пособие. 5-е издание, переработанное и дополненное. М.: Дашков и К., 2009 г., 520 с.	1
3	Государственная система документационного обеспечения управления. Основные положения. Главархив РФ, 2010 г.	1
4	ГОСТ Р 51141-08. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. М.: Издательство стандартов, 2008 г.	1
5	ГОСТ Р 6. 30-10. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов. М.: Издательство стандартов 2010 г.	1
6	В. И. Максимова. Русский язык и культура речи. Глава 10. Служебная документация. М.: ГАРДАРИКИ, 2007 г.	1
7	Е. С. Меленскова. Стилистика русского языка. Учебное пособие. Екатеринбург: издательство УГГУ, 2008 г., 85 с.	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А.Г. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Б1.О.24 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки –
23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность профиль –
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте
форма обучения: очная, заочная

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Технической механики	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Волков Е.Б.	Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 17.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Методические указания адресованы студентам, обучающимся по направлению подготовки ***23.03.01 Технология транспортных процессов***, и призваны обеспечить эффективную самостоятельную работу по выполнению курсовой работы.

Форма контроля самостоятельной работы студентов – проверка на практическом занятии, защита курсовой работы.

ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа включает выполнение заданий по следующим темам:

1. Равновесие произвольной плоской и пространственной системы сил.
2. Исследование поступательного и вращательного движений твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек тела.
3. Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.
4. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Применение теорем о сложении скоростей и ускорений.
5. Исследование механической системы с помощью дифференциальных уравнений движения тел, входящих в систему.
6. Применение в исследованиях динамических систем теоремы об изменении кинетической энергии.
7. Применение общего уравнения динамики и принципа Даламбера к исследованию динамики системы.
8. Применение уравнений Лагранжа II рода к исследованию механических систем с двумя степенями свободы.

В каждом задании дается 10 пронумерованных рисунков (схем) – вариантов задания и таблица исходных данных.

Выбор номера варианта задания (номер схемы) осуществляется по последней цифре номера зачетной книжки. Номер варианта исходных данных

(номер строки) выбирается из таблицы с исходными данными по предпоследней цифре номера зачетной книжки.

Например, если две последние цифры номера зачетной книжки 56, то в каждом задании следует выбирать номер варианта (номер схемы) 6, а в таблице исходных данных – строку данных с номером 5.

В учебно-методическом пособии содержатся основные понятия, формулы и теоремы, необходимые для выполнения курсовой работы, а также примеры выполнения заданий с подробным разбором решений задач.

При выполнении заданий все преобразования и числовые расчёты должны быть последовательно проделаны с необходимыми пояснениями. Оба задания, входящие в курсовую работу, должны быть выполнены в одной тетради (ученической). При оформлении курсовой работы обязательно указать фамилию, инициалы студента, специальность, группу и номер зачетной книжки.

Статика представляет раздел теоретической механики, в котором изучаются условия равновесия твердых тел под действием системы сил.

1.1. Основные виды связей и их реакции

Опора тела на гладкую плоскость (поверхность) без трения. Реакция приложена в точке касания и направлена перпендикулярно к общей касательной соприкасающихся поверхностей. При опоре углом, или на угол (рис. 1.1, *a*), реакция направлена по нормали к одной из поверхностей. **Гибкая связь**. Если на тело наложена связь в виде гибкой нерастяжимой нити (каната, троса), то реакция связи $\vec{T}$, равная натяжению нити, приложена к телу и направлена вдоль нити (рис. 1.1, *b*).

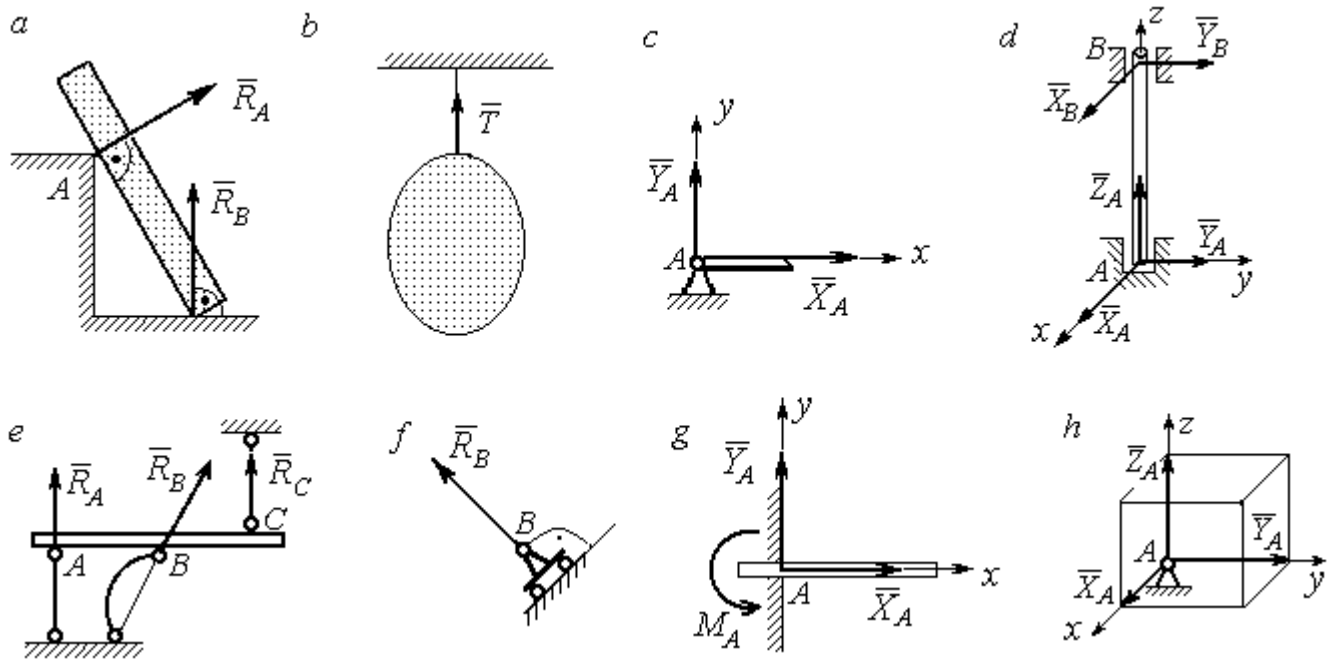


Рис. 1.1. Виды связей и их реакции:
a – реакция опоры тела на гладкую поверхность без трения; *b* – реакция связи гибкой нерастяжимой нити; *c* – реакция цилиндрического шарнира; *d* – реакция подшипника и подпятника; *e* – реакция невесомого стержня; *f* – реакция подвижной опоры; *g* – реакция жесткой заделки; *h* – реакция пространственного шарнира

Цилиндрический шарнир (подшипник) создает соединение, при котором одно тело может вращаться по отношению к другому. Реакция цилиндрического шарнира лежит в плоскости, перпендикулярной оси шарнира. При решении задач реакцию цилиндрического шарнира $\vec{R}_A$ изображают ее составляющими $\vec{X}_A$ и $\vec{Y}_A$, взятыми по направлениям координатных осей (рис. 1.1, *c*). Реакция подшипника $\vec{R}_B$ (рис. 1.1, *d*) также изображается своими составляющими $\vec{X}_B$ и $\vec{Y}_B$, взятыми по направлениям координатных осей в плоскости, перпендикулярной оси вращения подшипника. Величина реакции определяется по формуле: $R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2}$. **Реакция прямолинейного невесомого стержня с шарнирными соединениями на краях** направлена вдоль самого стержня, а криволинейного – вдоль линии, соединяющей точки крепления стержня (рис. 1.1, *e*). **Реакция подвижной опоры** $\vec{R}_B$ (рис. 1.1, *f*) направлена по нормали к поверхности, на которую опираются катки опоры. **Жесткая заделка** (рис. 1.1, *g*) препятствует не только линейным перемещениям тела, но и повороту. Реакция заделки состоит из силы реакции $\vec{R}_A$ и пары сил с моментом M_A. При решении задач силу реакции жесткой заделки $\vec{R}_A$ изображают ее составляющими $\vec{X}_A$ и $\vec{Y}_A$, взятыми по направлениям координатных осей. Модуль реакции определяется по формуле $R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2}$. Виды связей и их реакции показаны на рис. 1.1.

1.2. Моменты силы относительно центра и относительно оси. Пара сил. Момент пары

Алгебраическим моментом силы *F* относительно центра *O* $M_O(\vec{F})$, или просто **моментом силы** $\vec{F}$ относительно центра *O*, называют взятое с соответствующим знаком произведение модуля силы $\vec{F}$ на кратчайшее расстояние *h* от центра *O* до линии действия силы: $M_O(\vec{F}) = \pm Fh$ (рис. 1.2, *a*).

Величину h называют **плечом силы**. Момент силы относительно центра считается положительным, если сила стремится повернуть тело вокруг центра против хода часовой стрелки, и отрицательным – в обратном случае.

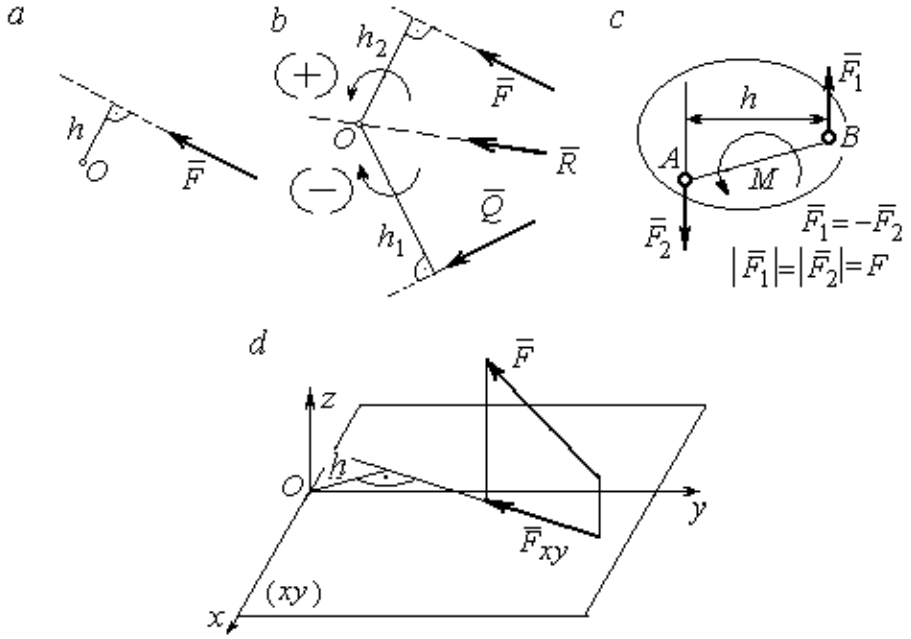


Рис. 1.2. Схемы для вычисления моментов сил:
a, *b* – момент силы относительно центра; *c* – момент пары сил;
d – момент силы относительно оси

На рис. 1.2, *b* показано, что момент силы $\vec{F}$ относительно центра O положительный, а момент силы $\vec{Q}$ относительно того же центра – отрицательный. Момент силы $\vec{R}$ относительно центра O равен нулю, так как линия действия этой силы проходит через центр O и плечо силы равно нулю.

Парой сил, или просто парой (рис.1.2, *c*), называют систему двух равных по модулю сил, параллельных, направленных в противоположные стороны и не лежащих на одной прямой. Алгебраическим моментом пары сил, или **моментом пары,** называют взятое со знаком плюс или минус произведение модуля одной из сил пары на плечо пары – кратчайшее расстояние между линиями действия ее сил. Правило знаков такое же, как и для момента силы. На рисунках пару часто изображают дуговой стрелкой, показывающей направление поворота твердого тела под действием пары (см. M на рис. 1.2, *c*).

Моментом силы относительно оси называют момент проекции этой силы на плоскость, перпендикулярную оси, относительно точки пересечения оси с этой плоскостью. На рис. 1.2, *d* показано вычисление момента силы F относительно оси *z*: $M_z(\vec{F}) = F_{xy}h$, где F_{xy} – проекция силы $\vec{F}$ на плоскость *xy*, перпендикулярную оси *z*, *h* – плечо проекции F_{xy} относительно центра *O* – точки пересечения оси *z* и плоскости *xOy*.

1.3. Условия равновесия систем сил

Плоской системой сил называется система сил, расположенных в одной плоскости.

Основная форма условий равновесия плоской системы сил. Для равновесия плоской системы сил, приложенных к твердому телу, необходимо и достаточно, чтобы суммы проекций всех сил на каждую из двух осей прямоугольной системы координат, расположенной в плоскости действия сил, были равны нулю и сумма моментов сил относительно любого центра, находящегося в плоскости действия сил, также была равна нулю:

$$\sum F_{kx} = 0,\ \sum F_{ky} = 0,\ \sum M_A(\vec{F}_k) = 0,$$

где F_{kx}, F_{ky} – проекции всех сил на координатные оси; $M_A(\vec{F}_k)$ – моменты всех сил относительно произвольно выбранного центра A.

Пространственной системой сил называется система сил, расположенных произвольно в пространстве.

Для **равновесия пространственной системы сил** необходимо и достаточно, чтобы суммы проекций всех сил на оси прямоугольной системы координат были равны нулю и суммы моментов всех сил относительно тех же осей также были равны нулю:

$$\sum F_{kx} = 0,\ \sum F_{ky} = 0,\ \sum F_{kz} = 0,$$

$$\sum M_x(\vec{F}_k) = 0,\ \sum M_y(\vec{F}_k) = 0,\ \sum M_z(\vec{F}_k) = 0,$$

где F_{kx}, F_{ky}, F_{kz} – проекции всех сил на координатные оси x, y, z; $M_x(\vec{F}_k)$, $M_y(\vec{F}_k)$, $M_z(\vec{F}_k)$ – моменты всех сил относительно выбранных осей.

Равновесие систем тел

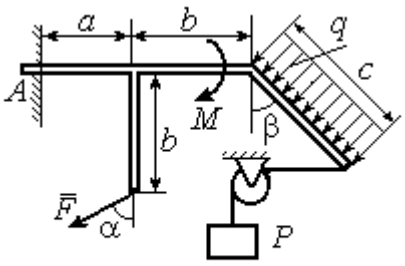
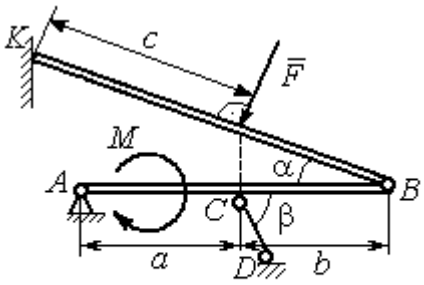
Связи, соединяющие части конструкции, называют **внутренними,** в отличие от **внешних** связей, скрепляющих конструкцию с внешними телами, не входящими в данную конструкцию. Одним из способов решения задач на равновесие сил, действующих на сочленённую конструкцию с внутренними связями, является **разбиение конструкции на отдельные тела** и составление уравнений равновесия для каждого из тел, входящих в конструкцию. При этом в уравнения равновесия должны входить только силы, непосредственно приложенные к тому телу, равновесие которого рассматривается.

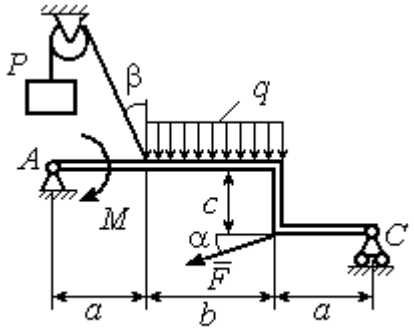
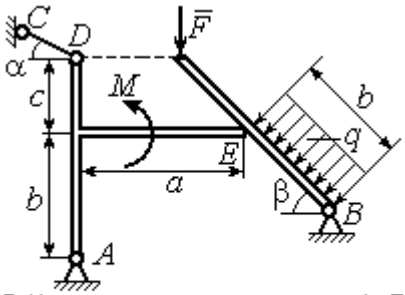
1.4. Задание С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел

Каждый вариант задания включает две задачи по темам: «Равновесие произвольной плоской системы сил» и «Равновесие системы тел».

В задачах требуется определить реакции связей конструкции исходя из условия равновесия произвольной плоской системы сил. Весом стержневых подпорок, поддерживающих балочные конструкции, и блоков, через которые перекинуты невесомые нити, пренебречь.

Варианты заданий даны на рис. 1.3 – 1.6. Исходные данные приведены в табл. 1.1. Из таблицы исходных данных выбираются значения тех параметров, которые указаны на схемах.

Варианты № 1, 11, 21	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакцию жесткой заделки в точке A	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

Варианты № 2, 12, 22	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакции шарниров A и C	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию опоры в точке E и реакцию стержня CD

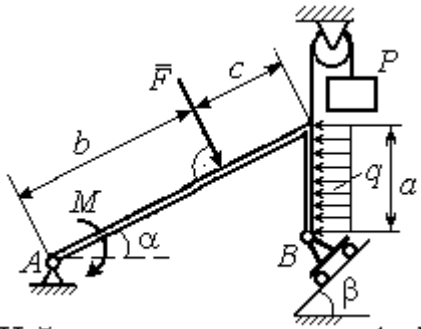
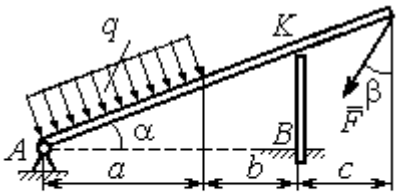
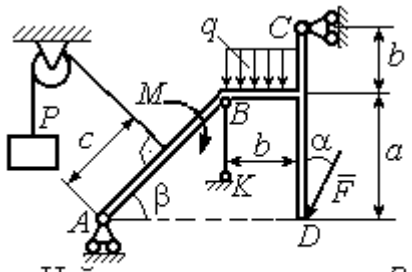
Варианты № 3, 13, 23	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакцию шарниров A и B	 Найти реакцию шарнира A, реакцию опоры в точке K и реакцию жесткой заделки в точке B

Рис. 1.3. Задание С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Номера вариантов задания 1 – 3, 11 – 13, 21 – 23

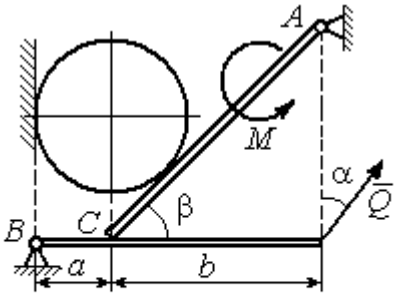
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



Найти усилие в стержне BK и реакцию шарниров A, C

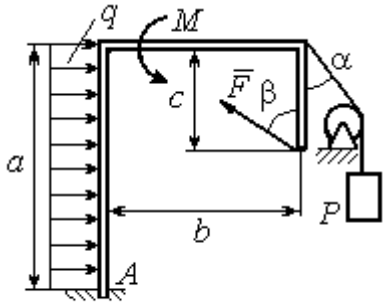
Задача 2



Вес шара P. Найти реакцию шарниров A, B, давление шара на балку и стенку, реакцию опоры балки в точке C и уравновешивающую силу Q

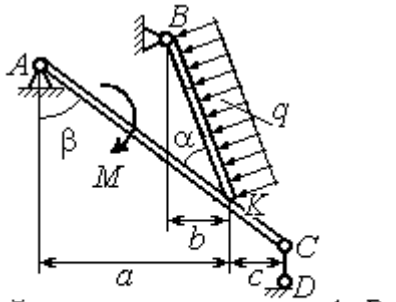
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

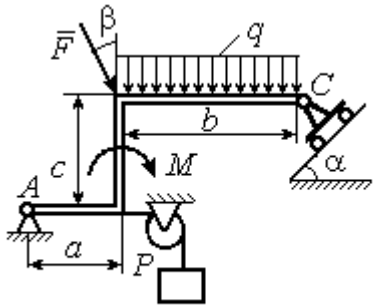
Задача 2



Найти реакцию шарнирв A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

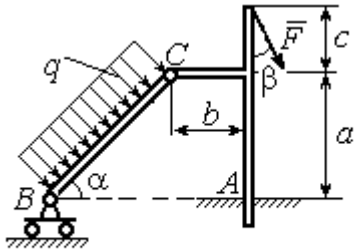
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Найти реакции шарниров A и C

Задача 2

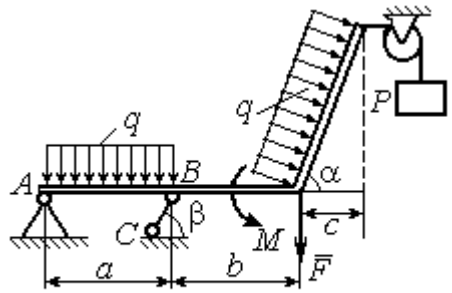


Найти реакцию жесткой заделки в точке A и реакции шарниров B и C

Рис. 1.4. Задание С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Номера вариантов задания 4 – 6, 14 – 16, 24 –26

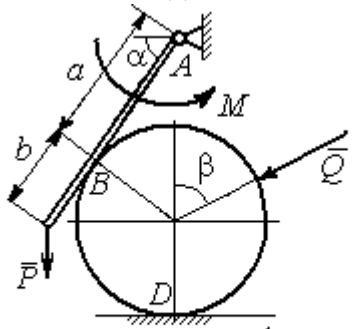
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

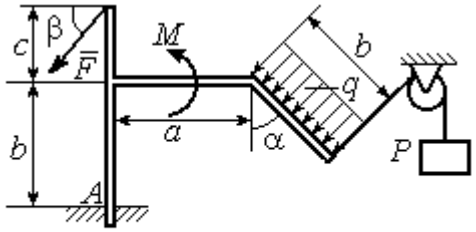
Задача 2



Найти реакцию шарнира A, давление балки на шар, реакцию опоры шара в точке D и уравновешивающую силу Q

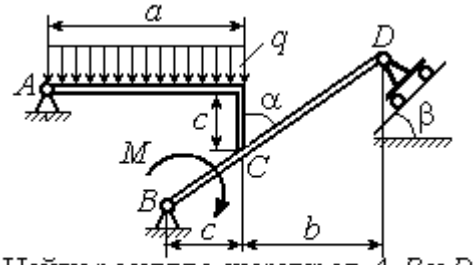
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

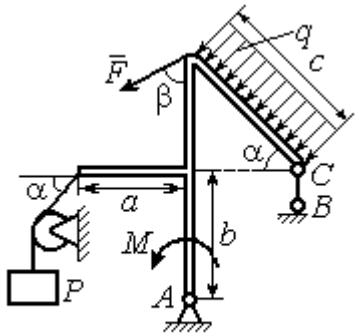
Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B и D и реакцию опоры в точке C

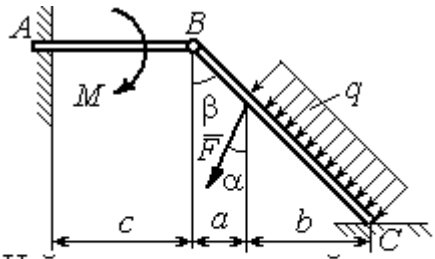
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

Задача 2



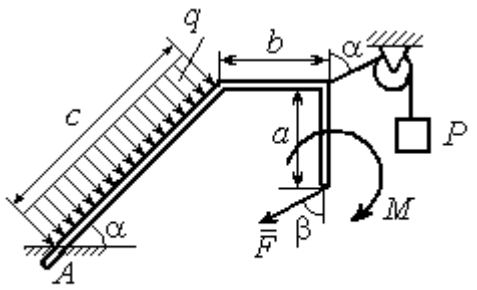
Найти реакцию жесткой заделки в точке A, реакцию шарнира B и реакцию опоры в точке C

Рис. 1.5. Задание С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Номера вариантов задания 7 – 9, 17 – 19, 27 – 29

Окончание вариантов задания С1

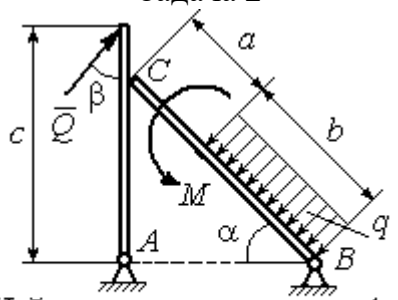
Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B, реакцию опоры в точке C и уравновешивающую силу Q

Рис. 1.6. Задание С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Номера вариантов задания 10, 20, 30

Таблица 1.1

Исходные данные задания С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел.

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P, кН	6	5	6	12	6	6	10	3	8	5	10	4	8	10	8
F, кН	12	6	10	5	12	8	6	5	6	2	12	8	12	6	10
q, кН/м	5	4	2	3	6	3	5	2	2	4	6	2	3	4	5
M, кН·м	12	8	6	8	12	5	12	8	4	6	8	12	10	6	10
α, град	45	60	30	60	30	30	45	60	30	30	45	30	60	45	60
β, град	60	30	45	30	60	90	60	60	30	45	30	45	30	60	30
a, м	3	4	3	4	3	4	3	4	1	2	2	3	2	3	4
b, м	3	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2
c, м	4	2	2	2	3	2	2	1	5	4	4	2	1	2	2

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	8	10	6	4	6	12	10	5	6	8	6	8	4	6
F, кН	6	12	12	8	3	14	10	8	15	10	12	8	10	10	2
q, кН/м	5	3	4	3	2	3	2	5	4	2	3	4	5	2	4
M, кН·м	10	6	8	6	5	12	4	6	8	10	12	10	6	4	8
α, град	60	60	30	45	60	30	60	45	30	60	45	30	30	30	45
β, град	45	30	30	60	60	45	30	60	30	45	90	30	60	45	30
a, м	3	4	3	1	2	2	4	1	4	3	4	3	2	1	2
b, м	2	4	3	3	4	1	4	3	2	2	2	2	2	2	2
c, м	3	2	2	4	5	4	2	2	1	1	1	2	1	3	5

Пример выполнения задания С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел.

Задача 1**.** Рама *ACE* (рис. 1.7) в точке *A* закреплена на цилиндрической шарнирной опоре, а в точке *B* поддерживается вертикальным невесомым стержнем *BK*. На раму действуют: пара с моментом $M = 8$ Нм, сила $F = 10$ Н, приложенная в точке *D* под углом 60° к раме, и равномерно распределенная нагрузка интенсивностью $q = 2$ Н/м, приложенная на отрезке *AB*. В точке *E* под прямым углом к участку балки *CE* прикреплен трос, несущий груз $P = 20$ Н. Пренебрегая весом балки, определить реакцию шарнира *A* и реакцию стержневой опоры *BK*, если $a = 2$ м.

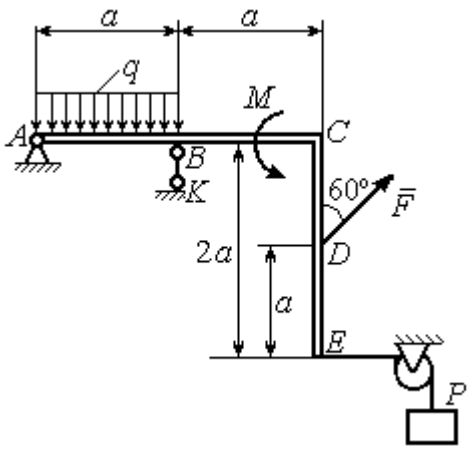


Рис. 1.7. Конструкция рамы

Решение

Выбираем систему координат *xAy*, например, как показано на рис. 1.8. Заменяем действие связей их реакциями. Изображаем реакцию шарнира *A* двумя ее составляющими $\vec{X}_A$ и $\vec{Y}_A$, направленными вдоль горизонтальной и вертикальной осей (см. рис. 1.8). Реакция $\vec{R}_B$ невесомой стержневой опоры *BK* приложена в точке *B* и направлена вдоль стержня *BK*. Заменяем распределенную нагрузку её равнодействующей $\vec{Q}$. Сила $\vec{Q}$ приложена в середине отрезка *AB* и по модулю равна $Q = qa = 4$ Н. Действие груза *P* на раму изображается реакцией $\vec{T}$, равной по величине весу груза.

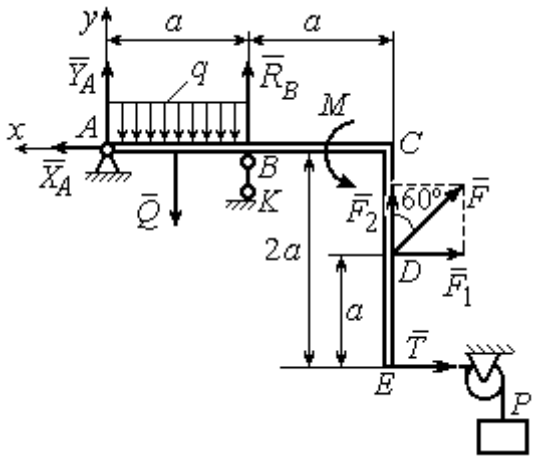


Рис. 1.8. Силы и реакции связей, действующие на раму при её равновесии

При равновесии рамы действующие на неё силы составляют уравновешенную произвольную плоскую систему. Условия равновесия системы сил имеют вид: $\sum F_{kx} = 0$, $\sum F_{ky} = 0$, $\sum M_A(\vec{F}_k) = 0$. Вычисляя проекции сил на оси *x*, *y*, и моменты сил относительно центра *A*, уравнения равновесия получим в виде:

$$\sum F_{kx} = X_A - F\cos 30^\circ - T = 0, \quad \sum F_{ky} = Y_A - Q + R_B + F\cos 60^\circ = 0.$$

$$\sum M_A(\vec{F}_k) = -Q\frac{a}{2} + R_B a + M + F\cos 60^\circ \cdot 2a + F\cos 30^\circ \cdot a + T2a = 0.$$

Здесь для вычисления момента силы $\vec{F}$ относительно центра *A* использована теорема Вариньона: $M_A(\vec{F}) = M_A(\vec{F}_1) + M_A(\vec{F}_2) = F_1 \cdot a + F_2 \cdot 2a$, где $F_1 = F\cos 30^\circ$, $F_2 = F\cos 60^\circ$ (см. рис. 1.8).

Подставляя в уравнения равновесия исходные данные задачи, получим систему уравнений относительно неизвестных X_A, Y_A, R_B:

$$X_A - 28{,}66 = 0, \quad Y_A + R_B + 1 = 0, \quad R_B \cdot 2 + 121{,}32 = 0.$$

Решая систему, найдем X_A= 28,66 Н, Y_A= 59,66 Н, R_B= – 60,66 Н.

Отрицательное значение величины R_B означает, что фактическое направление реакции R_B стержневой опоры *BK* противоположно направлению, показанному на рис. 1.8. Численное значение реакции шарнира

$$R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2} = \sqrt{28{,}66^2 + 59{,}66^2} = 66{,}18 \text{ Н}.$$

Задача 2. Балка *ABLC* с вертикальной частью *AB* и горизонтальной перекладиной *LC* закреплена в точке *A* с помощью жесткой заделки (рис. 1.9). Наклонная балка *EC* с углом наклона к горизонту 60° в точке *C* шарнирно прикреплена к горизонтальной перекладине *CL*, а в точке *E* закреплена на шарнирно-подвижной опоре, установленной на горизонтальной поверхности. На конструкцию действуют равномерно распределенная на отрезках *BL* и *DE* нагрузка с одинаковой интенсивностью $q = 2$ кН/м, сила $\vec{F}$, приложенная в точке *D* перпендикулярно балке *EC* и равная по величине *F* = 10 кН, и пара сил

с моментом M = 5 кН·м. Определить реакцию жесткой заделки A и реакции шарниров C и E, если a = 2 м.

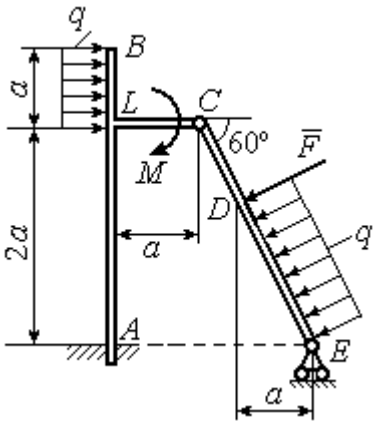


Рис. 1.9. Равновесие конструкции двух балок, соединённых шарниром

Решение

Разделяем систему на две части по шарниру C и рассмотрим равновесие балок $ABLC$ и EC отдельно. Изобразим обе балки и расставим внешние силы и реакции связей (рис. 1.10). Рассмотрим балку $ABLC$ (рис. 1.10, *a*). Заменим распределенную нагрузку эквивалентной силой $\vec{Q}_1$, приложенной в середине отрезка BL, направленной в сторону действия нагрузки и равной $Q_1 = q \cdot a =$ 4 кН. Кроме силы $\vec{Q}_1$ и пары сил с моментом M на балку действуют реакция жёсткой заделки в точке A, имеющая своими составляющими силы $\vec{X}_A$, $\vec{Y}_A$ и пару сил с моментом M_A, а также реакция шарнира C, разложенная на составляющие $\vec{X}_C$, $\vec{Y}_C$ (см. рис. 1.10, *a*). Действующие на раму силы составляют уравновешенную плоскую систему сил. Выберем систему координат xAy, как показано на рис. 1.10, *a*, и составим уравнения равновесия:

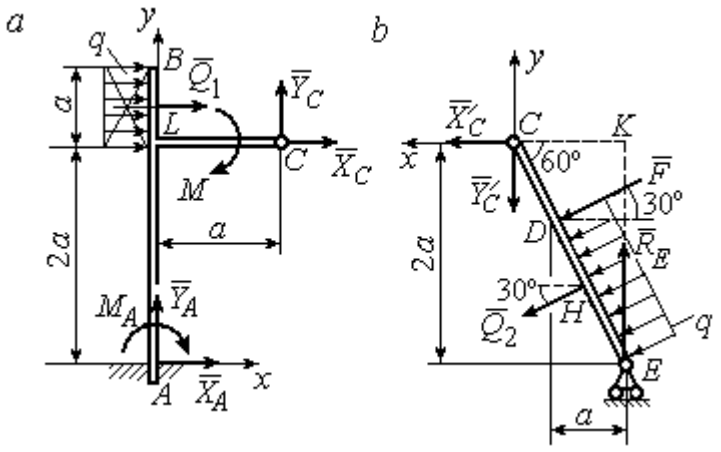


Рис. 1.10. Равновесие частей конструкции:
a - силы и реакции связей, действующие на балку $ABLC$;
b - силы и реакции связей, действующие на балку CE

$$\sum F_{kx} = X_A + Q_1 + X_C = 0, \quad \sum F_{ky} = Y_A + Y_C = 0,$$

$$\sum M_A(\vec{F}_k) = -M_A - Q_1 \cdot \left(2a + \frac{a}{2}\right) - M + Y_C a - X_C 2a = 0.$$

Рассмотрим равновесие балки *EC*. Заменим равномерную нагрузку эквивалентной силой $\vec{Q}_2$, приложенной в середине отрезка *ED*, направленной в сторону действия нагрузки и равной по модулю $Q_2 = q \cdot 2a = 8\,\text{кН}$. На балку кроме сил $\vec{Q}_2$, $\vec{F}$ действуют реакции связей: $\vec{R}_E$ – реакция шарнирно-подвижной опоры в точке *E* и $\vec{X}'_C$, $\vec{Y}'_C$ – составляющие реакции шарнира *C*. Силы $\vec{X}'_C$, $\vec{Y}'_C$ направлены противоположно силам $\vec{X}_C$, $\vec{Y}_C$ и равны им по модулю $X_C = X'_C$, $Y_C = Y'_C$ (см. рис. 1.10, *a*, *b*). Действующие на балку *EC* силы образуют плоскую уравновешенную систему сил. Выберем систему координат *xCy,* как показано на рис. 1.10, *b,* и составим уравнения равновесия. При этом центром, относительно которого будем считать моменты сил, выберем точку *C*. Получим:

$$\sum F_{kx} = Q_2 \sin 60^\circ + F\cos 30^\circ + \vec{X}'_C = 0,\ \sum F_{ky} = R_E - Q_2 \cos 60^\circ - F\sin 30^\circ - Y'_C = 0,$$

$$\sum M_C\left(\vec{F}_k\right) = -F \cdot CD - Q_2 \cdot CH + R_E \cdot CK = 0.$$

Здесь плечи сил: $CD = \dfrac{2a}{\cos 30^\circ} - 2a$, $CH = \dfrac{2a}{\cos 30^\circ} - a$, $CK = 2a\,\text{tg}30^\circ$. Заменяя в уравнениях величины X'_C на X_C, а Y'_C на Y_C и подставляя исходные данные, получим систему уравнений:

$$X_A + X_C + 4 = 0,\ Y_A + Y_C = 0,\ -M_A - 4X_C + 2Y_C - 25 = 0,$$

$$X_C + 15{,}59 = 0,\ -Y_C + R_E - 9 = 0,\ 2{,}31R_E - 27{,}14 = 0,$$

откуда найдём величины реакции жесткой заделки и реакции шарниров:

$$X_A = 11{,}59\ \text{кН},\ Y_A = -2{,}76\ \text{кН},\ M_A = 42{,}87\ \text{кН·м},$$

$$X_C = -15{,}59\ \text{кН},\ Y_C = 2{,}76\ \text{кН},\ R_E = 11{,}76\ \text{кН}.$$

Модули реакций жесткой заделки *A* и шарнира *C*:

$$R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2} = 11{,}91\ \text{кН},\ R_C = \sqrt{X_C^2 + Y_C^2} = 15{,}83\ \text{кН}.$$

1.5. Задание С2. Равновесие пространственной системы сил

В заданиях рассматривается равновесие однородной плиты или вала (прямого или с «ломаной» осью) с насаженным на него шкивом.

Вал закреплен подпятником и подшипником и удерживается в равновесии. На вал действуют сила $\vec{F}$, пара сил с моментом M и сила $\vec{P}$. На шкив вала намотана нить, к свободному концу которой, перекинутому через невесомый блок, подвешен груз весом Q. Для вала определить реакции подшипника и подпятника и величину уравновешивающей силы Q (или момента M).

Плита весом P закреплена пространственным шарниром, подшипником и удерживается в заданном положении невесомым стержнем. На плиту действуют силы $\vec{F}$, $\vec{Q}$ и пара сил с моментом M. Для плиты найти реакции сферического и цилиндрического шарниров и реакцию стержня.

Варианты задания даны на рис. 1.11 – 1.13. Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 1.2.

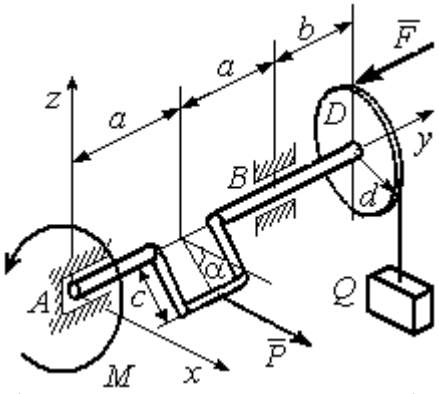
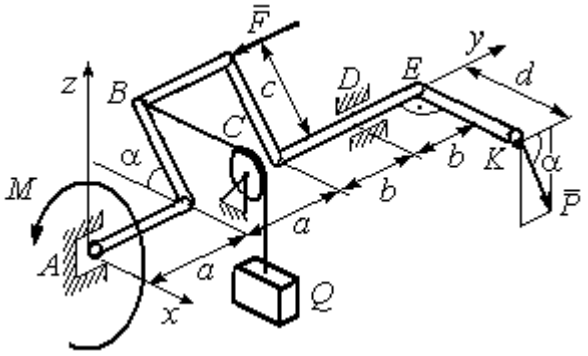
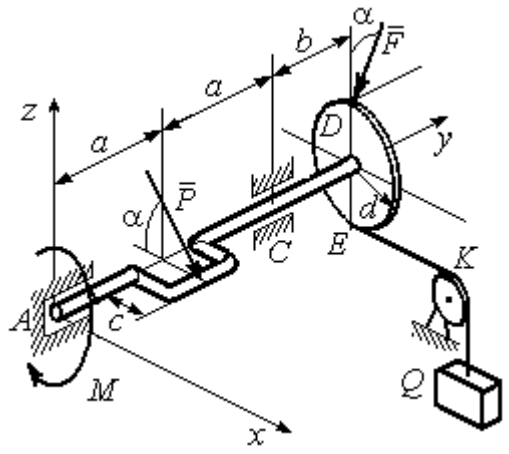
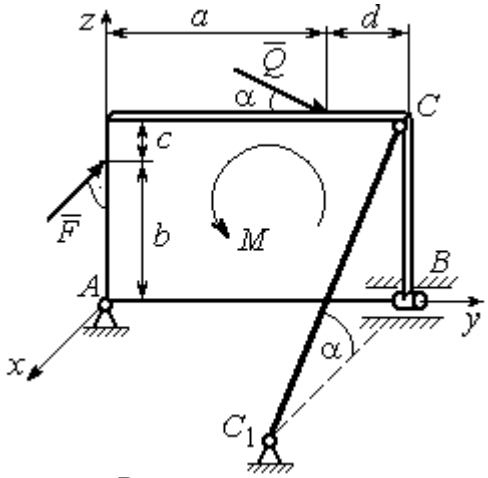
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	
Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ параллельна оси Ax; нить, удерживающая груз, сходит со шкива вертикально. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и B и величину уравновешивающего груза Q	Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной zAy; отрезок нити BC параллелен оси Ax; рукоять вала EK параллельна оси Ax. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и D и величину уравновешивающего момента M

Рис. 1.11. Задание С2. Равновесие пространственной системы сил.
Номера вариантов задания 1 – 2, 11 – 12, 21 – 22

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Сила $\vec{F}$, лежит в плоскости *zAy*; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной *zAx*, отрезок нити *EK* параллелен оси *Ax*. Найти реакции подпятника и подшипника в точках *A* и *C*, а также величину уравновешивающего груза *Q*	Плита весом *P* расположена в плоскости *zAy*; пара сил с моментом *M* действует в плоскости плиты; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной *zAx*; сила $\vec{Q}$ действует в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ перпендикулярна плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках *A* и *B* и реакцию стержня CC_1

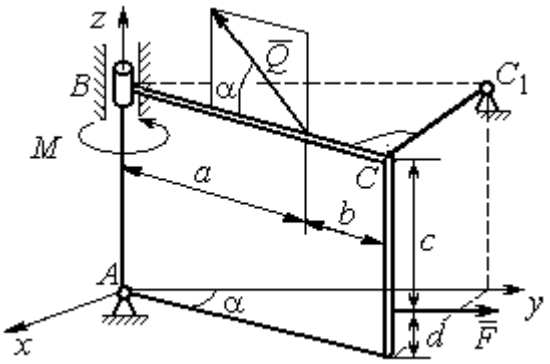
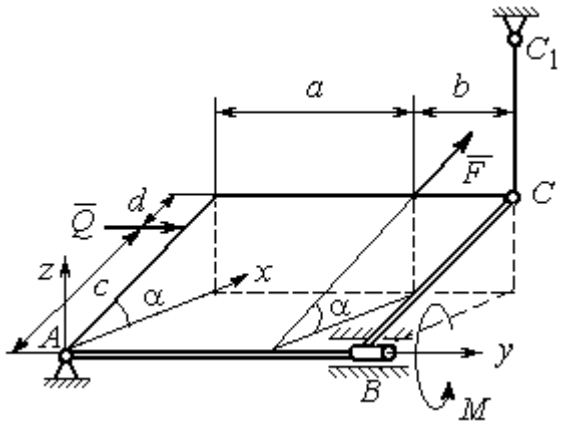
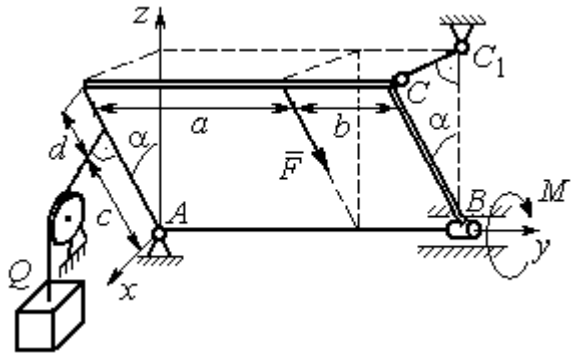
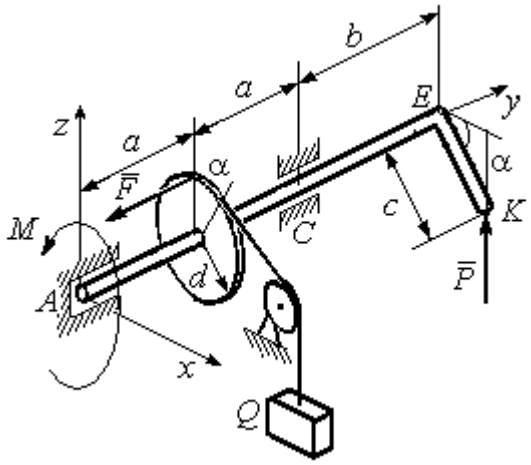
Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	
Плита весом *P* отклонена на угол α от вертикальной плоскости *zAy*; сила $\vec{Q}$ лежит в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ параллельна оси *Ay*; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках *A* и *B* и реакцию стержня CC_1	Плита весом *P* отклонена на угол α от горизонтальной плоскости *xAy*; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна боковой стенке плиты и параллельна оси *Ay*; сила $\vec{F}$ расположена в плоскости плиты и параллельна её боковым стенкам; стержень CC_1 параллелен оси *Az*. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках *A* и *B* и реакцию стержня CC_1

Рис. 1.12. Задание С2. Равновесие пространственной системы сил.
Номера вариантов задания 3 – 6, 13 – 16, 23 – 26

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	
Плита весом *P* отклонена на угол α от вертикальной плоскости *zAy*; нить, удерживающая груз *Q*, находится плоскости *zAx*, прикреплена к боковой стенке плиты и перпендикулярна ей; сила $\vec{F}$ параллельна боковым стенкам плиты; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости *zAy*. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках *A* и *B* и реакцию стержня CC_1	Рукоять *EK* перпендикулярна оси вала и наклонена под углом α к горизонтальной плоскости *xAy*; сила $\vec{P}$ параллельна оси *Az*; сила $\vec{F}$ параллельна оси A*y*; нить, удерживающая груз *Q*, сходит со шкива по касательной. Найти реакции подпятника *A*, подшипника *C*, и величину уравновешивающего груза *Q*

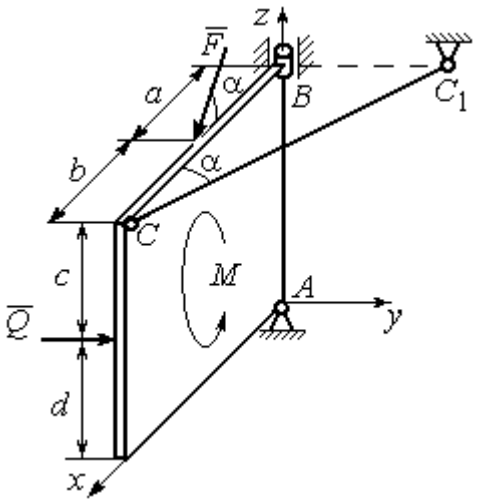
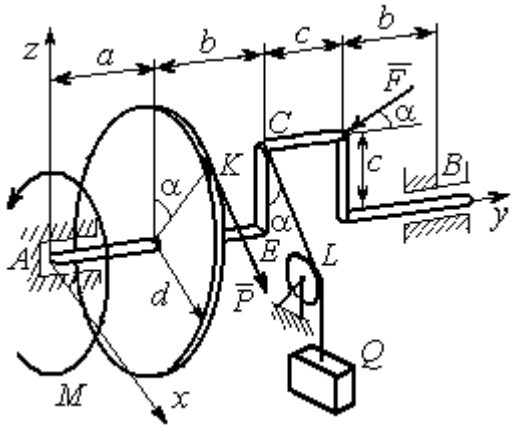
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	
Плита весом *P* находится в вертикальной плоскости *zAx*; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной *xAy*; пара сил с моментом *M* действует в плоскости плиты; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна плоскости плиты; сила $\vec{F}$ лежит в плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках *A* и *B* и реакцию стержня CC_1	Сила $\vec{F}$ находится в плоскости *zAy*; стойка *CE* находится в плоскости *zAy*; отрезок *CL* нити, удерживающей груз, находится в плоскости параллельной *xAz*; сила $\vec{P}$ находится в плоскости шкива и направлена по касательной к ободу в точке *K*. Найти реакции подпятника *A*, подшипника *B* и величину уравновешивающего момента *M*

Рис. 1.13. Задание С2. Равновесие пространственной системы сил.
Номера вариантов задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 1.2

Исходные данные для задания С2.
Равновесие пространственной системы сил

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
P, кН	5	4	6	10	16	15	12	10	15	14
F, кН	8	6	12	6	10	10	8	12	12	10
Q, кН	–	12	–	12	8	12	10	–	10	12
M, кН·м	12	–	10	8	12	6	8	6	8	–
α, град	60	30	30	30	60	60	60	30	30	60
a, м	1,2	0,8	1,4	0,6	1,2	0,9	1,4	0,4	0,8	0,8
b, м	1,0	0,6	1,1	0,4	0,8	0,4	0,6	1,2	0,2	0,6
c, м	0,8	0,5	0,8	0,3	1,4	0,8	1,2	0,8	0,4	0,4
d, м	0,4	0,4	0,6	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6

Номер варианта задания	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
P, кН	8	10	10	15	14	10	16	9	10	12
F, кН	6	12	16	8	12	14	10	15	8	10
Q, кН	–	14	–	10	10	12	14	–	12	14
M, кН·м	10	–	12	12	12	8	10	10	10	–
α, град	30	60	60	60	30	30	30	60	60	30
a, м	0,8	1,3	0,9	0,5	1,3	1,2	1,6	0,6	0,9	1,2
b, м	0,6	1,1	0,6	0,4	0,9	0,6	0,8	1,2	0,3	0,8
c, м	0,4	0,8	0,5	0,2	1,5	0,9	1,2	0,4	0,6	0,6
d, м	0,2	0,4	0,4	0,1	0,5	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8

Номер варианта задания	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	12	5	8	10	14	18	12	14	10
F, кН	12	8	15	10	12	8	10	15	9	8
Q, кН	–	10	–	12	14	10	16	–	12	6
M, кН·м	12	–	16	14	8	10	8	12	10	–
α, град	90	30	60	30	45	30	30	60	60	30
a, м	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	0,8	1,0	0,8	1,2	0,9
b, м	0,8	0,6	0,9	1,0	0,9	0,6	0,8	1,4	0,6	0,4
c, м	0,4	1,2	0,8	0,6	1,5	0,9	1,1	0,5	0,8	0,6
d, м	0,4	1,5	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,5

Примеры решения задания С2. Равновесие пространственной системы сил

Задача 1. Горизонтальный вал (рис. 1.14) закреплен в подпятнике *C* и подшипнике *K*. Вал имеет шкив I радиуса *R* и шкив II радиуса *r*, перпендикулярные оси вала. Рукоять *AE* параллельна оси *Cx*. Нить, удерживающая груз *Q*, сходит со шкива I по касательной вертикально вниз. На вал действуют силы $\vec{F}$, $\vec{P}$ и пара сил с моментом *M*, закручивающая вал вокруг оси *Cy*. Сила $\vec{F}$ находится в плоскости, параллельной *zCy*, и составляет угол 60° с направлением оси *Cy*. Сила $\vec{P}$ приложена в точке *B* шкива II, определяемой центральным углом 30º, и направлена по касательной. Определить величину уравновешивающего момента *M* и реакции подшипника и подпятника, если $P = 4$ кН, $F = 2$ кН, $Q = 3$ кН, $R = 0{,}6$ м, $r = 0{,}3$ м, $a = 0{,}8$ м, $b = 0{,}4$ м.

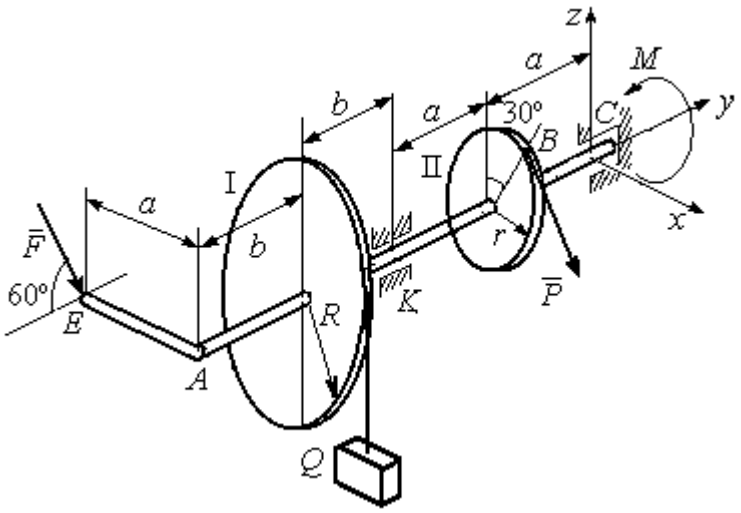


Рис. 1.14. Схема вала и его нагрузка

Решение

Рассмотрим равновесие вала. На вал действуют внешние силы $\vec{F}$, $\vec{P}$, пара сил с моментом *M* и реакции связей. Связями являются нить, натянутая грузом *Q*, подпятник *C* и подшипник *K*. Освобождаем вал от связей, заменяя их действие реакциями. Реакцию подпятника *C* раскладываем на три со-

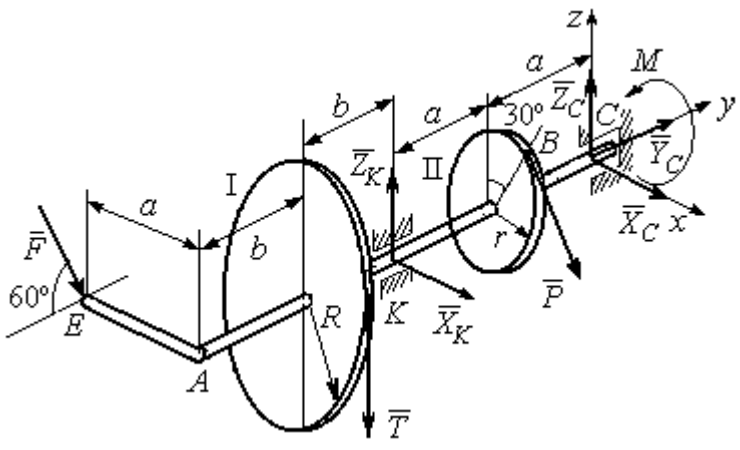


Рис. 1.15. Внешние силы и реакции связей вала

ставляющие: $\vec{X}_C$, $\vec{Y}_C$, $\vec{Z}_C$, направленные вдоль координатных осей. Реакция подшипника *K* лежит в плоскости, перпендикулярной оси вала, и ее составляющими будут вектора $\vec{X}_K, \vec{Z}_K$, направленные вдоль координатных осей *x*, *z*. Реакция нити $\vec{T}$ направлена вдоль нити от точки *K* и по модулю равна весу груза. Действие на вал внешних сил и реакций связи показано на рис. 1.15.

Внешние силы, действующие на вал, и реакции связей составляют произвольную пространственную систему сил, эквивалентную нулю ($\vec{P}, \vec{F}, \vec{X}_K, \vec{Z}_K, \vec{T}, \vec{X}_C, \vec{Y}_C, \vec{Z}_C, M$) ∞ 0, для которой уравнения равновесия:

$$\sum F_{kx} = 0\,,\ \sum F_{ky} = 0\,,\ \sum F_{kz} = 0\,,$$

$$\sum M_x(\vec{F}_k) = 0\,,\ \sum M_y(\vec{F}_k) = 0\,,\ \sum M_z(\vec{F}_k) = 0\,.$$

Для удобства при составлении уравнений равновесия изобразим вал вместе с действующими на него силами в проекциях на координатные плоскости (рис. 1.16)

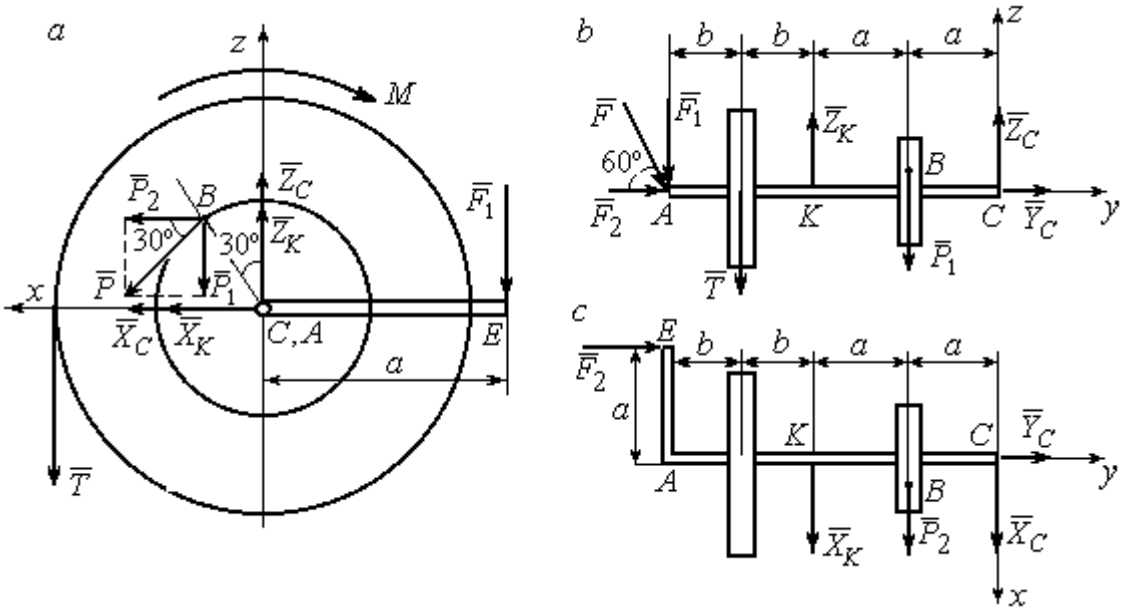


Рис. 1.16. Вал и действующие на него силы в проекциях на координатные плоскости:
a – вид вала в проекции на плоскость *zCx* с положительного конца оси *y*;
b – вид вала в проекции на плоскость *zCy* с положительного конца оси *x*;
c – вид вала в проекции на плоскость *xCy* с положительного конца оси *z*.

На рис. 1.16, *а* показаны проекции всех сил на плоскость *zCx*. Вычисляя моменты проекций этих сил относительно точки *C*, получим значения моментов исходных сил относительно оси *y*.

Для вычисления моментов сил относительно оси *x* достаточно найти моменты проекций сил на плоскость *zCy* относительно точки *C* (см. рис. 1.16, *b*), а вычисляя моменты проекций сил на плоскость *xCy* относительно точки *C*, получим значения моментов сил относительно оси z.

Составляем уравнения равновесия:

$$\sum F_{kx} = P_2 + X_K + X_C = 0,\ \sum F_{ky} = F_2 + Y_C = 0,$$

$$\sum F_{kz} = -P_1 + Z_K - T + Z_C - F_1 = 0,$$

$$\sum M_x(\vec{F}_k) = P_1 a - Z_K 2a - T(2a + b) + F_1(2a + 2b) = 0,$$

$$\sum M_y(\vec{F}_k) = -F_1 a + TR + Pr - M = 0,$$

$$\sum M_z(\vec{F}_k) = P_2 a + X_K 2a - F_2 a = 0.$$

Подставляя исходные данные задачи, с учётом того, что

$$P_1 = P\cos 60^\circ = 0{,}5P,\ P_2 = P\cos 30^\circ = 0{,}87P,$$

$$F_1 = F\cos 30^\circ = 0{,}87F,\ F_2 = F\cos 60^\circ = 0{,}5F$$ (см. рис. 1.16 *а*, *b*),

получим систему уравнений:

$$0{,}87 \cdot 4 + X_K + X_C = 0,\ \ 2 \cdot 0{,}5 + Y_C = 0,\ -4 \cdot 0{,}5 + Z_K - 3 + Z_C - 2 \cdot 0{,}87 = 0,$$

$$0{,}5 \cdot 4 \cdot 0{,}8 - 1{,}6Z_K - 3 \cdot 0{,}87(2 \cdot 0{,}8 + 0{,}4) + 2 \cdot 0{,}87(2 \cdot 0{,}8 + 2 \cdot 0{,}4) = 0,$$

$$-0{,}87 \cdot 0{,}8 + 3 \cdot 0{,}6 + 4 \cdot 0{,}3 - M = 0,\ 0{,}87 \cdot 4 \cdot 0{,}8 + 1{,}6 \cdot X_K - 2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}8 = 0.$$

Решая систему, найдём: $X_C = -2{,}24$ кН, $Y_C = -1$ кН, $Z_C = 6{,}39$ кН, $X_K = -1{,}24$ кН, $Z_K = 0{,}35$ кН, $M = 2{,}3$ кН·м.

Окончательно, реакция подпятника $R_C = \sqrt{X_C^2 + Y_C^2 + Z_C^2} = 6{,}84$ кН,

реакция подшипника $R_K = \sqrt{X_K^2 + Z_K^2} = 1{,}29$ кН.

Задача 2. Плита весом *P* расположена в вертикальной плоскости *zAy*. В точке А плита закреплена пространственным шарниром, а в точке *B* на оси *y* опирается на цилиндрический шарнир (подшипник). Плита удерживается в равновесии при помощи невесомого стержня CC_1, прикреплённого шарниром к плите в её верхнем углу, в точке *C* перпендикулярно плоскости плиты (рис. 1.17).

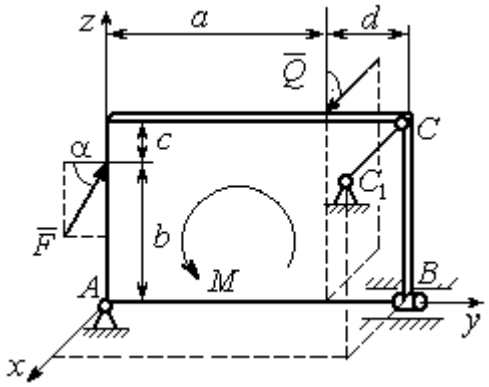


Рис. 1.17. Равновесие плиты

На плиту действует сила $\vec{Q}$, приложенная на краю плиты перпендикулярно её плоскости, и сила $\vec{F}$, лежащая в плоскости плиты и направленная под углом α к горизонту (см. рис. 1.17). Кроме того, в плоскости плиты на неё действует пара сил с моментом *M*. Найти реакции шарниров *A* и *B* и усилие в стержневой подпорке CC_1 при равновесии плиты, если параметры нагрузки: *P* = 1 кН, *Q* = 500 Н, *F* = 400 Н, *M* = 300 Н·м, $\alpha = 35^\circ$, *a* = 2 м, *b* = 1,5 м, *c* = 0,2 м, *d* = 0,4 м.

Решение

Заменим связи плиты их реакциями. Реакция шарнира *A* раскладывается на три составляющие: $\vec{X}_A$ $\vec{Y}_A$, $\vec{Z}_A$ по направлениям координатных осей. Направления координатных осей показаны на рис. 1.17. Реакция подшипника *B* лежит в плоскости, перпендикулярной оси подшипника, и ее составляющими будут вектора $\vec{X}_B, \vec{Z}_B$, направленные вдоль координатных осей *x*, *z*. Реакция стержня $\vec{T}$ направлена вдоль стержня. Действие сил и реакций показано на рис.1.18.

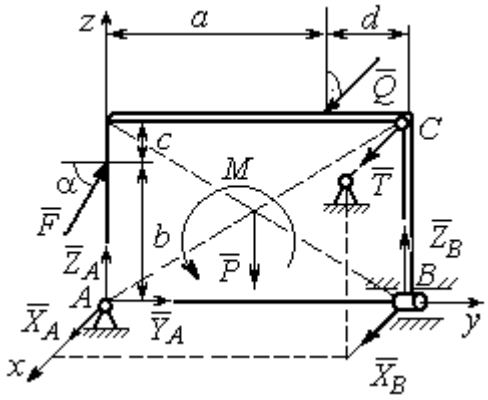


Рис. 1.18. Действие сил и реакций при равновесии плиты

Пространственная система сил, действующих на плиту, является уравновешенной: $(\vec{P}, \vec{F}, \vec{X}_B, \vec{Z}_B, \vec{T}, \vec{X}_A, \vec{Y}_A, \vec{Z}_A, M) \infty 0$. Уравнения равновесия:

$$\sum F_{kx} = 0,\ \sum F_{ky} = 0,\ \sum F_{kz} = 0,$$

$$\sum M_x(\vec{F}_k) = 0,\ \sum M_y(\vec{F}_k) = 0,\ \sum M_z(\vec{F}_k) = 0.$$

В вычислениях моментов сил относительно осей будем считать момент положительным, если при взгляде со стороны положительного направления оси, сила вращает тело (плиту) против хода часовой стрелки. Получим:

$$\sum F_{kx} = 0,\ X_A + Q + X_B + T = 0,$$

$$\sum F_{ky} = 0,\ Y_A + F\cos\alpha = 0,$$

$$\sum F_{kz} = 0,\ Z_A + F\sin\alpha - P + Z_B = 0$$

$$\sum M_x(\vec{F}_k) = 0,\ -F\cos\alpha \cdot b - P \cdot 0{,}5(a+d) + Z_B(a+d) + M = 0,$$

$$\sum M_y(\vec{F}_k) = 0,\ Q \cdot (b+c) + T \cdot (b+c) = 0,$$

$$\sum M_z(\vec{F}_k) = 0,\ -Q \cdot a - T \cdot (a+d) - X_B \cdot (a+d) = 0.$$

Подставив исходные данные задачи, получим систему уравнений:

$$X_A + 500 + X_B + T = 0,\ Y_A + 400 \cdot 0{,}82 = 0,\ Z_A + 400 \cdot 0{,}57 - 1000 + Z_B = 0,$$

$$-400 \cdot 0{,}82 \cdot 1{,}5 - 1000 \cdot 0{,}5 \cdot 2{,}4 + Z_B \cdot 2{,}4 + 300 = 0,$$

$$500 \cdot 1{,}7 + T \cdot 1{,}7 = 0,\quad -500 \cdot 2 - T \cdot 2{,}4 - X_B \cdot 2{,}4 = 0,$$

откуда находим значения составляющих реакций:

$$T = -500\ \text{Н},\ X_B = 83{,}33\ \text{Н},\ Z_B = 580\ \text{Н},$$

$$X_A = -83{,}33\ \text{Н},\ Y_A = -328\ \text{Н},\ Z_A = 192\ \text{Н}.$$

Полные реакции пространственного шарнира A:

$$R_A = \sqrt{X_A^2 + Y_A^2 + Z_A^2} = 389{,}09\ \text{Н},$$

цилиндрического шарнира B: $R_B = \sqrt{X_B^2 + Z_B^2} = 585{,}95\ \text{Н}$.

2. КИНЕМАТИКА ТОЧКИ И ТВЕРДОГО ТЕЛА

Кинематикой называется раздел механики, в котором изучаются свойства движения материальных тел без учета их масс и действующих на них сил.

2.1. Кинематика точки. Основные параметры движения точки

Кривая, которую описывает движущаяся точка, называется **траекторией** точки. Движение точки может быть задано **векторным**, **координатным** или **естественным** способами.

Векторный способ основан на определении положения точки ее радиусом-вектором в виде векторного уравнения $\vec{r} = \vec{r}(t)$. При **координатном способе** задания движения точки положение точки определяется ее координатами, заданными для каждого момента времени: $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$. **Естественный способ** задания движения используется, если заранее известна траектория движения точки. Тогда положение точки однозначно определяется длиной дуги $\breve{OM} = S(t)$, отсчитываемой от некоторой фиксированной точки *O*, принятой за начало отсчета.

Мгновенная скорость, или скорость точки в данный момент времени, является векторной величиной и определяется как производная по времени от радиуса-вектора точки: $\vec{V} = \dot{\vec{r}}$. Вектор скорости точки $\vec{V}$ всегда направлен по касательной к траектории в сторону движения точки.

При координатном способе задания движения величины проекций вектора скорости $\vec{V}$ на координатные оси определяются как производные по времени от соответствующих координат: $V_x = \dot{x}$, $V_y = \dot{y}$, $V_z = \dot{z}$. Модуль вектора скорости: $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$. При естественном способе задания движения вектор скорости точки определяется равенством: $\vec{V} = \dot{S}\vec{\tau}$, где $S = S(t)$ – закон измене-

ния длины дуги, $\vec{\tau}$ –единичный вектор касательной к траектории движения, направленный в сторону возрастающих расстояний.

Величина $V = |\dot{S}|$ называется алгебраической скоростью точки. При $\dot{S} > 0$ вектор скорости $\vec{V}$ направлен по единичному вектору $\vec{\tau}$ – в сторону возрастающих расстояний. При $\dot{S} < 0$ он имеет направление, противоположное единичному вектору $\vec{\tau}$, т. е. в сторону убывающих расстояний.

Мгновенное ускорение, или ускорение точки в данный момент времени, является векторной величиной и определяется как производная по времени от вектора скорости точки или как вторая производная от радиус-вектора точки: $\vec{a} = \dot{\vec{V}} = \ddot{\vec{r}}$. При координатном способе проекции вектора ускорения $\vec{a}$ на координатные оси – величины a_x, a_y, a_z – определяются равенствами: $a_x = \dot{V}_x = \ddot{x}$, $a_y = \dot{V}_y = \ddot{y}$, $a_z = \dot{V}_z = \ddot{z}$. Модуль вектора ускорения равен: $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$.

При естественном способе задания движения вектор ускорения точки $\vec{a}$ раскладывается на две взаимно перпендикулярные составляющие $\vec{a}_n$ и $\vec{a}_\tau$, параллельные осям n и τ естественной системы координат, и представляется в виде равенства $\vec{a} = a_\tau \vec{\tau} + a_n \vec{n}$, или $\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$, где $\vec{\tau}$ – единичный направляющий вектор оси, касательной к траектории (касательная ось); $\vec{n}$ – единичный направляющий вектор главной нормали траектории. Величина a_n называется **нормальным ускорением** точки и вычисляется по формуле: $a_n = \dfrac{V^2}{\rho}$, где ρ – радиус кривизны траектории. (У окружности радиус кривизны равен её радиусу, у прямой линии – бесконечности.) Вектор $\vec{a}_n$ нормальной составляющей ускорения всегда направлен к центру кривизны траектории. При движении по окружности радиус кривизны траектории равен радиусу окружности, а центр кривизны траектории совпадает с центром окружности. Величина a_τ называется **касательным ускорением** и равна модулю второй производной от заданно-

го закона изменения длины дуги: $a_\tau = |\ddot{S}|$, где $S = S(t)$ – закон изменения длины дуги. Направление вектора касательного ускорения $\vec{a}_\tau$ зависит от знака второй производной $\ddot{S}$. При $\ddot{S} > 0$ вектор $\vec{a}_\tau$ в направлен в сторону возрастающих расстояний, по направлению единичного вектора $\vec{\tau}$, при $\ddot{S} < 0$ – в сторону убывающих расстояний (противоположно единичному вектору $\vec{\tau}$). Вектор полного ускорения $\vec{a}$ направлен по диагонали прямоугольника, построенного на векторах $\vec{a}_n$ и $\vec{a}_\tau$. Модуль вектора ускорения: $a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2}$.

2.2. Вращение тела вокруг неподвижной оси

Движение тела, при котором все точки некоторой его прямой остаются неподвижными, называется **вращательным**, а указанная прямая называется осью вращения. Вращение тела задается углом поворота $\varphi = \varphi(t)$ подвижной плоскости, связанной с телом, относительно некоторого ее начального положения. Направление вращения с возрастанием угла поворота считается положительным.

Величина **угловой скорости** вращения тела равна модулю производной от угла поворота тела по времени: $\omega = |\dot{\varphi}|$. Направление угловой скорости вращения тела зависит от знака производной $\dot{\varphi}$. При $\dot{\varphi} > 0$ вращение происходит в положительном направлении, в сторону возрастания угла поворота, при $\dot{\varphi} < 0$ – в отрицательном. Направление угловой скорости обычно показывают дуговой стрелкой вокруг оси вращения. Вектор угловой скорости $\vec{\omega}$ направлен вдоль оси вращения в сторону, откуда вращение тела видно против хода часовой стрелки.

Величина **углового ускорения** при вращении тела равна модулю второй производной от угла поворота тела по времени: $\varepsilon = |\ddot{\varphi}|$. Если $\ddot{\varphi}$ одного знака с

φ, то угловое ускорение ускоряет вращение тела, если разных знаков, то угловое ускорение замедляет вращение.

При вращательном движении тела все его точки движутся по окружностям, радиусы которых равны расстояниям от выбранной точки до неподвижной оси. **Скорость точки вращающегося твердого тела (**в отличие от угловой скорости тела) называют **линейной,** или **окружной скоростью** точки. Величина скорости рассчитывается по формуле: $V = \omega h$, где ω – величина угловой скорости тела; h – расстояние от точки до оси вращения. Вектор скорости точки лежит в плоскости описываемой точкой окружности и направлен по касательной к ней в сторону вращения тела. Отношение скоростей двух точек вращающегося тела равно отношению расстояний от этих точек до оси: $\frac{V_{M1}}{V_{M2}} = \frac{h_1}{h_2}$.

Ускорение точки вращающегося твердого тела рассчитывается как ускорение точки при естественном способе задания движения в виде суммы векторов касательного и нормального ускорений: $\vec{a}_M = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$. Величины касательного, нормального и полного ускорений точки вращающегося тела, соответственно: $a_\tau = \varepsilon h$, $a_n = \omega^2 h$, $a_M = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$, где ω, ε – угловая скорость и угловое ускорение тела; h – расстояние от точки до оси вращения.

2.3. Плоскопараллельное движение твёрдого тела

Плоскопараллельным, или плоским движением твердого тела, называется такое движение, при котором все точки тела движутся параллельно некоторой неподвижной плоскости. Плоское движение представляется в виде суммы мгновенного поступательного движения, при котором все точки плоской фигуры движутся со скоростью выбранной точки-полюса, и мгновенного вращательного движения вокруг этого полюса.

Скорость любой точки M плоской фигуры равна векторной сумме вектора скорости точки-полюса и вектора скорости точки M при вращении тела вокруг этого полюса: $\vec{V}_M = \vec{V}_A + \vec{V}_{MA}$, где $\vec{V}_M$ – скорость точки M; $\vec{V}_A$ – скорость полюса A; $\vec{V}_{MA}$ – вектор скорости точки M при вращении тела вокруг полюса A, модуль скорости $V_{MA} = \omega \cdot MA$, где ω – угловая скорость мгновенного вращательного движения тела вокруг полюса; MA – расстояние между полюсом A и точкой M.

Мгновенным центром скоростей называется такая точка P плоской фигуры, скорость которой в данный момент времени равна нулю. Выбрав в качестве полюса мгновенный центр скоростей, скорость любой точки плоской фигуры находят так, как если бы мгновенное движение фигуры было вращательным вокруг мгновенного центра скоростей.

Способы построения мгновенного центра скоростей

1. Если известны направления скоростей $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_B$ каких-нибудь двух точек A и B плоской фигуры, то мгновенный центр скоростей находится в точке пересечения перпендикуляров, восстановленных из этих точек к векторам скоростей (рис. 2.1, *a*).

2. Если скорости $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_B$ двух точек A и B плоской фигуры известны и параллельны друг другу, а линия AB перпендикулярна $\vec{V}_A$ (и, конечно, $\vec{V}_B$), то мгновенный центр скоростей определяется как точка пересечения линий, проведенных через основания и вершины векторов скоростей (построение показано на рис. 2.1, *b*, *c*).

3. Если скорости $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_B$ двух точек A и B параллельны друг другу, но линия AB, соединяющая эти точки, не перпендикулярна векторам скоростей (рис. 2.1, *d*), то мгновенная угловая скорость тела равна нулю и движение тела

в данный момент времени является мгновенным поступательным. В этом случае скорости всех точек равны по величине и направлению.

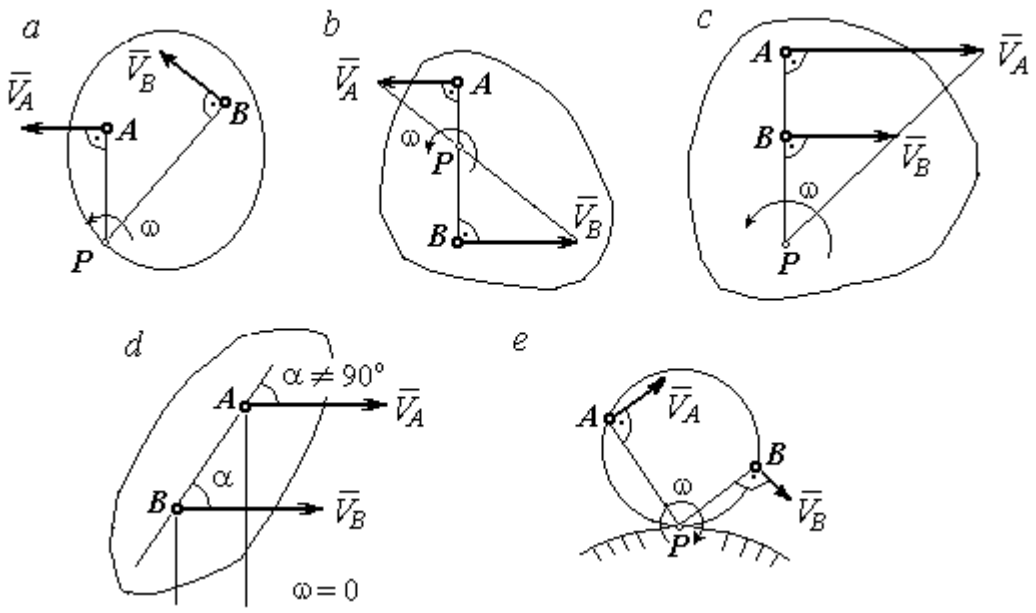


Рис. 2.1. Способы построения мгновенного центра скоростей

4. Если плоскопараллельное движение осуществляется путем качения без скольжения одного тела по неподвижной поверхности другого, то мгновенный центр скоростей расположен в точке касания катящегося тела с неподвижной поверхностью (рис. 2.1, *e*).

Ускорение любой точки *M* плоской фигуры при плоскопараллельном движении твердого тела представляется как сумма векторов – ускорения полюса и ускорения точки *M* при вращении фигуры вокруг полюса. Учитывая, что ускорение точки вращающегося тела представляется как сумма нормального и касательного ускорений, получим:

$$\vec{a}_M = \vec{a}_A + \vec{a}^{\tau}_{MA} + \vec{a}^{n}_{MA},$$

где $\vec{a}_A$ – ускорение полюса A; $\vec{a}^{\tau}_{MA}$, $\vec{a}^{n}_{MA}$ – касательная и нормальная составляющие ускорения точки M при вращении фигуры вокруг полюса A.

Вектор нормального ускорения $\vec{a}^{\,n}_{MA}$ всегда направлен от точки M к полюсу A. Вектор касательного ускорения $\vec{a}^{\,\tau}_{MA}$ направлен перпендикулярно отрезку AM в сторону вращения, если оно ускоренное (рис. 2.2, *a*), и против вращения, если оно замедленное (рис. 2.2, *b*). Численно величины касательного и нормального составляющих ускорения точки M определяются по формулам:

$$a^{\tau}_{MA} = \varepsilon \cdot AM\,,\quad a^{n}_{MA} = \omega^2 \cdot AM\,,$$

где ω, ε – угловая скорость и угловое ускорение тела (плоской фигуры); AM – расстояние от точки M до полюса A (см. рис. 2.2).

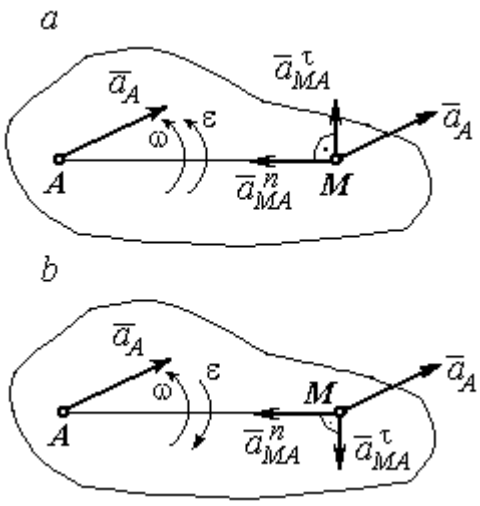


Рис. 2.2. Ускорение точки плоской фигуры:
a – ускоренное движение;
b – замедленное движение

Если при движении плоской фигуры известны траектории движения полюса A и точки M, то для определения ускорения точки M используется векторное равенство

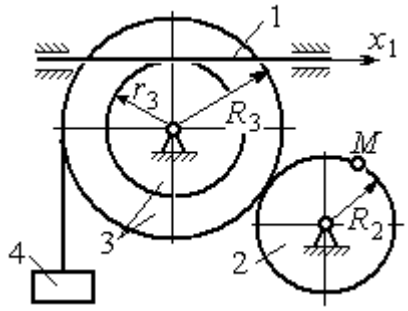
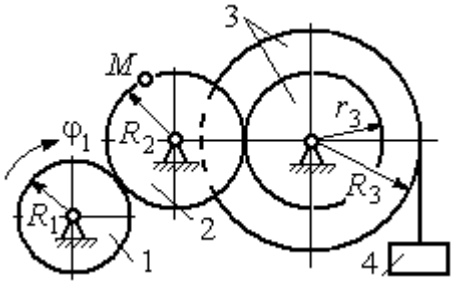
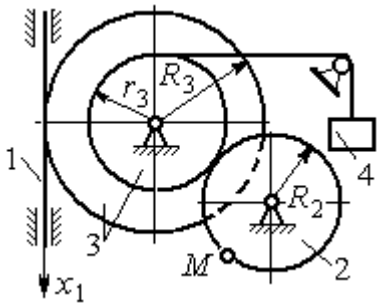
$$\vec{a}^{\,\tau}_{M} + \vec{a}^{\,n}_{M} = \vec{a}^{\,\tau}_{A} + \vec{a}^{\,n}_{A} + \vec{a}^{\,\tau}_{MA} + \vec{a}^{\,n}_{MA},$$

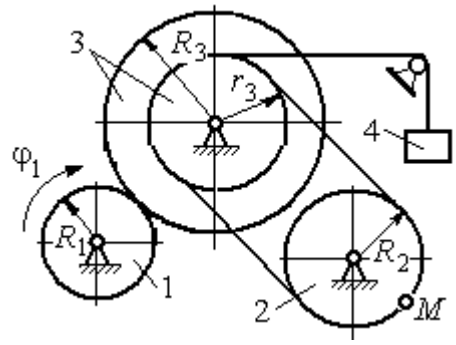
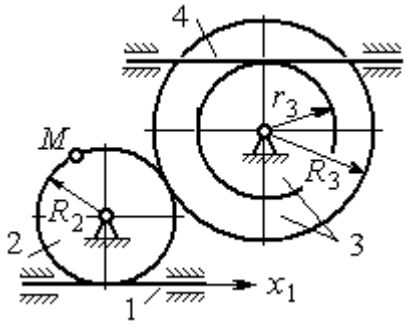
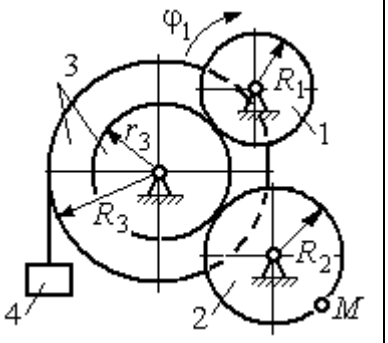
где $\vec{a}^{\,\tau}_{M}$, $\vec{a}^{\,n}_{M}$, $\vec{a}^{\,\tau}_{A}$, $\vec{a}^{\,n}_{A}$ – касательная и нормальная составляющие ускорения точки M и полюса A при движении их по заданным траекториям.

2.4. Задание К1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях

По заданному движению одного из звеньев механизма $x_1 = x_1(t)$ (варианты 1, 3, 5, 7, 9) или $\varphi_1 = \varphi_1(t)$ (варианты 2, 4, 6, 8, 10) найти в момент времени t_1 скорость, касательное, нормальное и полное ускорения точки M звена механизма, совершающего вращательное движение, а также скорость и ускорение звена 4, совершающего поступательное движение.

Варианты заданий даны на рис. 2.3, 2.4. Исходные данные представлены в табл. 2.1.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22	Варианты № 3, 13, 23
		

Варианты № 4, 14, 24	Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
		

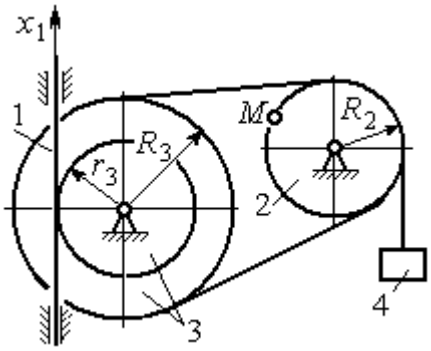
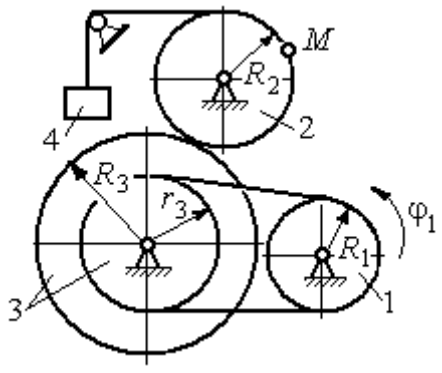
Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Рис. 2.3. Задание К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела. Номера вариантов задания 1 – 8, 11 – 18, 21 – 28

Окончание вариантов задания К1

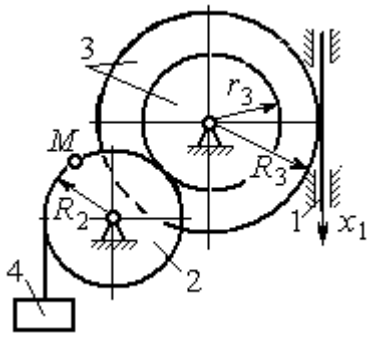
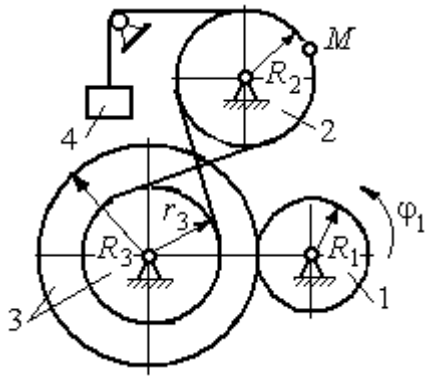
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 2.4. Задание К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела. Номера вариантов задания 9 – 10, 19 – 20, 29 – 30

Таблица 2.1

Исходные данные вариантов задания К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела

Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
1	–	40	45	35	$x_1(t) = (3t-1)^2$	2
2	10	20	38	18	$\varphi_1(t) = t^2 + 6\cos(\pi t/6)$	3
3	–	30	42	18	$x_1(t) = 5t^2 - 2\cos(\pi t/2)$	1
4	15	30	45	20	$\varphi_1(t) = 5t^2 + \cos(\pi t/2)$	2
5	–	30	40	20	$x_1(t) = 6t - \cos(\pi t/3)$	3
6	10	20	30	10	$\varphi_1(t) = t^3 - \cos(\pi t/2)$	1
7	–	30	40	30	$x_1(t) = 2\sin(\pi t/2) + \cos(\pi t/2)$	2
8	8	10	30	25	$\varphi_1(t) = 5t + \cos(\pi t/2)$	2
9	–	18	30	18	$x_1(t) = 5t + \cos(\pi t/3)$	3
10	15	30	50	20	$\varphi_1(t) = 2t^2 + \sin(\pi t/4)$	2
11	–	30	40	25	$x_1(t) = (t^2 - 3t)$	2
12	12	20	40	28	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 6\sin(\pi t/6)$	3
13	–	25	60	42	$x_1(t) = 2t^2 + \cos(\pi t/2)$	1
14	10	30	45	30	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 2\cos(\pi t/2)$	2

Окончание табл. 2.1

Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
15	–	20	30	20	$x_1(t)=3t^2-\cos(\pi t/3)$	3
16	12	18	40	20	$\varphi_1(t)=2t^3+\cos(\pi t/2)$	1
17	–	20	35	15	$x_1(t)=2\sin(\pi t/2)-\cos(\pi t/2)$	2
18	15	18	40	25	$\varphi_1(t)=5t+\cos(\pi t/2)$	1
19	–	22	50	18	$x_1(t)=t^2+\cos(\pi t/3)$	3
20	10	20	45	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\sin(\pi t/4)$	4
21	–	20	40	20	$x_1(t)=t+(3t-4)^2$	2
22	8	18	42	18	$\varphi_1(t)=2t^2+12\cos(\pi t/6)$	3
23	–	45	60	40	$x_1(t)=4t^2+\sin(\pi t/2)$	1
24	5	15	30	20	$\varphi_1(t)=2t^2+4\cos(\pi t/2)$	2
25	–	15	35	25	$x_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/3)$	3
26	18	20	35	20	$\varphi_1(t)=2t^3+\sin(\pi t/2)$	1
27	–	15	35	15	$x_1(t)=2\sin(\pi t/2)-\cos(\pi t/2)$	1
28	10	12	40	25	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/2)$	1
29	–	35	50	10	$x_1(t)=t^3-\cos(\pi t/2)$	1
30	10	20	40	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/4)$	4

Пример выполнения задания К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела

По заданному уравнению движения звена 1 механизма (рис. 2.5, *а*) определить скорость, нормальное, касательное и полное ускорения точки *M* на момент времени t_1, а также скорость и ускорение звена 4, если значения радиусов колес механизма и закон движения звена 1: R_2= 20 см, r_2= 5 см, R_3= 8 см, r_3 = 4 см, $x_1 = 2t^2 - 5t$ см, t_1=1 с.

Решение

Отметим на схеме положительные направления отсчета углов поворота дисков 2 и 3, соответствующие заданному положительному направлению движения звена 1.

Направления показаны на рис 2.5, *b* дуговыми стрелками φ_2, φ_3, а положительное направление движения звена 4 – направлением оси x_4.

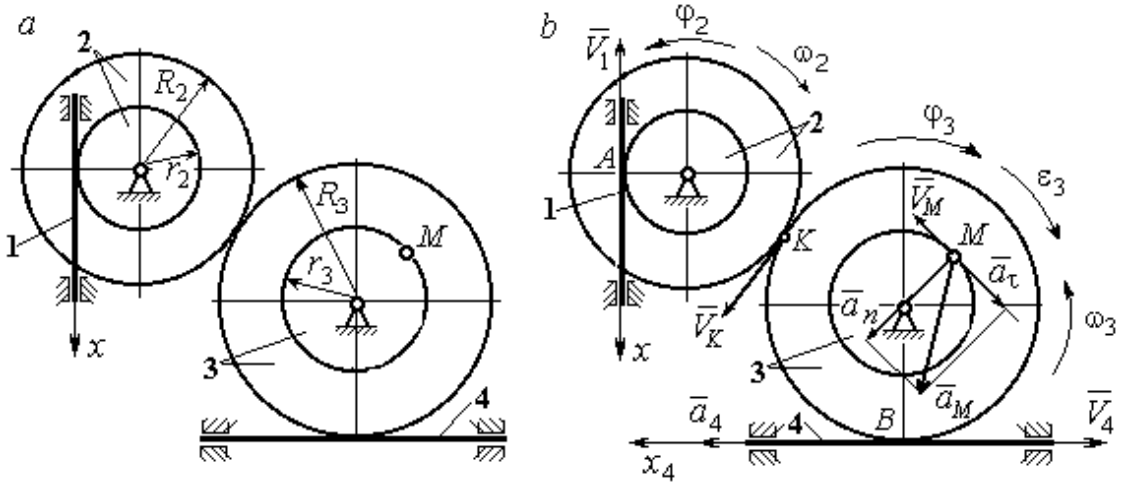


Рис. 2.5. Кинематика вращательного движения твердого тела:
a – схема механизма; *b* – расчетная схема для определения скоростей и ускорений точек механизма

Звено 1 движется поступательно. Движение задано координатным способом в виде закона изменения координаты x. Дифференцируем по времени уравнение движения: $\dot{x} = 4t - 5$ см/с. В момент времени $t_1 = 1$ с значение производной: $\dot{x}(1) = -1$ см/с. Отрицательное значение производной $\dot{x}$ показывает, что в данный момент времени звено 1 движется в отрицательном направлении оси *x*. Скорость звена 1 равна модулю производной: $V_1 = |\dot{x}|$. На рис. 2.5, *b* направление движения звена 1 в момент времени $t_1 = 1$ с показано вектором скорости $\vec{V}_1$, направленным в сторону, противоположную положительному направлению оси *x*. Эту же скорость будет иметь точка *A* – точка контакта звена 1 с диском 2, лежащая на расстоянии r_2 от оси вращения диска. Следовательно, $V_1 = V_A = \omega_2 r_2$, где ω_2 – угловая скорость диска 2. Отсюда угловая скорость диска: $\omega_2 = \dfrac{V_A}{r_2} = \dfrac{|4t-5|}{5} = |\dot{\varphi}_2|$ рад/с. При $t_1 = 1$ с значение производной отрицательно: $\dot{\varphi}_2(1) = -0{,}2$ рад/с. Это означает, что в заданный момент времени вращение диска 2 с угловой скоростью $\omega_2(1) = |\dot{\varphi}_2(1)| = 0{,}2$ рад/с происходит

в отрицательном для диска 2 направлении. На рис. 2.5, *b* направление вращения диска 2 показано дуговой стрелкой ω_2 в сторону, противоположную положительному направлению отсчета угла φ_2. При передаче вращения диска 2 диску 3 величины угловых скоростей дисков обратно пропорциональны радиусам дисков, которым принадлежит точка контакта: $\frac{\omega_2}{\omega_3} = \frac{R_3}{R_2}$. Тогда, угловая скорость диска 3 $\omega_3 = \omega_2 \frac{R_2}{R_3} = |2t - 2{,}5| = |\dot{\varphi}_3|$ рад/с.

В момент времени $t_1 = 1$с значение производной $\dot{\varphi}_3$ отрицательно: $\dot{\varphi}_3(1) = -0{,}5$ рад/с, и, следовательно, вращение диска 3 в данный момент времени с угловой скоростью $\omega_3(1) = |\dot{\varphi}_3(1)| = 0{,}5$ рад/с происходит в сторону, противоположную положительному направлению отсчета угла φ_3, как показано на рис. 2.5, *b*. Величина (модуль) скорости точки *M* рассчитывается по формуле: $V_M = \omega_3 r_3$. В момент времени $t_1 = 1$ с модуль скорости $V_M(1) = 2$ см/с. Вектор скорости $\vec{V}_M$ расположен по касательной к траектории движения точки *M* (окружности) и направлен в сторону вращения диска 3 (см. рис. 2.5, *b*).

Звено 4 движется поступательно. Скорость звена 4 равна скорости точки касания его с диском 3: $V_4 = V_B = \omega_3 R_3 = |2t - 2{,}5| \cdot 8 = |\dot{x}_4|$. В момент времени $t_1 = 1$ с значение производной от координаты движения звена 4 отрицательно: $\dot{x}_4(1) = -4$ см/с. В результате, вектор скорости $\vec{V}_4(1)$, равный по модулю $V_4(1) = 4$ см/с, направлен вдоль оси x_4 в сторону, противоположную ее положительному направлению (см. рис. 2.5, *b*).

Угловое ускорение диска 3: $\varepsilon_3(t) = |\dot{\omega}_3| = |\ddot{\varphi}_3| = 2$ рад/с^2. Из того, что угловая скорость ω_3 и угловое ускорение $\dot{\omega}_3$ диска 3 имеют разные знаки, следует, что вращение диска 3 замедленное. Угловое ускорение диска направлено в сторону положительного направления отсчета угла поворота φ_3, диска 3 (см. рис. 2.5, *b*).

Касательное ускорение a_τ точки M рассчитывается по формуле $a_\tau = \varepsilon_3 r_3$ и в момент времени $t_1 = 1$ с: $a_\tau = 8$ см/с^2. Так как вращение диска 3 замедленное, вектор касательного ускорения точки M $\vec{a}_\tau(t)$ направлен в сторону, противоположную вектору скорости $\vec{V}_M(1)$ (см. рис. 2.5, *b*). Нормальное ускорение a_n точки M рассчитывается как $a_n = \omega_3^2 r_3$. В момент времени $t_1 = 1$ с величина нормального ускорения: $a_n(1) = 1$ см/с^2. Вектор нормального ускорения $\vec{a}_n(1)$ направлен по радиусу к центру диска 3 (см. рис. 2.5, *b*). Полное ускорение точки M в заданный момент времени: $a_M(1) = \sqrt{a_\tau^2(1) + a_n^2(1)} = 8{,}06$ см/с^2. Вектор полного ускорения $\vec{a}_M$ направлен по диагонали прямоугольника, построенного на векторах $\vec{a}_n$ и $\vec{a}_\tau$.

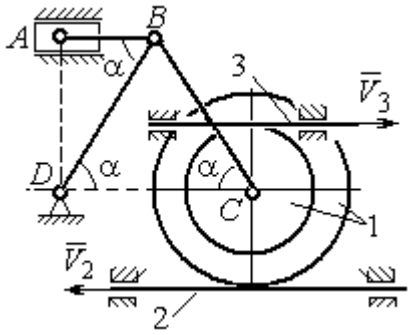
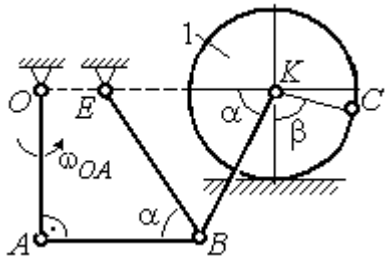
Ускорение a_4 звена 4 находится из условия, что звено 4 движется поступательно и прямолинейно. При прямолинейном движении нормальная составляющая ускорения равна нулю. Тогда $a_4 = a_{4\tau} = \dot{V}_4 = = \dot{V}_B = |\dot{\omega}_3| R_3 = \varepsilon_3 R_3$.

Так как угловое ускорение диска 3 является постоянной величиной, ускорение a_4 не зависит от времени: $a_4 = 16$ см/с^2. Вектор ускорения $\vec{a}_4$ направлен вдоль оси x_4 в сторону положительных значений.

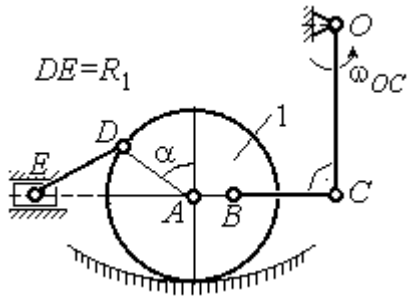
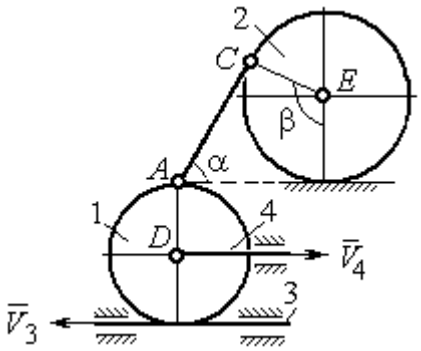
2.5. Задание К2. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить скорости точек и угловые скорости звеньев механизма.

Варианты заданий показаны на рис. 2.6 – 2.8. Исходные данные вариантов заданий выбираются из таблиц, приведённых на рисунках схем механизмов.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
 Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_1, \omega_{BD}$	 Найти: V_A, V_B, V_K, $\omega_1, \omega_{AB}, \omega_{OA}$, ω_{BE}, ω_{BK}

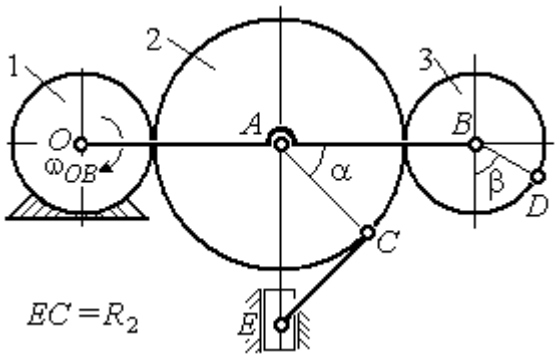
Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	AD, см	α, град	V_2, см/с	V_3, см/с	Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	OE, см	α, град	β, град	V_C, см/с
1	10	5	20	30	8	10	**2**	3	5	4	30	60	10
11	12	8	25	45	10	4	**12**	4	8	6	45	90	8
21	10	6	15	60	5	5	**22**	5	12	2	60	120	12

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
 Найти: V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, $\omega_{BC}, \omega_1, \omega_{DE}$	 Найти: V_A, V_C, V_E, $\omega_1, \omega_2, \omega_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	OC, см	AB, см	BC, см	α, град	ω_{OC}, рад/с	Номер варианта задания	R_1, см	R_2, см	α, град	β, град	V_3, см/с	V_4, см/с
3	12	18	10	35	60	4	**4**	10	15	30	60	8	4
13	10	15	10	25	90	8	**14**	6	10	45	90	4	6
23	15	20	5	20	120	6	**24**	10	12	60	120	3	3

Рис. 2.6. Задание К2. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 1 – 4, 11 – 14, 21 – 24

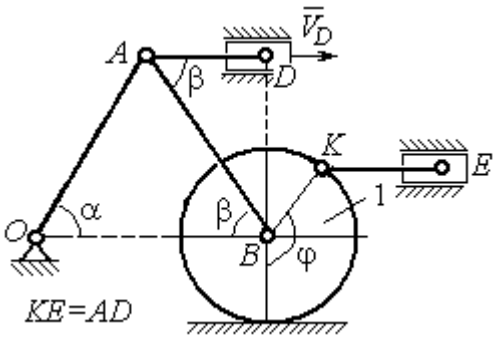
Варианты № 5, 15, 25



Найти: V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, ω_2, ω_3, ω_{EC}

Номер варианта задания	R_1, см	R_2, см	R_3, см	α, град	β, град	ω_{OB}, рад/с
5	10	20	12	60	0	6
15	6	18	10	90	90	8
25	20	25	15	120	180	4

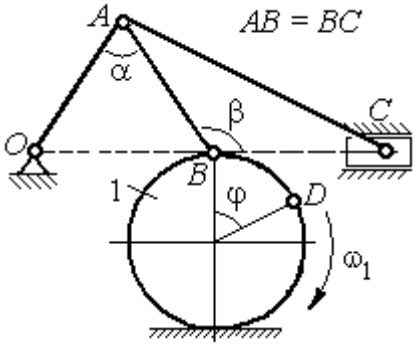
Варианты № 6, 16, 26



Найти: $V_A, V_B, V_K, V_E,$ ω_1, ω_{OA}, ω_{AB}, ω_{AD}, ω_{KE}

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
6	10	20	30	60	60	12
16	12	26	30	30	90	8
26	15	30	60	60	120	15

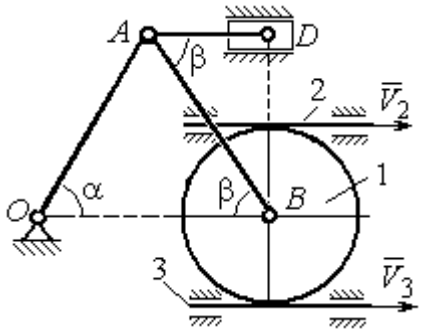
Варианты № 7, 17, 27



Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	AB, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
7	10	20	30	60	60	12
17	12	25	60	120	90	16
27	8	16	30	60	120	10

Варианты № 8, 18, 29

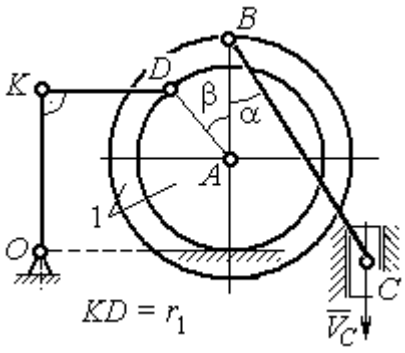
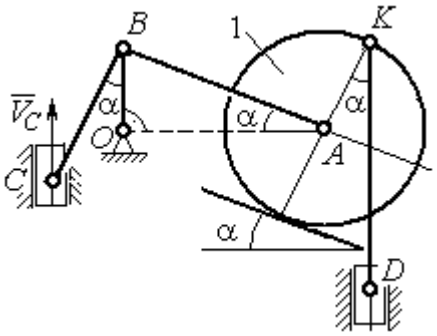


Найти: V_A, V_B, V_D, $\omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AD}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	V_2, см/с	V_3, см/с
8	10	20	30	60	12	4
18	12	26	30	30	8	2
28	15	30	60	60	6	3

Рис. 2.7. Задание К2. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 5 – 8, 15 – 18, 25 – 28

Окончание вариантов задания К2

Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
 Найти: $\omega_{OK}, \omega_{KD}, \omega_{BC}, \omega_1,$ V_A, V_B, V_K, V_D	 Найти: $V_A, V_B, V_D, V_K,$ $\omega_{CB}, \omega_1, \omega_{OB}, \omega_{AB}, \omega_{KD}$

Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	α, град	β, град	BC, см	V_C, см/с	Номер варианта задания	R_1, см	CB, см	OB, см	KD, см	α, град	V_C, см/с
9	20	12	45	60	60	8	**10**	10	20	30	60	30	4
19	24	16	60	90	50	4	**20**	12	26	30	50	45	2
29	16	10	30	120	40	6	**30**	15	30	60	60	60	3

Рис. 2.8. Задание К2. Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 9 – 10, 19 – 20, 29 – 30

Пример выполнения задания К2. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Задача 1. Плоский механизм (рис. 2.9) состоит из стержня OC и подвижных дисков 2 и 3 радиусами r_2, r_3, шарнирно закрепленными на стержне, соответственно, в точках A и C. Стержень OC вращается вокруг неподвижного центра O с угловой скоростью ω_{OC}. Диск 2, увлекаемый стержнем OC, катится без проскальзывания по неподвижной поверхности диска 1 радиусом r_1. Диск 3, также увлекаемый стержнем OC, катится без проскальзыва-

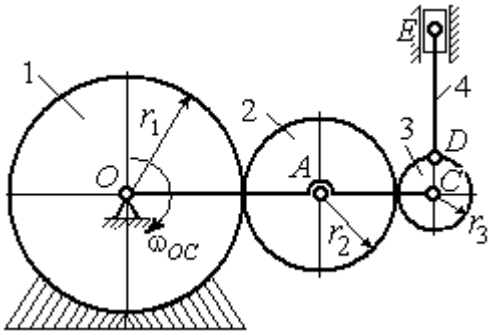


Рис. 2.9. Схема плоского механизма

ния по подвижному диску 2. В точке *D*, расположенной на краю диска 3, шарнирно прикреплен стержень 4, к которому в точке *E* шарнирно прикреплен поршень *E*, способный совершать только вертикальное перемещение. Для заданного положения механизма (см. рис. 2.9), когда стержень *OC* горизонтален, стержень *DE* направлен по линии вертикального диаметра диска 3, найти скорости точек *A*, *C*, *D*, *E*, угловые скорости дисков 2, 3 и стержня 4, если: r_1 = 6 см, r_2 = 4 см, r_3 = 2 см, *DE* = 10 см, ω_{OC} = 1 рад/с.

Решение

Определим скорость точки *A*, общей для стержня *OC* и диска 2: $V_A = \omega_{OC}(r_1 + r_2)$ = 10 см/с. Вектор скорости $\vec{V}_A$ перпендикулярен стержню *OC* и направлен в сторону его вращения (рис. 2.10).

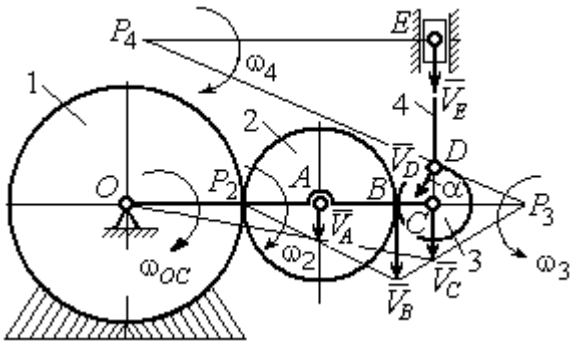


Рис. 2.10. Расчетная схема для определения скоростей точек механизма и угловых скоростей его звеньев

Диск 2 катится по неподвижной поверхности диска 1. Точка касания диска 2 с неподвижным диском 1 является мгновенным центром скоростей диска 2. На рис. 2.10 центр скоростей диска 2 обозначен точкой P_2. В этом случае скорость точки *A* может быть определена через угловую скорость диска ω_2 следующим образом: $V_A = \omega_2 \cdot AP_2 = 4\omega_2$. Так как V_A = 10 см/с, получим ω_2 = 2,5 рад/с.

Для того чтобы найти угловую скорость диска 3, необходимо определить положение его мгновенного центра скоростей. С этой целью вычислим скорости точек *B* и *C*. Скорость точки *B* может быть найдена через угловую скорость диска 2: $V_B = \omega_2 \cdot BP_2$ = 20 см/с. Вектор скорости $\vec{V}_B$ перпендикулярен отрезку BP_2 и направлен в сторону мгновенного вращения диска 2 вокруг своего центра скоростей P_2.

Скорость точки C определяется через угловую скорость стержня OC: $V_C = \omega_{OC}(r_1 + 2r_2 + r_3)$ = 16 см/с. Вектор скорости $\vec{V}_C$ перпендикулярен стержню OC и направлен в сторону его вращения (см. рис. 2.10).

Построение мгновенного центра скоростей P_3 диска 3 по известным скоростям $\vec{V}_B$ и $\vec{V}_C$ показано на рис. 2.10. Его положение определяется из условия, что отношение скоростей двух точек тела, совершающего плоскопараллельное движение, равно отношению расстояний от этих точек до мгновенного центра скоростей: $\frac{V_B}{V_C} = \frac{r_3 + CP_3}{CP_3}$. Разрешая пропорцию относительно неизвестной величины CP_3, получим: CP_3= 8 см. Скорость точки C выражается через угловую скорость диска 3 $V_C = \omega_3 \cdot CP_3$. Отсюда величина угловой скорости диска 3: $\omega_3 = \frac{V_C}{CP_3}$= 2 рад/с. Направление мгновенного вращения диска 3 вокруг своего центра скоростей определяется известными направлениями скоростей точек C и B, принадлежащих диску 3 (см. рис. 2.10). Скорость точки D $V_D = \omega_3 \cdot DP_3$ = $=2 \cdot \sqrt{2^2 + 8^2}$ = 16,5 см/с. Вектор скорости $\vec{V}_D$ перпендикулярен отрезку DP_3 и направлен в сторону мгновенного вращения диска 3 вокруг центра P_3.

Для определения скорости поршня E воспользуемся теоремой о проекциях скоростей точек плоской фигуры, согласно которой проекции скоростей двух точек плоской фигуры на ось, проходящую через эти точки, равны между собой. Проведем ось через точки D и E. По построению, угол α между вектором $\vec{V}_D$ и осью DE равен углу $\angle DP_3C$ (см. рис. 2.10). Тогда, $\cos\alpha = \frac{CP_3}{DP_3} = \frac{8}{\sqrt{2^2 + 8^2}} = 0{,}97$, откуда $\alpha = 14^\circ$. На основании теоремы о проекциях скоростей точек плоской фигуры имеем равенство: $V_D \cos\alpha = V_E \cos 0$, откуда скорость точки E: V_E=16 см/с.

Мгновенный центр скоростей стержня 4 – точка P_4 – определяется как точка пересечения перпендикуляров к векторам скоростей $\vec{V}_D$ и $\vec{V}_E$, восстановленных, соответственно, из точек D и E (см. рис. 2.10). Угловая скорость стержня 4, совершающего мгновенный поворот вокруг своего центра скоростей, равна: $\omega_4 = \dfrac{V_E}{EP_4}$, где EP_4 – расстояние от точки E до мгновенного центра скоростей звена 4, $EP_4 = DE \cdot \mathrm{ctg}\alpha$ = 40 см. В результате, $\omega_4 = 0{,}4$ рад/с. Направление мгновенного вращения звена 4 вокруг своего центра скоростей определяется направлением скорости точки D.

Задача 2. В плоском стержневом механизме (рис. 2.11) кривошипы OA и ED вращаются вокруг неподвижных центров O и E. В крайней точке D кривошипа ED к нему прикреплён шатун DB, второй конец которого в точке B прикреплён к кривошипу OA. Шатун AC прикреплён в точке A к кривошипу AO, а другим своим концом – к ползуну C, способному совершать только вертикальное движение. Все соединения шарнирные. В заданном положении механизма кривошип OA вертикален, шатун DB расположен горизонтально, кривошип ED наклонен под углом 60° к горизонтали, а шатун AC отклонён на угол 30° от вертикального положения кривошипа AO. Найти скорости всех отмеченных на схеме точек и угловые скорости всех звеньев, если линейные размеры звеньев механизма AC = 6 см, AB = 2 см, BO = 8 см, DB = 10 см и скорость ползуна в данный момент V_C = 4 см/с.

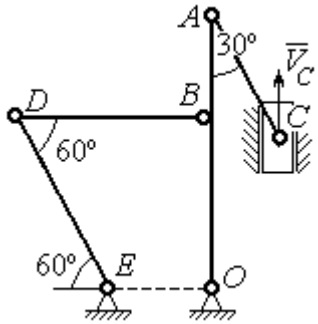


Рис. 2.11. Стержневой механизм

Решение

Кривошипы OA и ED совершают вращательные движения вокруг неподвижных центров. Скорости $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_B$ точек A и B перпендикулярны кривоши-

пу OA, а скорость $\vec{V}_D$ точки D перпендикулярна кривошипу ED. Направления векторов скоростей точек показаны на рис. 2.12.

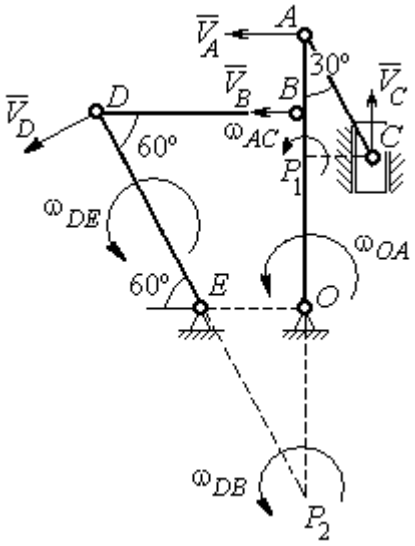


Рис. 2.12. Расчётная схема определения скоростей точек механизма и угловых скоростей его звеньев

Шатун AC совершает плоскопараллельное движение. Его мгновенный центр скоростей P_1 находится как точка пересечения перпендикуляров к скоростям $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_C$. Угловая скорость звена AC равна $\omega_{AC} = \dfrac{V_C}{P_1C} = \dfrac{V_C}{AC \cdot \sin 30^\circ} = \dfrac{4}{3}$ рад/с. Далее, полагая, что точка A принадлежит шатуну AC, найдем её скорость:

$$V_A = \omega_{AC} \cdot P_1A = \frac{4}{3} AC \cdot \cos 30^\circ = 4\sqrt{3} \text{ см/с.}$$

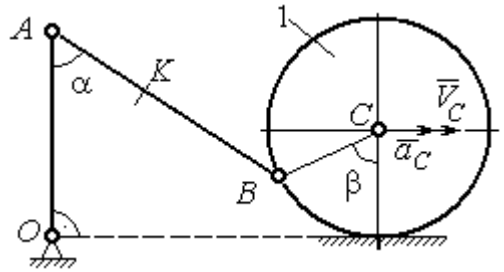
Теперь, исходя из того, что точка A принадлежит как шатуну AC, так и кривошипу OA, найдём его угловую скорость: $\omega_{AO} = \dfrac{V_A}{AO} = 0{,}4\sqrt{3}$ рад/с. Скорость точки B кривошипа $V_B = \omega_{AO} \cdot OB = 3{,}2\sqrt{3}$ см/с.

Шатун DB совершает плоскопараллельное движение. Зная направления скоростей точек B и D, построим мгновенный центр скоростей P_2 звена DB как точку пересечения перпендикуляров к скоростям $\vec{V}_B$ и $\vec{V}_D$ (см. рис. 2.12). Тогда, угловая скорость шатуна DB $\omega_{DB} = \dfrac{V_B}{P_2B} = \dfrac{3{,}2\sqrt{3}}{DB \cdot \operatorname{tg} 60^\circ} = 0{,}32$ рад/с. Скорость точки D $V_D = \omega_{DB} \cdot P_2D = 0{,}32 \dfrac{DB}{\sin 30^\circ} = 6{,}4$ см/с. Угловая скорость кривошипа DE $\omega_{DE} = \dfrac{V_D}{DE} = \dfrac{6{,}4}{(OB / \sin 60^\circ)} = 0{,}69$ рад/с.

2.6. Задание К3. Определение ускорений точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить ускорения точек звеньев механизма и угловые ускорения звеньев. Варианты заданий и исходные данные приведены на рис. 2.13 – 2.15.

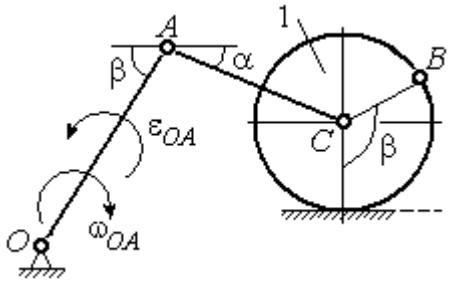
Варианты № 1, 11, 21



Найти: $a_A, a_K, \varepsilon_{AB}$

Номер варианта задания	AB, см	AK, см	α, град	β, град	R_1, см	V_C, см/с	a_C, см/с^2
1	16	10	60	120	10	12	6
11	20	16	30	60	8	10	8
21	18	10	60	180	6	8	4

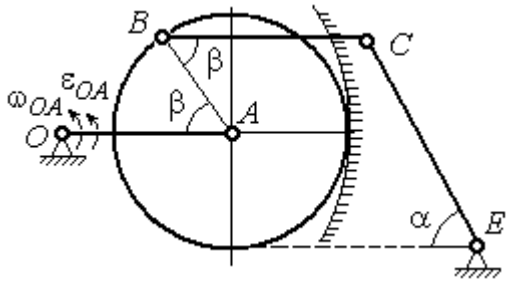
Варианты № 2, 12, 22



Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	AC, см	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
2	5	10	12	30	60	2	4
12	8	24	20	30	120	1	2
22	6	12	15	60	90	2	3

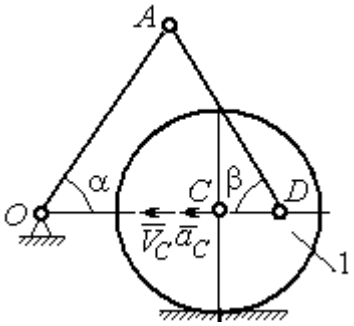
Варианты № 3, 13, 23



Найти: a_C, a_B, ε_{BC}

Номер варианта задания	BC, см	AO, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
3	16	15	60	90	10	2	3
13	18	12	90	60	8	3	2
23	14	12	30	120	10	2	4

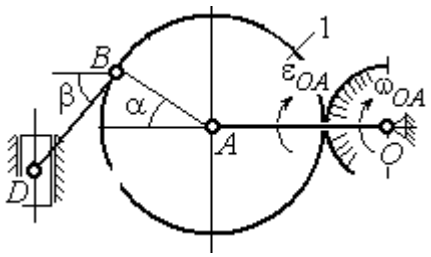
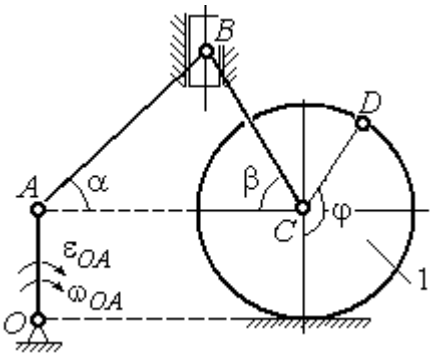
Варианты № 4, 14, 24



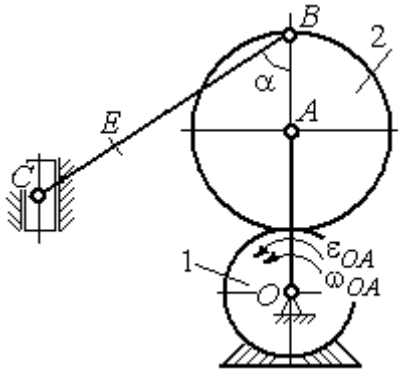
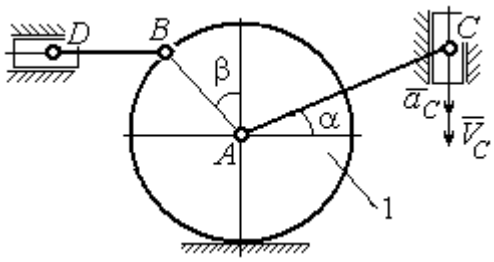
Найти: $a_A, a_D, \varepsilon_{DA}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	DC, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
4	10	28	5,78	60	30	10	2
14	8	24	4,62	30	90	8	3
24	6	20	6	45	45	12	2

Рис. 2.13. Задание К3. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 1 – 4, 11 – 14, 21 – 24

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
 Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$	 Найти: $a_B, a_D, \varepsilon_{BC}$

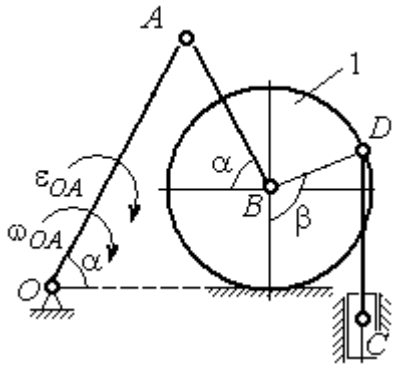
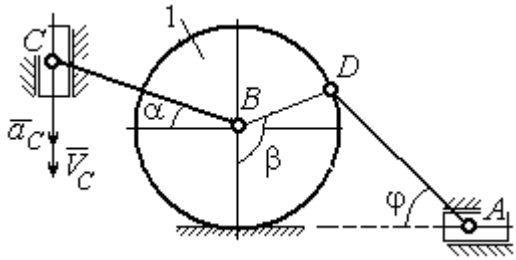
Номер варианта задания	*OA*, см	*BD*, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2	Номер варианта задания	R_1, см	*AB*, см	φ, град	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
5	16	10	60	30	10	4	3	**6**	6	18	60	30	30	2	3
15	18	8	90	45	12	2	4	**16**	8	20	90	60	30	2	4
25	14	12	30	60	8	3	2	**26**	5	16	120	30	60	3	4

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
 Найти: $a_E, a_C, \varepsilon_{BC}$	 Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$

Номер варианта задания	*BC*, см	*BE*, см	α, град	R_1, см	R_2, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2	Номер варианта задания	R_1, см	*BD*, см	*AC*, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
7	22	10	60	2	10	2	3	**8**	4	5	12	60	60	12	5
17	28	15	30	3	6	3	4	**18**	6	10	16	45	90	10	8
27	20	8	45	4	8	2	2	**28**	8	8	16	30	120	8	6

Рис. 2.14. Задание К3. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 5 – 8, 15 – 18, 25 – 28

Окончание вариантов задания К3

Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
 Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AB}$	 Найти: $a_A, a_B, \varepsilon_{CB}$

Номер варианта задания	OA, см	DC, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2	Номер варианта задания	R_1, см	BC, см	φ, град	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
9	18	10	30	120	4	2	3	**10**	6	14	60	30	120	15	3
19	20	12	60	60	6	3	4	**20**	5	18	45	60	90	10	5
29	18	8	60	90	4	2	3	**30**	4	16	30	45	60	12	4

Рис. 2.15. Задание К3. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. Номера вариантов задания 9 – 10, 19 – 20, 29 – 30

Примеры решения задания К3. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении

Задача 1. Ступенчатый барабан 1 с радиусами ступенек R = 0,5 м и r = 0,3 м катится окружностью малой ступеньки по горизонтальной поверхности без скольжения (рис. 2.16). Барабан приводится в движение шатуном AC, один конец которого соединён с центром барабана в точке A, а другой – с ползуном C, перемещающимся вертикально. В положении механизма, когда шатун AC отклонён от вертикали на угол 60°, найти ускорение точки B барабана, лежащей на его горизонтальном диаметре, если заданы скорость и ускорение ползуна C: V_C = 9м/с, a_C = 4 м/с^2.

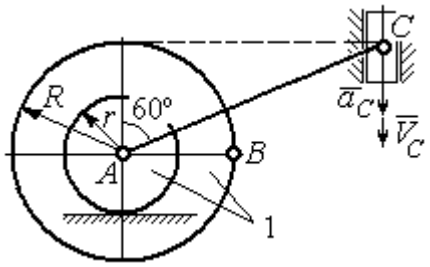


Рис. 2.16. Схема движения плоского механизма

Решение

Найдём угловые скорости ω_{AC}, ω_1 шатуна AC и барабана 1. Шатун совершает плоское движение. Его мгновенный центр скоростей P_2 находится на пересечении перпендикуляров к скоростям $\vec{V}_A$ и $\vec{V}_C$ (рис. 2.17). По условию, скорость точки C направлена вертикально вниз. Точка A принадлежит как шатуну AC, так и барабану 1. При качении барабана по горизонтальной поверхности скорость его центра – точки A параллельна поверхности качения барабана.

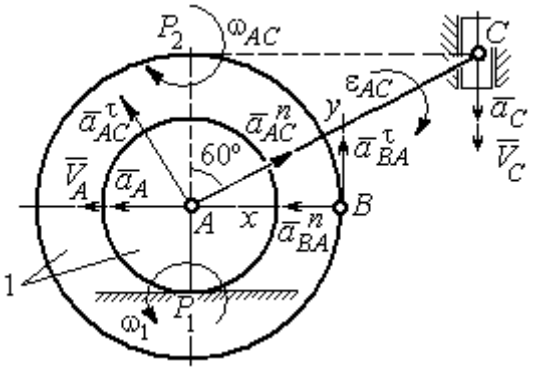


Рис. 2.17. Расчётная схема определения скоростей и ускорений точек механизма

Угловая скорость шатуна $\omega_{AC} = \dfrac{V_C}{CP_2} = \dfrac{9}{R\text{tg}60^\circ} = 6\sqrt{3}$ рад/с. Скорость точки A шатуна $V_A = \omega_{AC} \cdot AP_2 = 3\sqrt{3}$ м/с. Угловая скорость барабана 1 $\omega_1 = \dfrac{V_A}{AP_1} = 10\sqrt{3}$ рад/с.

При расчёте угловой скорости барабана учтено, что качение барабана по неподвижной поверхности представляет собой плоское движение, при котором мгновенный центр скоростей находится в точке касания с поверхностью (в точке P_1 на рис. 2.17).

Выразим ускорение $\vec{a}_A$ точки A через полюс C на основании векторного равенства: $\vec{a}_A = \vec{a}_C + \vec{a}^{\,\tau}_{AC} + \vec{a}^{\,n}_{AC}$, где $\vec{a}_C$ – ускорение точки C, выбранной в качестве полюса; $\vec{a}^{\,\tau}_{AC}$, $\vec{a}^{\,n}_{AC}$ – касательная и нормальная составляющие ускорения точки A при вращении шатуна AC вокруг полюса C. Вектор нормального ускорения $\vec{a}^{\,n}_{AC}$ направлен вдоль шатуна AC от точки A к полюсу C и равен по величине $a^n_{AC} = \omega^2_{AC} \cdot AC = (6\sqrt{3})^2 \cdot 2R = 108$ м/с^2. Вектор касательного ускорения

$\vec{a}_{AC}^{\,\tau}$, модуль которого вычисляется по формуле $a_{AC}^{\tau} = \varepsilon_{AC} \cdot AC$, направлен перпендикулярно отрезку AC.

На данном этапе величина вектора касательного ускорения не может быть вычислена, поскольку угловое ускорение шатуна AC ε_{AC} неизвестно. На рис. 2.17 направление вектора касательного ускорения $\vec{a}_{AC}^{\,\tau}$ выбрано из предположения, что вращение шатуна ускоренное и направление углового ускорения совпадает с направлением его угловой скорости.

Направление вектора $\vec{a}_A$ ускорения точки A определяется из того, что центр барабана движется по прямой, параллельной горизонтальной поверхности качения. На рис. 2.17 направление вектора ускорения $\vec{a}_A$ выбрано из предположения, что качение барабана ускоренное.

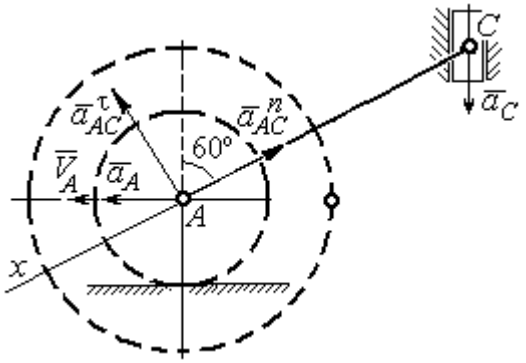


Рис. 2.18. Схема для определения ускорения центра барабана

Выберем ось x вдоль линии AC (рис. 2.18) и спроектируем векторное равенство $\vec{a}_A = \vec{a}_C + \vec{a}_{AC}^{\,\tau} + \vec{a}_{AC}^{\,n}$ на эту ось. При таком выборе оси проекция неизвестного ускорения $\vec{a}_{AC}^{\,\tau}$ обращается в нуль. Получим $a_A \cos 30^\circ = a_C \cos 60^\circ - a_{AC}^{n}$. Отсюда найдём ускорение центра барабана $a_A = \dfrac{1}{\cos 30^\circ}\left(a_C \cos 60^\circ - a_{AC}^{n}\right) = -122{,}4$ м/с^2. Отрицательное значение ускорения точки A означает, что на рис. 2.17, 2.18 вектор ускорения $\vec{a}_A$ должен иметь противоположное направление. Таким образом, вектор ускорения $\vec{a}_A$ направлен в сторону, противоположную вектору скорости $\vec{V}_A$, и движение барабана замедленное.

Для того чтобы найти ускорение точки B, выразим его через полюс A на основании векторного равенства $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}^{\,\tau} + \vec{a}_{BA}^{\,n}$, где $\vec{a}_A$ – ускорение

точки A, выбранной в качестве полюса; $\vec{a}_{BA}^{\,\tau}$, $\vec{a}_{BA}^{\,n}$ – касательная и нормальная составляющие ускорения точки B при вращении барабана вокруг полюса A.

Модуль вектора нормального ускорения $\vec{a}_{BA}^{\,n}$ равен по величине $a_{BA}^{n} = \omega_1^2 \cdot BA = (10\sqrt{3})^2 \cdot R = 150$ м/с^2. Вектор направлен вдоль радиуса барабана от точки B к полюсу A (см. рис. 2.17).

Модуль вектора касательного ускорения $\vec{a}_{BA}^{\,\tau}$ вычисляется по формуле $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon_1 \cdot BA$, где ε_1 – угловое ускорение барабана. Значение углового ускорения катящегося барабана (в отличие от углового ускорения ε_{AC} шатуна AC) может быть найдено. Расчёт основан на том, что при движении барабана расстояние AP_1 от точки A до центра скоростей барабана P_1 остаётся постоянным, равным r. Тогда выражение $V_A = \omega_1 \cdot AP_1 = \omega_1 \cdot r$ для расчёта скорости точки A можно продифференцировать. Получим $\dfrac{dV_A}{dt} = \dfrac{d\omega_1}{dt} \cdot r$. Так как точка A движется по прямой, производная от скорости точки равна её полному ускорению, а производная от угловой скорости барабана равна его угловому ускорению. Тогда имеем: $a_A = \varepsilon_1 \cdot r$, откуда находим угловое ускорение $\varepsilon_1 = \dfrac{a_A}{r} = 40{,}8$ рад/с^2, а затем и модуль вектора касательного ускорения $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon_1 \cdot BA = 20{,}4$ м/с^2.

Заметим, что для вычисления углового ускорения ε_{AC} шатуна AC подобные рассуждения неприменимы. Формулу $V_A = \omega_{AC} \cdot AP_2$ невозможно продифференцировать, так как при движении механизма расстояние AP_2 от точки A до центра скоростей P_2 шатуна AC является неизвестной функцией времени.

Выберем систему координат xBy как показано на рис. 2.17, и спроецируем на эти оси векторное равенство $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{BA}^{\,\tau} + \vec{a}_{BA}^{\,n}$. Полагая, что движение барабана ускоренное (т. е. вектора ускорений $\vec{a}_A$ и $\vec{a}_{BA}^{\,\tau}$ направлены, как показано на рис. 2.17), получим значения составляющих ускорения точки B:

$a_{Bx} = a_A + a_{BA}^n$, $a_{By} = a_{BA}^\tau$. Подставляя значения ускорений, найдём $a_{By} = 20{,}4$ м/с^2, $a_{Bx} = -122{,}4 + 150 = 27{,}6$ м/с^2. Вектор полного ускорения точки B направлен по диагонали прямоугольника, построенного на векторах $\vec{a}_{Bx}$, $\vec{a}_{By}$. Величина ускорения точки B: $a_B = \sqrt{a_{Bx}^2 + a_{By}^2} = 34{,}32$ м/с^2.

Задача 2. В плоском механизме (рис. 2.19) кривошип OA вращается вокруг оси O с угловой скоростью ω_{OA} и угловым ускорением ε_{OA}. Диск 2, шарнирно присоединённый к кривошипу в точке A, катится без проскальзывания по неподвижному диску 1. Радиусы дисков R_1 и R_2. На краю диска 2 в точке B шарнирно прикреплен стержень BC, соединенный с центром C диска 3. Радиус диска 3 равен радиусу диска 2: $R_3 = R_2$. Диск 3 катится без скольжения по горизонтальной поверхности, по прямой. Для положения механизма, изображенного на рис. 2.19, определить ускорение точки D и угловое ускорение стержня BC, если $\omega_{OA} = 4$ рад/с, $\varepsilon_{OA} = 2$ рад/с^2, $R_1 = 4$ см, $R_2 = 8$ см. Длина стержня $BC = 20$ см.

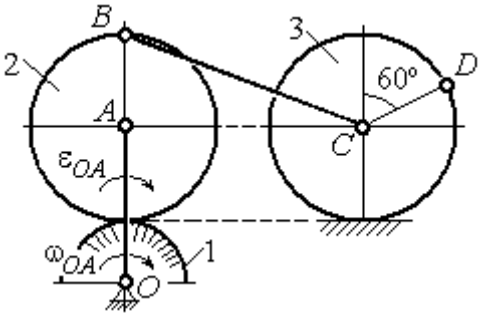


Рис. 2.19. Схема движения плоского механизма

Решение

Определение угловых скоростей звеньев механизма.

Рассмотрим вращательное движение кривошипа OA. Скорость точки A: $V_A = \omega_{OA} \cdot OA = 48$ см/с. Вектор скорости $\vec{V}_A$ направлен перпендикулярно кривошипу OA в сторону движения кривошипа (рис. 2.20).

При движении диска 2 точка P_2 соприкосновения второго диска с неподвижным первым является мгновенным центром скоростей диска 2. Угловая скорость диска 2: $\omega_2 = \dfrac{V_A}{AP_2} = \dfrac{48}{8} = 6$ рад/с.

Скорость точки B диска 2: $V_B = \omega_2 BP_2 = 6 \cdot 16 = 96$ см/с.

Для определения угловой скорости стержня BC заметим, что скорости двух точек стержня $\vec{V}_B$ и $\vec{V}_C$ параллельны, но точки B и C не лежат на общем перпендикуляре к скоростям. В этом случае мгновенный центр скоростей стержня BC отсутствует (бесконечно удалён), угловая скорость стержня равна нулю: $\omega_{BC} = 0$, а стержень совершает мгновенное поступательное движение. В результате имеем: $V_C = V_B = 96$ см/с.

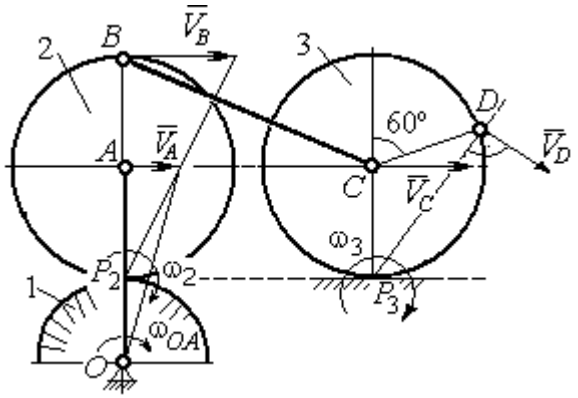


Рис. 2.20. Расчетная схема для определения угловых скоростей звеньев механизма

При качении диска 3 по неподвижной поверхности без проскальзывания точка P_3 касания его с поверхностью является мгновенным центром скоростей. Тогда угловая скорость диска 3: $\omega_3 = \dfrac{V_C}{CP_3} = 12$ рад/с. Скорость точки D диска 3: $V_D = \omega_3 \cdot DP_3$. Величину DP_3 находим из треугольника P_3DC. В результате $DP_3 = 2R_3\cos 30^\circ = 13{,}8$ см и $V_D = 165{,}6$ см/с. Вектор скорости $\vec{V}_D$ направлен в сторону движения диска 3 перпендикулярно линии DP_3 и (см. рис. 2.20).

Определение ускорений точек механизма.

Представим ускорение $\vec{a}_C$ точки C векторной суммой $\vec{a}_C = \vec{a}_B + \vec{a}^{\,n}_{CB} + \vec{a}^{\,\tau}_{CB}$, где $\vec{a}_B$ – ускорение точки B, выбранной в качестве полюса; $\vec{a}^{\,n}_{CB}$, $\vec{a}^{\,\tau}_{CB}$ – нормальная и касательная составляющие ускорения точки C при вращении стержня BC вокруг полюса B, $a^n_{CB} = \omega^2_{CB} \cdot CB$, $a^{\tau}_{CB} = \varepsilon_{CB} \cdot CB$.

Нормальная составляющая ускорения точки C $a^n_{CB} = 0$, так как стержень CB совершает мгновенное поступательное движение и $\omega_{BC} = 0$.

Направление касательной составляющей $\vec{a}^{\tau}_{CB}$ неизвестно, так как неизвестно направление углового ускорения стержня ε_{CB}. Для определённости выберем направление углового ускорения стержня BC в сторону против хода часовой стрелки. На рис. 2.21 это направление показано дуговой стрелкой ε_{CB}.

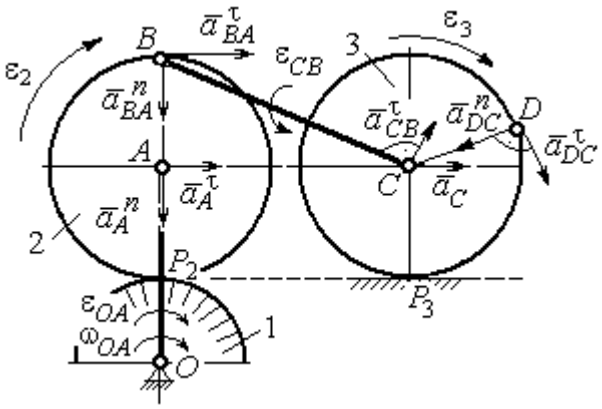


Рис. 2.21. Расчетная схема для определения ускорений точек механизма и угловых ускорений его звеньев

В соответствии с выбранным направлением углового ускорения вектор $\vec{a}^{\tau}_{CB}$ строится перпендикулярно линии стержня BC в сторону углового ускорения ε_{CB} (см. рис. 2.21).

Выразим ускорение точки B через полюс A: $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}^{n}_{BA} + \vec{a}^{\tau}_{BA}$, где $\vec{a}_A$ – ускорение полюса A; $\vec{a}^{n}_{BA}$, $\vec{a}^{\tau}_{BA}$ – нормальная и касательная составляющие ускорения точки B при вращении диска 2 вокруг полюса A. Величина нормальной составляющей ускорения точки B $a^{n}_{BA} = \omega_2^2 \cdot BA = 288$ см/с^2. Вектор $\vec{a}^{n}_{BA}$ направлен вдоль радиуса BA от точки B к полюсу A (см. рис. 2.21). Касательное ускорение точки B при вращении диска 2 вокруг полюса A вычисляется по формуле $a^{\tau}_{BA} = \varepsilon_2 \cdot BA$. Для определения углового ускорения ε_2 диска 2 заметим, что во время движения диска 2 расстояние AP_2 остается постоянным, равным R_2. Дифференцируя равенство $V_A = \omega_2 \cdot AP_2 = \omega_2 R_2$, получим: $\frac{dV_A}{dt} = \frac{d\omega_2}{dt} R_2$, или $a^{\tau}_A = \varepsilon_2 R_2$, откуда $\varepsilon_2 = \frac{a^{\tau}_A}{R_2}$.

Для того чтобы найти величину a^{τ}_A, рассмотрим вращательное движение кривошипа OA вокруг неподвижной оси O. Ускорение точки A представляется в виде векторного равенства $\vec{a}_A = \vec{a}^{n}_A + \vec{a}^{\tau}_A$, где $\vec{a}^{n}_A$ и $\vec{a}^{\tau}_A$ – известные

нормальная и касательная составляющие ускорения точки A кривошипа OA: $a_A^n = \omega_{OA}^2 \cdot OA = 192$ см/с^2, $a_A^\tau = \varepsilon_{OA} \cdot OA = 24$ см/с^2. Направления векторов нормального ускорения $\vec{a}_A^n$ и касательного ускорения $\vec{a}_A^\tau$ показаны на рис. 2.21.

Теперь найдём величину углового ускорения диска 2 и модуль касательного ускорения a_{BA}^τ точки B при вращении диска 2 вокруг полюса A: $\varepsilon_2 = \dfrac{a_A^\tau}{R_2} =$ $= 3$ рад/с^2, $a_{BA}^\tau = \varepsilon_2 \cdot BA = 24$ см/с^2.

Для определения ускорения точки C имеем векторное равенство $\vec{a}_C = \vec{a}_A^n + \vec{a}_A^\tau + \vec{a}_{BA}^n + \vec{a}_{BA}^\tau + \vec{a}_{CB}^\tau$. Выберем оси Cx, Cy, как показано на рис. 2.22, – вдоль отрезка BC и перпендикулярно ему и спроецируем на них имеющееся векторное равенство. Получим:

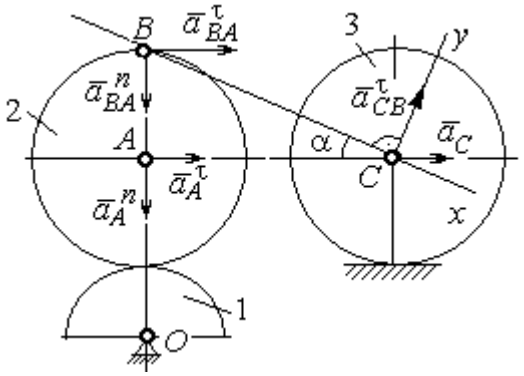


Рис. 2.22. Расчетная схема для вычисления ускорения точки С

$$a_C \cos\alpha = a_A^n \sin\alpha + a_A^\tau \cos\alpha + a_{BA}^n \sin\alpha + a_{BA}^\tau \cos\alpha;$$

$$a_C \sin\alpha = a_A^n \cos\alpha + a_A^\tau \sin\alpha + a_{BA}^n \cos\alpha + a_{BA}^\tau \sin\alpha + a_{CB}^\tau,$$

где α – угол между стержнем BC и линией центров AC; $\sin\alpha = \dfrac{AB}{BC} = 0{,}4$; $\cos\alpha = 0{,}92$. Решая систему, найдём: $a_C = 256{,}7$ см/с^2, $a_{CB}^\tau = -358{,}12$ см/с^2.

Модуль углового ускорения стержня BC: $\varepsilon_{CB} = \dfrac{\left|a_{CB}^\tau\right|}{BC} = 17{,}9$ рад/с^2.

Знак «минус» величины a_{CB}^τ означает, что вектор касательного ускорения $\vec{a}_{CB}^\tau$ на рис. 2.21 – 2.22 следует направить в противоположную сторону. Направление углового ускорения стержня BC, показанное на рис. 2.21 дуговой стрелкой ε_{CB}, также следует заменить на противоположное.

Выразим ускорение точки D через полюс C: $\vec{a}_D = \vec{a}_C + \vec{a}^{\,n}_{DC} + \vec{a}^{\,\tau}_{DC}$, где $\vec{a}_C$ – известное ускорение точки C; $\vec{a}^{\,n}_{DC}$, $\vec{a}^{\,\tau}_{DC}$ – нормальное и касательное составляющие ускорения точки D при вращении диска 3 вокруг полюса C. Величина нормального ускорения точки D: $a^n_{DC} = \omega_3^2 \cdot DC = 1152$ см/с^2. Вектор ускорения $\vec{a}^{\,n}_{DC}$ направлен по радиусу от точки D к полюсу C (рис. 2.23).

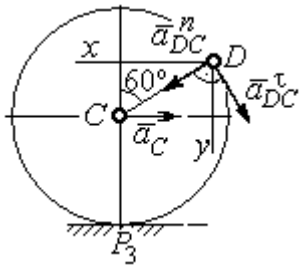


Рис.2.23. Расчетная схема для определения ускорения точки D

Для расчёта касательной составляющей a^{τ}_{DC} ускорения точки D найдём угловое ускорение диска 3. Продифференцируем по времени равенство $V_C = \omega_3 \cdot CP_3 = \omega_3 R_3$. Получим: $\frac{dV_C}{dt} = \frac{d\omega_3}{dt} R_3$, или $a_C = \varepsilon_3 R_3$. Угловое ускорение диска 3: $\varepsilon_3 = \frac{a_C}{R_3} = 32{,}09$ рад/с^2. Тогда величина касательной составляющей ускорения точки D: $a^{\tau}_{DC} = \varepsilon_3 \cdot DC = 256{,}7$ см/с^2. Направление вектора $\vec{a}^{\,\tau}_{DC}$ соответствует ускоренному движению диска 3.

Проведём оси Dx и Dy, как показано на рис. 2.23, и спроецируем векторное равенство ускорения точки D на оси:

$$a_{Dx} = -a_C + a^n_{DC}\cos 30^\circ - a^{\tau}_{DC}\cos 60^\circ, \quad a_{Dy} = a^n_{DC}\cos 60^\circ + a^{\tau}_{DC}\cos 30^\circ.$$

Решая систему, находим значения проекций модуля ускорения $a_{Dx} = 612{,}5$ см/с^2, $a_{Dy} = 798{,}3$ см/с^2. Величина ускорения точки D:

$$a_D = \sqrt{a^2_{Dx} + a^2_{Dy}} = 1006{,}2 \text{ см/с}^2.$$

3. СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ

3.1. Основные понятия сложного движения точки

В неподвижной системе координат рассматривается подвижное твердое тело и точка, перемещающаяся относительно тела.

Траектория точки в её движении относительно тела называется **относительной траекторией.** Скорость точки в этом движении называют **относительной скоростью**, ускорение – **относительным ускорением**.

Траектория точки, перемещающейся вместе с телом, называется переносной траекторией точки, скорость точки при таком её движении – **переносной скоростью**, а ускорение – **переносным ускорением**.

Суммарное движение точки вместе с телом и относительно тела называется **сложным движением**. Траектория точки относительно неподвижной системы координат называется **абсолютной траекторией точки**, скорость и ускорение – **абсолютной скоростью и абсолютным ускорением.**

При вычислении абсолютной скорости используется теорема о сложении скоростей: **при сложном движении абсолютная скорость точки равна геометрической сумме относительной и переносной скоростей:** $\vec{V} = \vec{V}_e + \vec{V}_r$, где $\vec{V}$, $\vec{V}_e$, $\vec{V}_r$ – вектора абсолютной, переносной и относительной скоростей точки.

В случае, когда относительное движение точки задается естественным способом в виде закона изменения пути $S = S(t)$, величина относительной скорости точки равна модулю производной: $V_r = \left|\dot{S}_r\right|$. Если переносное движение точки есть вращение тела вокруг неподвижной оси, скорость точки в переносном движении будет: $V_e = \omega_e h_e$, где ω_e – величина угловой скорости вращения тела; h_e – кратчайшее расстояние от места положения точки на теле до оси вращения тела.

При вычислении абсолютного ускорения используется теорема Кориолиса о сложении ускорений: **при сложном движении абсолютное ускорение точки равно геометрической сумме трех ускорений – относительного, переносного и ускорения Кориолиса** $\vec{a} = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_к$, где $\vec{a}$ – вектор абсолютного ускорения точки; $\vec{a}_e, \vec{a}_r$ – вектора соответственно переносного и относительного ускорений точки; $\vec{a}_к$ – вектор ускорения Кориолиса. (Иногда его называют поворотным ускорением.)

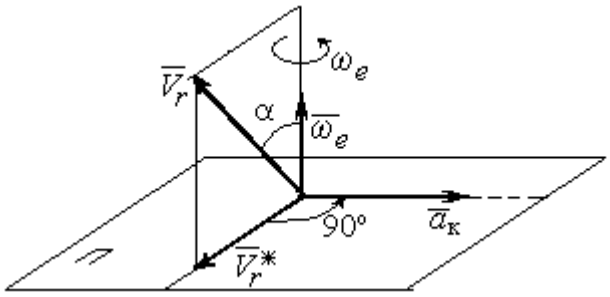


Рис. 3.1. Определение направления ускорения Кориолиса по правилу Жуковского

Вектор ускорения Кориолиса определяется векторным произведением $\vec{a}_к = 2(\vec{\omega}_e \times \vec{V}_r)$, где $\vec{\omega}_e$ – вектор угловой скорости переносного движения; $\vec{V}_r$ – вектор относительной скорости точки. Модуль ускорения Кориолиса: $|\vec{a}_к| = 2|\vec{\omega}_e| \cdot |\vec{V}_r| \sin\alpha$, где α – угол между вектором угловой скорости переносного движения и вектором относительной скорости точки (см. рис. 3.1). Направление вектора ускорения Кориолиса может быть получено по правилу построения вектора векторного произведения.

На рис. 3.1 показана последовательность выбора направления вектора ускорения Кориолиса по правилу Н. Е. Жуковского. Правило состоит в следующем: пусть имеется точка, движущаяся с относительной скоростью $\vec{V}_r$. Построим плоскость П, перпендикулярную вектору переносной угловой скорости $\vec{\omega}_e$, и спроецируем вектор $\vec{V}_r$ на эту плоскость. Проекцию обозначим $\vec{V}_r^*$ (см. рис. 3.1). Чтобы получить направление ускорения Кориолиса, следует вектор проекции относительной скорости $\vec{V}_r^*$ повернуть на 90° в плоскости П вокруг оси переносного вращения в направлении этого вращения.

Если сложное движение точки происходит в плоскости, перпендикулярной оси переносного вращения, направление ускорения Кориолиса можно получить простым поворотом вектора относительной скорости на угол 90° вокруг оси переносного вращения в направлении этого вращения.

Относительное ускорение $\vec{a}_r$ представляется как сумма векторов относительного касательного $\vec{a}_r^{\tau}$ и относительного нормального $\vec{a}_r^{n}$ ускорений: $\vec{a}_r = \vec{a}_r^{\tau} + \vec{a}_r^{n}$. Переносное ускорение точки $\vec{a}_e$ тела имеет своими составляющими переносное касательное $\vec{a}_e^{\tau}$ и переносное нормальное $\vec{a}_e^{n}$ ускорения так, что $\vec{a}_e = \vec{a}_e^{\tau} + \vec{a}_e^{n}$.

Таким образом, абсолютное ускорение точки в сложном движении можно представить в виде векторного равенства

$$\vec{a} = \vec{a}_r^{\tau} + \vec{a}_r^{n} + \vec{a}_e^{\tau} + \vec{a}_e^{n} + \vec{a}_{\text{к}}.$$

Модули относительного касательного и относительного нормального ускорений при естественном способе задания относительного движения точки равны: $a_r^{\tau} = \left|\dot{V}_r\right|$, $a_r^{n} = \dfrac{V_r^2}{\rho}$, где ρ – радиус кривизны относительной траектории. При движении точки по окружности радиус кривизны равен радиусу окружности, при движении по прямой – бесконечности, и в этом случае $a_r^{n} = 0$.

При вращательном переносном движении точки значения переносного касательного и нормального ускорений вычисляются по формулам: $a_e^{\tau} = \varepsilon_e h_e$, $a_e^{n} = \omega_e^2 h_e$, где ε_e – угловое ускорение вращательного переносного движения, $\varepsilon_e = \left|\dot{\omega}_e\right|$; h_e – расстояние от точки до оси вращения тела; ω_e – величина угловой скорости вращения тела.

Вектора ускорений строятся по общим правилам построения векторов нормального и касательного ускорений.

При поступательном переносном движении ускорение Кориолиса и переносное нормальное ускорение равны нулю: $a_{\text{к}} = 0,\ a_e^n = 0$. Абсолютное ускорение точки при поступательном переносном движении можно представить в виде векторного равенства $\vec{a} = \vec{a}_r^{\,\tau} + \vec{a}_r^{\,n} + \vec{a}_e^{\,\tau}$.

3.2. Задание К4. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении

Задание включает две задачи с вращательным и поступательным видами переносного движения точки.

Задача 1. Вращение тела относительно неподвижной оси задается законом изменения угла поворота: $\varphi_e = \varphi_e(t)$ или законом изменения его угловой скорости: $\omega_e = \omega_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке C и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = S_r = S_r(t)$.

Определить абсолютные скорость и ускорение точки в заданный момент времени t_1.

Задача 2. Поступательное движение тела, несущего точку, задается законом изменения координаты $x_e = x_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке C и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = y_r = y_r(t)$.

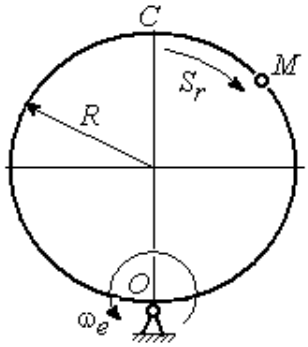
Определить абсолютные скорость и ускорение точки в момент времени t_2, который либо задаётся в исходных данных задачи, либо на схемеописаны условия, из которых он находится.

Номера вариантов заданий даны на рис. 3.2 – 3.5.

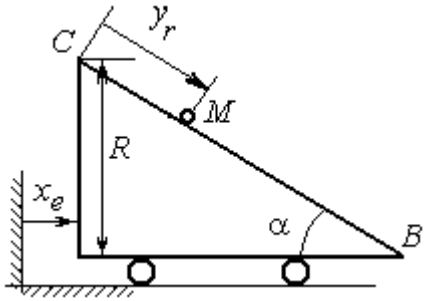
Варианты исходных данных приведены в табл. 3.1.

Варианты № 1, 11, 21

Задача 1



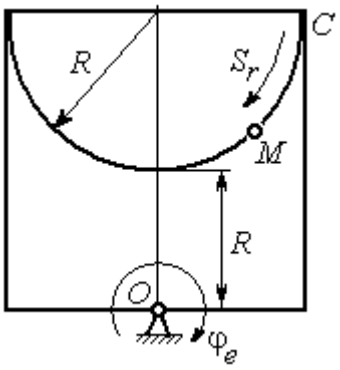
Задача 2



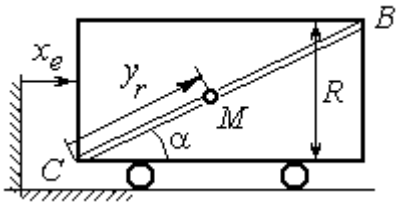
В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути CB

Варианты № 2, 12, 22

Задача 1



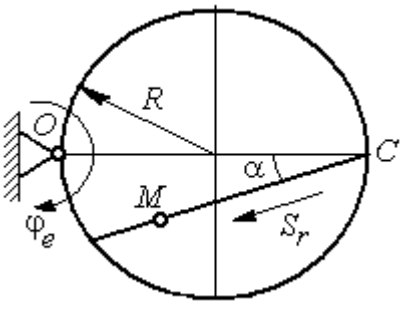
Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла 2/3 пути CB

Варианты № 3, 13, 23

Задача 1



Задача 2

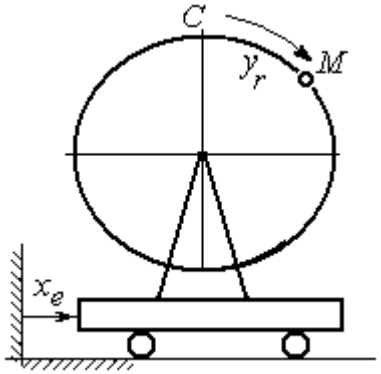
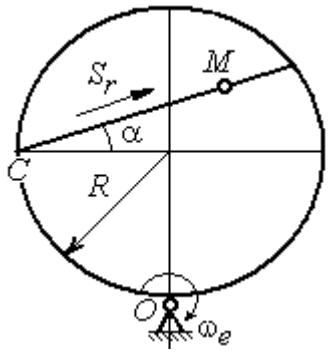


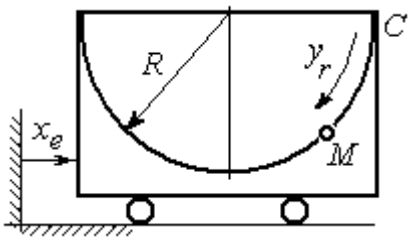
Рис. 3.2. Задание К4. Сложное движение точки.
Номера вариантов задания 1 – 3, 11 – 13, 21 – 23

Варианты № 4, 14, 24

Задача 1

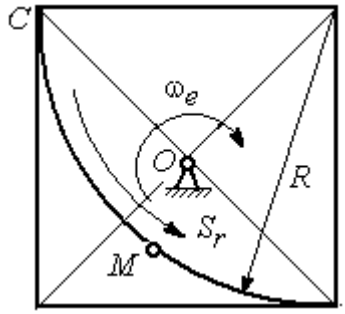


Задача 2

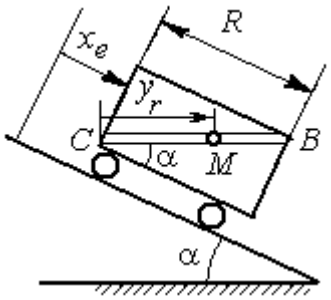


Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



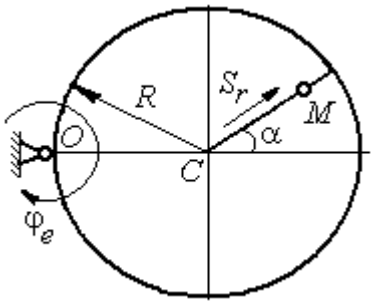
Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла путь CB

Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Задача 2

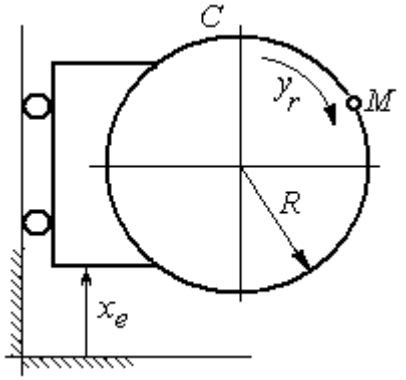
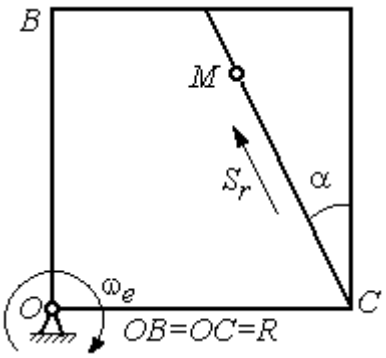


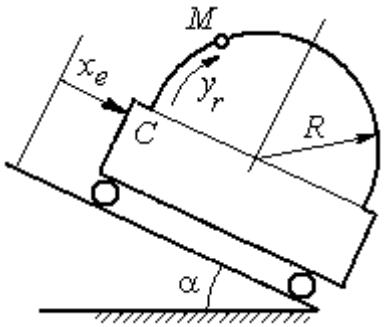
Рис. 3.3. Задание К4. Сложное движение точки.
Номера вариантов задания 4 – 6, 14 – 16, 24 – 26

Варианты № 7, 17, 27

Задача 1

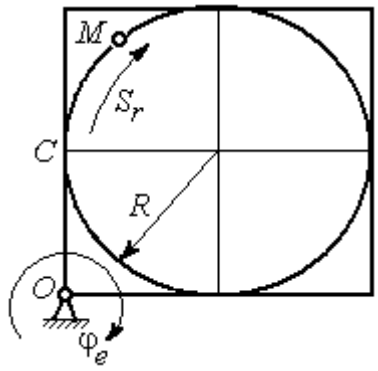


Задача 2

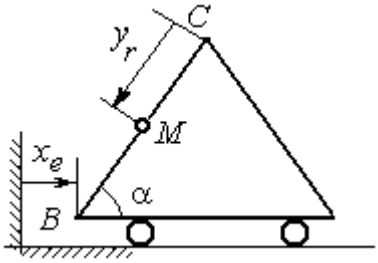


Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



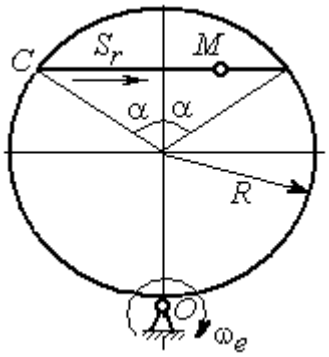
Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Задача 2

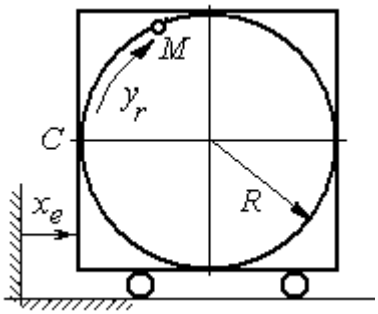
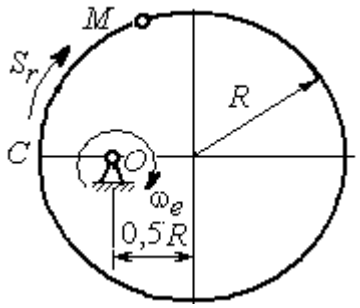


Рис. 3.4. Задание К4. Сложное движение точки.
Номера вариантов задания 7 – 9, 17 – 19, 27 – 29

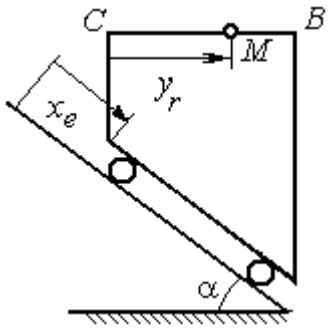
Окончание вариантов задания К4

Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Рис. 3.5. Задание К4. Сложное движение точки.
Номера вариантов задания 10, 20, 30

Таблица 3.1

Исходные данные для заданий по сложному движению точки

Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
1	1	3	–	$S_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 4t^2$	1
	2	4	30	$y_r = 4t^2$	$x_e = 2\cos(\pi t/6)$	–
2	1	2	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	3	60	$y_r = t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
3	1	4	30	$S_r = 2\sqrt{3}\left[t + \sin(\pi t/2)\right]$	$\varphi_e = 4t - t^2$	1
	2	6	–	$y_r = \pi\left[2t + \sin\pi t\right]$	$x_e = 5t - t^2$	1
4	1	4	60	$S_r = 2(t^3 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	–	$y_r = \pi\left[2t + \cos(\pi t/2)\right]$	$x_e = t^3 - 4t$	1
5	1	6	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	2	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = t^2 - 4t$	–
6	1	6	60	$S_r = t + 10\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t^2 - 5t$	1
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = \left[1 - \cos(\pi t/4)\right]$	1
7	1	8	30	$S_r = 2(t^3 + 3t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	4	30	$y_r = 2\pi t^2$	$x_e = t^3 - 5t$	1

Продолжение табл. 3.1

Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
8	1	8	–	$S_r = 2\pi\left[t^2 + \sin\pi t\right]$	$\varphi_e = t^2 - 5t$	2
	2	6	30	$y_r = t(t+1)$	$x_e = \cos\pi t$	–
9	1	8	30	$S_r = 2t^2$	$\omega_e = \cos(\pi t/8)$	2
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$x_e = (3-2t)^2$	1
10	1	6	–	$S_r = \pi(2t^3 + \sin\pi t)$	$\omega_e = 5t - 2t^3$	1
	2	4	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = 1 + \cos\pi t$	–
11	1	6	–	$S_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	2
	2	6	60	$y_r = 4\sin\pi t$	$x_e = t^2 - 2t$	–
12	1	18	–	$S_r = \pi(2t^2 + 2t)$	$\varphi_e(t) = 3t - t^2$	2
	2	6	30	$y_r = 2t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
13	1	10	60	$S_r = t^3 + t$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	6	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = t(t+1)$	1
14	1	4	30	$S_r = 8\sqrt{3}\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = (3-2t)^2$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = 2t^2 - 5t$	1
15	1	8	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	1
	2	5	60	$y_r = 5t + t^2$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	–
16	1	12	90	$S_r = 3\left[t + \sin(\pi t/2)\right]$	$\varphi_e = 2t - 3t^2$	1
	2	15	–	$y_r = \pi(4t + t^2)$	$x_e = 6\sin(\pi t/3)$	1
17	1	6	45	$S_r = 3\sqrt{2}\left[t^2 + 2\sin\pi t\right]$	$\omega_e(t) = 4t^2 - 6$	1
	2	6	60	$y_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$x_e = \sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	2
18	1	8	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = 18t - 4t^2$	2
	2	8	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \sin\pi t$	–
19	1	8	60	$S_r = 2\sqrt{3}\left[t + \sin(\pi t/2)\right]$	$\omega_e = 5t - t^2$	1
	2	9	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	1
20	1	4	–	$S_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 3t - 5$	1
	2	6	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \pi\sin\pi t$	–
21	1	3	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = 6t - 14$	2
	2	8	45	$y_r = (t^2 + 3t)$	$x_e = t + 2\sin\pi t$	–

Окончание табл. 3.1

Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
22	1	4	–	$S_r = 2\pi(t^2 + 2t)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	9	60	$y_r = 8\sin\pi t$	$x_e = 5t - t^2$	–
23	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = t^2 + \cos(\pi t/4)$	2
	2	6	–	$y_r = 6\pi[t + \sin(\pi t/6)]$	$x_e = 5t - t^2$	1
24	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	2
	2	6	–	$y_r = \pi(t^2 + 2t)$	$x_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
25	1	6	–	$S_r = 2\pi t^2$	$\omega_e = 3\sin(\pi t/3)$	1
	2	4	45	$y_r = 2t(t + 3t)$	$x_e = 2(t^3 - 3t)$	–
26	1	6	120	$S_r = t^2 + t$	$\varphi_e = 12\cos(\pi t/12)$	2
	2	9	–	$y_r = \pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 2(t^2 - 3t)$	1
27	1	10	60	$S_r = \sqrt{3}(t^2 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	9	30	$y_r = \sqrt{3}\pi\sin(\pi t/3)$	$x_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	1
28	1	2	–	$S_r = 6\pi\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t + \cos(\pi t/2)$	1
	2	6		$y_r = 2t + 3t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–
29	1	8	30	$S_r = (t^2 + 2t)$	$\omega_e = 6\sin(\pi t/12)$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 5t - t^2$	1
30	1	2	–	$\pi(t^2 + 2t)$	$\omega_e(t) = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	60	$y_r = t + t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–

Пример выполнения задания К4. Сложное движение точки

Задача 1. Фигура, состоящая из половины диска и равнобедренного треугольника (рис. 3.6), вращается вокруг оси, перпендикулярной плоскости фигуры и проходящей через вершину A треугольника. Вращательное движение задается законом изменения угла поворота фигуры $\varphi_e = 5t - 2t^2$ рад.

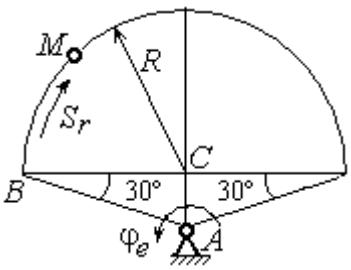


Рис. 3.6. Схема сложного движения точки

Положительное направление вращения отмечено на схеме дуговой стрелкой φ_e. По ободу диска от точки *B* движется точка *M*. Движение точки относительно диска задается законом изменения длины дуги окружности: $\overset{\cup}{BM} = S_r = 9\pi t^2$ см. Положительное направление движения точки *M* на рис. 3.6 показано дуговой стрелкой S_r. Радиус диска $R = 9$ см.

Найти абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки *M* в момент времени $t_1 = 1$ с.

Решение

Вращение фигуры будет для точки *M* переносным движением. Относительное движение точки *M* – её движение по окружности обода диска.

Для определения **положения точки** *M* на ободе диска вычислим расстояние, которое она прошла на заданный момент времени. Длина дуги окружности, пройденной точкой за 1 с: $S_r(1) = 9\pi$ см. Положение точки *M* определяется центральным углом $\alpha = \dfrac{S_r(1)}{R} = \dfrac{9\pi}{9} = \pi$. Положение точки в момент времени $t_1 = 1$ с отмечено на рис. 3.7 точкой M_1.

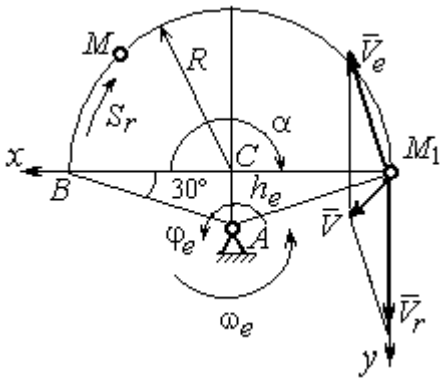


Рис. 3.7. Расчетная схема для вычисления абсолютной скорости точки при сложном движении

Для определения **скорости переносного движения** точки вычисляем значение производной: $\dot{\varphi}_e = 5 - 4t$. Угловая скорость вращения фигуры: $\omega_e = |\dot{\varphi}_e|$. При $t_1 = 1$ с $\dot{\varphi}_e(1) = 1$ рад/с. Положительная величина производной $\dot{\varphi}_e(1)$ показывает, что вращение фигуры в данный момент происходит в положительном направлении, что отмечено дуговой стрелкой ω_e на рис. 3.7.

В момент времени $t_1 = 1$ с точка *M* находится в положении M_1. Скорость V_e переносного движения точки в момент времени $t_1 = 1$ с $V_e(1) = \omega_e(1)h_e$, где

расстояние от точки M_1 до оси вращения фигуры $h_e = AM_1 = \dfrac{R}{\cos 30^\circ} = 6\sqrt{3}$ см.

Тогда $V_e(1) = 6\sqrt{3}$ см/с.

Вектор скорости переносного движения точки $\vec{V}_e$ перпендикулярен линии AM_1 и направлен в сторону вращения фигуры (см. рис. 3.7).

Относительное движение точки задано естественным способом, как закон изменения длины дуги *BM*. В этом случае **скорость относительного движения** точки $V_r = \left|\dot{S}_r\right| = \left|18\pi t\right|$. При t_1 = 1 с $V_r(1) = \left|\dot{S}_r(1)\right| = 18\pi$ = 56,5 см/с. Положительное значение производной $\dot{S}_r(1)$ указывает, что относительное движение точки в положении M_1 происходит в положительном направлении, указанном на рис. 3.7 дуговой стрелкой S_r. Вектор $\vec{V}_r$ относительной скорости точки в положении M_1 направлен по касательной к траектории относительного движения в сторону положительного направления движения (см. рис. 3.7).

Абсолютную скорость точки находим по теореме сложения скоростей $\vec{V} = \vec{V}_e + \vec{V}_r$. Направление вектора абсолютной скорости, полученное по правилу сложения векторов, показано на рис. 3.5. Для определения величины абсолютной скорости выбираем прямоугольные оси координат M_1xy (см. рис. 3.7) и проецируем обе части векторного равенства теоремы сложения скоростей на эти оси. Получим:

$$V_x = V_e \cos 60^\circ = 3\sqrt{3} = 5{,}2 \text{ см/с};$$

$$V_y = -V_e \cos 30^\circ + V_r = -6\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 56{,}5 = 29{,}5 \text{ см/с}.$$

Модуль абсолютной скорости: $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{5{,}2^2 + 29{,}5^2} = 29{,}95$ см/с.

Абсолютное ускорение точки определяем по теореме Кориолиса, которая при вращательном переносном движении имеет вид:

$$\vec{a} = \vec{a}_r^{\,\tau} + \vec{a}_r^{\,n} + \vec{a}_e^{\,\tau} + \vec{a}_e^{\,n} + \vec{a}_{\text{к}}.$$

Относительное касательное ускорение a_r^τ вычисляется по формуле: $a_r^\tau = \left|\ddot{S}_r\right|$. По условию задачи вторая производная $\ddot{S}_r = 18\pi$ = 56,5 см/с^2 – постоянная величина. Так как значение второй производной $\ddot{S}_r$ положительно, вектор ускорения $\vec{a}_r^\tau$ направлен по касательной к траектории относительного движения в точке M_1 в сторону положительного направления относительного движения, отмеченного дуговой стрелкой S_r.

Относительное нормальное ускорение точки вычисляется по формуле $a_r^n = \dfrac{V_r^2}{R}$ и в момент $t_1 = 1$ с равно: $a_r^n(1) = \dfrac{V_r^2(1)}{R} = \dfrac{(18\pi)^2}{9} = 355{,}3$ см/с^2. Вектор ускорения $\vec{a}_r^n$ направлен по радиусу диска к центру C (см. рис. 3.8).

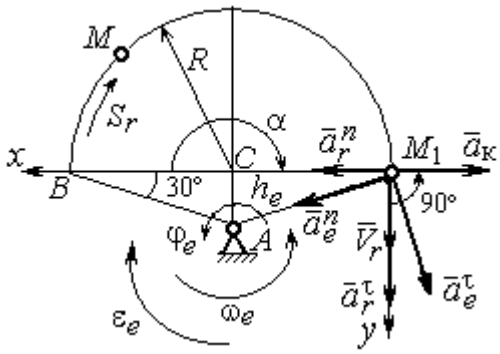


Рис. 3.8. Расчетная схема для определения абсолютного ускорения точки

Переносное касательное ускорение вычисляется по формуле: $a_e^\tau = \varepsilon_e h_e$, где угловое ускорение $\varepsilon_e = \left|\ddot{\varphi}_e\right|$. Вычислим производную $\ddot{\varphi}_e = -4$ рад/с^2. Угловое ускорение $\varepsilon_e = \left|\ddot{\varphi}_e\right| = 4$ рад/с^2 постоянно и не зависит от времени.

Отрицательное значение производной $\ddot{\varphi}_e < 0$ при условии, что расчетная величина угловой скорости положительна: $\dot{\varphi}_e > 0$, означает, что вращательное движение замедленное и переносное угловое ускорение ε_e направлено в сторону, противоположную направлению вращения.

Вектор $\vec{a}_e^\tau$ переносного касательного ускорения точки в её положении M_1 перпендикулярен линии AM_1 и направлен противоположно вектору переносной скорости $\vec{V}_e$ (см. рис. 3.8). Модуль переносного касательного ускорения: $a_e^\tau = a_e^\tau = \varepsilon_e h_e = 24\sqrt{3} = 41{,}6$ см/с^2.

Переносное нормальное ускорение a_e^n рассчитывается по формуле: $a_e^n = \omega_e^2 h_e$ и в момент времени $t_1 = 1$ с $a_e^n(1) = \omega_e^2(1)h_e = 6\sqrt{3} = 10{,}4$ см/с^2. Вектор переносного нормального ускорения $\vec{a}_e^n$ направлен по линии AM_1 к оси вращения (см. рис. 3.8).

По условию задачи вектор скорости относительного движения точки $\vec{V}_r$ лежит в плоскости, перпендикулярной оси переносного вращения, то есть перпендикулярен вектору угловой скорости переносного движения $\vec{\omega}_e$. Тогда модуль **ускорения Кориолиса** при $t_1 = 1$ с $a_к = 2\omega_e V_r = 2 \cdot 1 \cdot 18\pi = 113{,}1$ см/с^2.

Так как вектор относительной скорости точки $\vec{V}_r \perp \vec{\omega}_e$, то по правилу Жуковского для определения направления ускорения Кориолиса достаточно повернуть вектор относительной скорости точки $\vec{V}_r$ на 90° в сторону переносного движения вокруг оси, параллельной оси вращения и проходящей через точку M_1 (см. рис. 3.8). Для определения абсолютного ускорения спроецируем на прямоугольные оси xM_1y (см. рис. 3.8) векторное равенство $\vec{a} = \vec{a}_r^{\,\tau} + \vec{a}_r^{\,n} + \vec{a}_e^{\,\tau} + \vec{a}_e^{\,n} + \vec{a}_к$. Получим: $a_y = a_e^{\tau}\cos 30^\circ + a_e^n \cos 60^\circ + a_r^{\tau} = 97{,}9$ см/с^2, $a_x = -a_e^{\tau}\cos 60^\circ + a_e^n \cos 30^\circ + a_r^n - a_к = 228{,}4$ см/с^2. Модуль абсолютного ускорения: $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 248{,}5$ см/с^2.

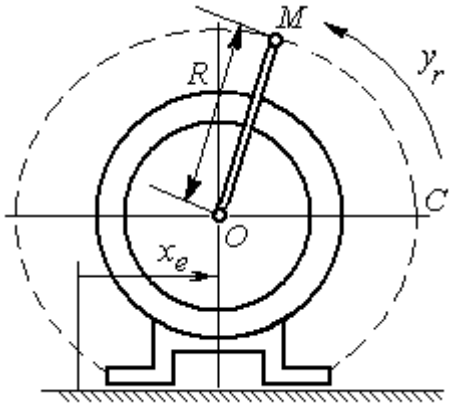


Рис. 3.9. Схема движения точки стержня, укреплённого на электромоторе

Задача 2. К вращающемуся валу электромотора прикреплён стержень OM длины $R = 6$ см. Во время работы электромотора точка M стержня из начального положения C перемещается по дуге окружности согласно уравнению $CM = y_r = \pi t^2$ см. При этом электромотор, установленный без креплений, совершает горизонтальные гармонические колебания на фундаменте по закону

$x_e = 5\sin(\pi t/3)$ см. Определить абсолютное ускорение точки M в момент времени $t_1 = 1$ с.

Решение

Точка M совершает сложное движение – относительно электромотора и вместе с ним. Относительным движением точки будет её движение по дуге окружности радиуса R, переносным – поступательное горизонтальное, прямолинейное движение электромотора.

Найдём положение точки относительно электродвигателя в заданный момент времени. Угол α, отсчитываемый стержнем OM от начального положения OC, в момент времени $t_1 = 1$ с составляет $\alpha = \dfrac{y_r(t_1)}{R} = \dfrac{\pi}{6} = 30°$. Положение точки в момент времени $t_1 = 1$ с отмечено на рис. 3.10 буквой M_1.

Относительное движение точки задано естественным способом, как закон изменения длины дуги. Относительная скорость $V_r = \dot{y}_r = 2\pi t$. В момент времени $t_1 = 1$ с V_r= 6,28 см/с. Вектор $\vec{V}_r$ относительной скорости направлен перпендикулярно стержню OM_1.

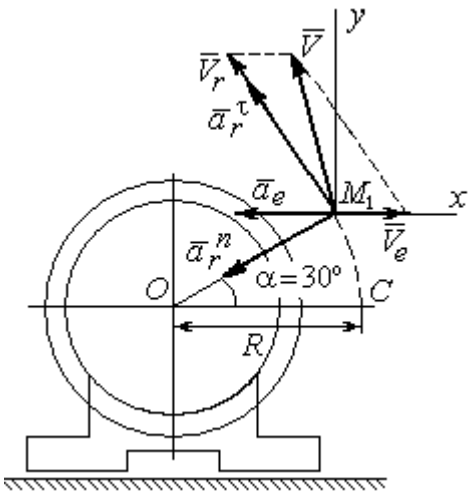


Рис. 3.10. Расчётная схема вычисления абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки

Скорость точки в переносном движении – это скорость горизонтального движения электродвигателя:

$$V_e = \dot{x}_e = \frac{5\pi}{3}\cos(\pi t/3).$$

В момент времени $t_1 = 1$с $V_e = \dfrac{5\pi}{3}\cos 60^\circ$ = 2,62 см/с. Вектор $\vec{V}_e$ переносной скорости точки M направлен параллельно линии движения электродвигателя (см. рис. 3.10).

Абсолютная скорость точки определяется на основании теоремы сложения скоростей при сложном движении: $\vec{V}_M = \vec{V}_e + \vec{V}_r$. Для того чтобы найти величину абсолютной скорости, выберем оси xM_1y, как показано на рис. 3.10, и спроецируем векторное равенство сложения скоростей на эти оси. Получим: $V_{Mx} = V_e - V_r\cos 60^\circ = -0{,}52$ см/с (проекция направлена в отрицательную сторону оси x), $V_{My} = V_r\cos 30^\circ = 5{,}44$ см/с. Модуль абсолютной скорости $V_M = \sqrt{V_{Mx}^2 + V_{My}^2} = 5{,}46$ см/с. Вектор абсолютной скорости направлен по диагонали параллелограмма, построенного на векторах $\vec{V}_e$ и $\vec{V}_r$.

При поступательном переносном движении точки $\omega_e = 0$ и потому $a_к = 0$. Относительное ускорение точки при движении по окружности раскладывается на две составляющие $\vec{a}_r = \vec{a}_r^{\,\tau} + \vec{a}_r^{\,n}$, направленные вдоль стержня OM и перпендикулярно ему. Кроме того, при прямолинейном относительном движении $a_e^n = 0$. В результате, теорема о сложении ускорений принимает вид $\vec{a}_M = \vec{a}_r^{\,\tau} + \vec{a}_r^{\,n} + \vec{a}_e$, где модули векторов вычисляются по формулам $a_r^{\tau} = \dot{V}_r$, $a_r^n = \dfrac{V_r^2}{R}$, $a_e = a_e^{\tau} = \dot{V}_e = -\dfrac{5\pi^2}{9}\sin(\pi t/3)$ и в момент времени $t_1 = 1$с равны $a_r^{\tau} = 6{,}28$ см/с^2, $a_r^n = 6{,}57$ см/с^2, $a_e = -4{,}75$ см/с^2. Направления векторов ускорений показаны на рис. 3.10. Для вычисления модуля абсолютного ускорения точки спроецируем векторное равенство сложения ускорений на оси выбранной ранее системы координат xM_1y. Получим:

$$a_{Mx} = -a_r^{\tau}\cos 60^\circ - a_r^n\cos 30^\circ - a_e = -4{,}08 \text{ см/с}^2;$$

$$a_{My} = a_r^{\tau}\cos 30^\circ - a_r^n\cos 60^\circ = 2{,}15 \text{ см/с}^2.$$

Величина абсолютного ускорения $a_M = \sqrt{a_{Mx}^2 + a_{My}^2} = 4{,}61$ см/с^2.

4. ДИНАМИКА ТОЧКИ

4.1. Дифференциальные уравнения движения точки

Движение точки под действием системы сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, …, $\vec{F}_K$ в прямоугольной декартовой системе координат *Oxyz* описывается **дифференциальными уравнениями:** $m\frac{d^2x}{dt^2} = \sum F_{kx}$, $m\frac{d^2y}{dt^2} = \sum F_{ky}$, $m\frac{d^2z}{dt^2} = \sum F_{kz}$ или, обозначая вторые производные от координат по времени двумя точками, уравнениями: $m\ddot{x} = \sum F_{kx}$, $m\ddot{y} = \sum F_{ky}$, $m\ddot{z} = \sum F_{kz}$, где m – масса точки; x, y, z – текущие координаты точки; $\ddot{x}$, $\ddot{y}$, $\ddot{z}$ – проекции вектора ускорения точки на оси координат; $\sum F_{kx}$, $\sum F_{ky}$, $\sum F_{kz}$ – алгебраические суммы проекций сил на оси координат.

Интегрирование дифференциальных уравнений производится в зависимости от их вида методами, известными из курса математики.

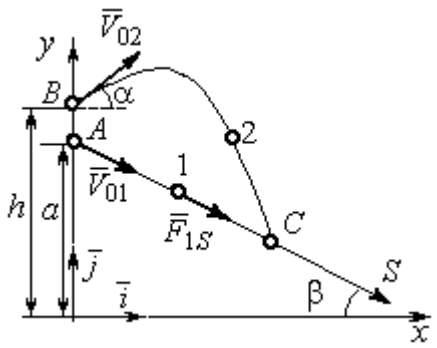
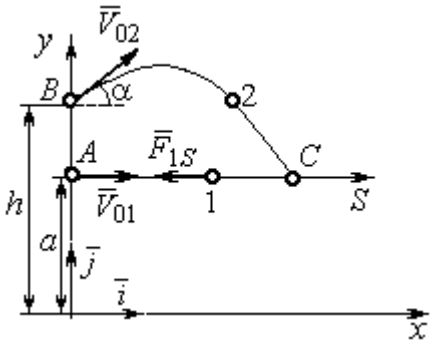
4.2. Задание Д1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки

Две материальные точки движутся в вертикальной плоскости *xOy*. Точка 1 массой m_1, получив в начальном положении *A* скорость V_{01}, движется вдоль гладкой оси *AS*, наклоненной под углом β к горизонту. Во время движения на точку 1 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_1$, направленная вдоль оси *AS*. Направление вектора проекции силы на ось $\vec{F}_{1S}$ показано на схеме.

Одновременно с точкой 1 начинает движение точка 2 массой m_2 из положения *B* на оси *y*. На точку 2 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_2$. Направление вектора силы $\vec{F}_2$ определяется его разложением по единичным векторам $\vec{i}$, $\vec{j}$ координатных осей *x*, *y*.

Определить величину и направление (угол α) начальной скорости V_{02} точки 2, чтобы в момент времени t_1 точки 1 и 2 встретились на оси AS в точке C. Момент времени t_1 задаётся в условиях задачи или определяется по дополнительным условиям встречи.

Варианты заданий представлены на рис. 4.1, 4.2. Исходные данные приведены в табл. 4.1.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
 Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	 Встреча в точке C в момент, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

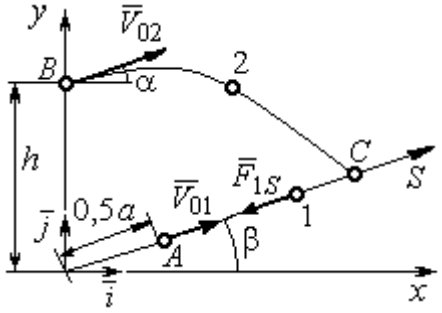
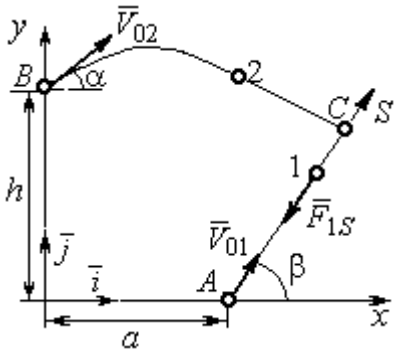
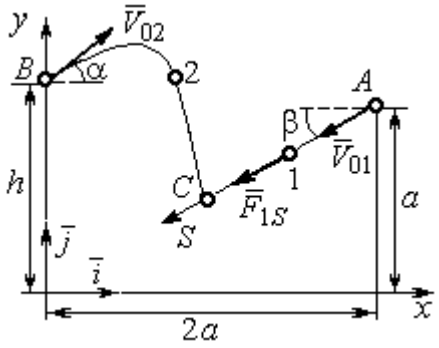
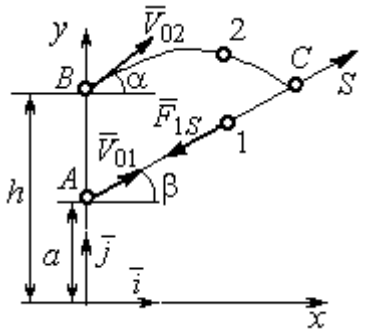
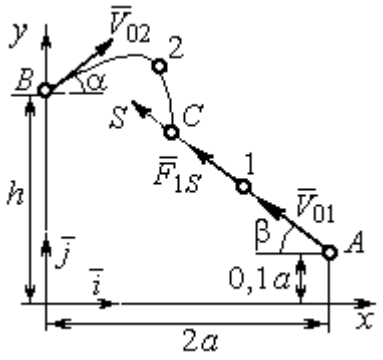
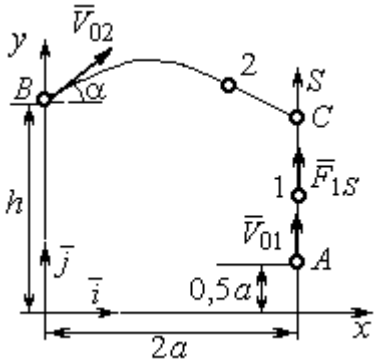
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
 Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 уменьшилась в 2 раза относительно начальной	 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}5$ с

Рис. 4.1. Задание Д1. Интегрирование уравнений движения точки.
Номера вариантов задания 1 – 4, 11 – 14, 21 – 24

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	
Встреча в точке *C* в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	Встреча в точке *C*, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	
Встреча в точке *C* в момент времени $t_1 = 0{,}4$ с	Встреча в точке *C* в момент максимального подъёма точки 1

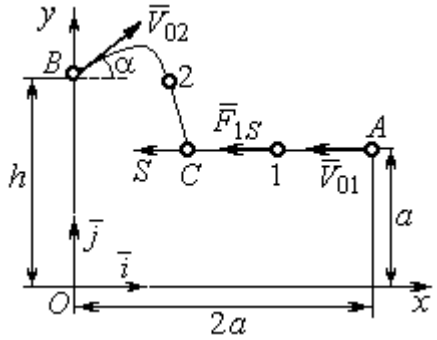
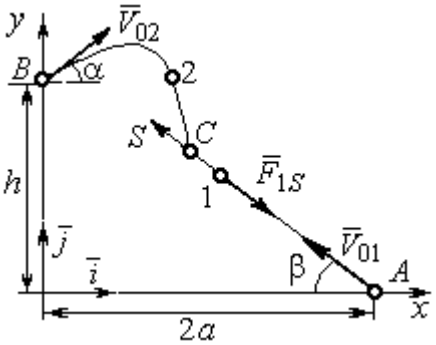
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	
Встреча в точке *C* в момент времени $t_1 = 0{,}6$ с	Встреча в точке *C* в момент, когда точка 1 достигла максимальной высоты подъёма

Рис. 4.2. Задание Д1. Интегрирование уравнений движения точки.
Номера вариантов задания 5 – 10, 15 – 20, 25 – 30

Таблица 4.1

Исходные данные задания Д1. Интегрирование уравнений движения точки

Номер варианта задания	m_1, кг	F_{1S}, Н	V_{01}, м/с	β, град	m_2, кг	$\vec{F}_2$, Н	a, м	h, м
1	1	3	3	30	2	$7\vec{i}$	2	4
2	3	6	2	0	2	$4\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	1
3	2	5	4	35	1,5	$10\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
4	1	10	2	60	2	$4\vec{i}+8\vec{j}$	2,2	2
5	1	3	3	30	2	$5\vec{i}$	3	4,5
6	0,8	6	6	50	3	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	4
7	2	5	4,5	40	1	$10\vec{i}+2\vec{j}$	3	2,5
8	1	2	3,5	90	2	$6\vec{i}+8\vec{j}$	1,2	2
9	2	4	4	0	1	$3\vec{i}+2\vec{j}$	2	2,5
10	1	3	3	55	1,5	$4\vec{i}$	1	1,5
11	0,5	2	3	60	2	$3\vec{i}+8\vec{j}$	1,5	2,5
12	0,2	3	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1	2,5
13	1	2	6	50	1,5	$6\vec{i}-4\vec{j}$	0,8	2
14	0,5	6	4	35	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	2,5	2
15	0,2	3	3	50	2	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3	4
16	2	4	6	40	2	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1	1,5
17	1	6	5	60	1,5	$5\vec{i}+4\vec{j}$	3	2,5
18	1	2	2	90	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2
19	1	3	2	2	2	$2\vec{i}+10\vec{j}$	1	1,5
20	5	4	2	30	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	1,5
21	0,2	4	4	45	1	$6\vec{i}-2\vec{j}$	1	3
22	0,4	3	2	0	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1,5	2,5
23	1	3	8	60	2	$4\vec{i}+2\vec{j}$	1,2	1,5
24	0,5	8	3	30	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
25	2	4	4	60	1	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3,5	4
26	1	3	5	50	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	0,5	1,5
27	1,5	3	6	30	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
28	2	5	3	90	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
29	2	4	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	2
30	1	3	2,5	70	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1	1

Пример выполнения задания Д1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки

На рис. 4.3 представлена схема движения материальных точек в вертикальной плоскости *xOy*. Точка 1 массой $m_1 = 2$ кг, получив в начальном положении *A* скорость $V_{01} = 4$ м/с, движется вдоль гладкой оси *AS* с углом наклона $\beta = 30^{\circ}$. Во время движения на точку 1 действуют сила тяжести $\vec{P}_1$ и постоянная сила $\vec{F}_1$, проекция которой на ось *AS* равна $F_{1S} = 4{,}5$ Н. Направление вектора проекции силы $\vec{F}_{1S}$ на ось *AS* показано на рис. 4.3.

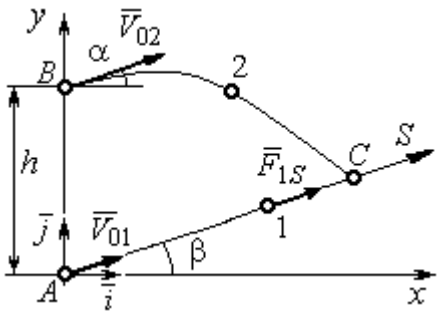


Рис. 4.3. Схема совместного движения точек

Одновременно с началом движения точки 1 из положения *B* на оси *y* высотой $h = 1$ м начинает движение точка 2 массой $m_2 = 1{,}2$ кг. На точку 2 действуют сила тяжести $\vec{P}_2$ и сила $\vec{F}_2$, направление которой определяется разложением по единичным векторам $\vec{i}$, $\vec{j}$ осей *x*, *y* декартовой системы координат: $\vec{F}_2 = 2{,}4\vec{i} + 4{,}5\vec{j}$, Н. Определить величину и направление (угол α) начальной скорости V_{02} точки 2, чтобы в момент времени t_1, когда скорость точки 1 уменьшилась в 2 раза по сравнению с начальным значением, обе они встретились на оси *AS* в точке *C*.

Решение

Рассмотрим движение точки 1. В текущий момент времени на точку 1 действует сила тяжести $\vec{P}_1$, нормальная реакция $\vec{N}_1$ наклонной оси *AS* и сила $\vec{F}_1$, величина проекции которой на ось *AS* равна F_{1S} (рис. 4.4). Дифференциальное уравнение движения точки 1 $m_1\ddot{S} = F_{1S} - P_1\sin\beta$, или $m_1\dfrac{dV_{1S}}{dt} = 4{,}5 - m_1 g\sin\beta$. С учетом исходных данных, полагая ускорение сво-

бодного падения g = 9,81 м/с^2, дифференциальное уравнение движения точки 1 приводится к виду: $\frac{dV_{1S}}{dt} = -2{,}66$. Разделим переменные, представив дифференциальное уравнение в виде $dV_{1S} = -2{,}66dt$. Проинтегрировав его, получим зависимость скорости точки 1 от времени: $V_{1S} = -2{,}66t + C_1$. Для того чтобы определить закон движения точки 1, представим скорость точки как производную от координаты $V_{1S} = \frac{dS}{dt}$. Получим дифференциальное уравнение $\frac{dS}{dt} = -2{,}66t + C_1$, проинтегрировав которое, найдём уравнение движения точки 1: $S = -1{,}33t^2 + C_1t + C_2$. Константы интегрирования C_1, C_2 находятся из начальных условий: при $t = 0$, $S = 0$, $\dot{S} = V_{1S} = V_{01} = 4$ м/с. Подставляя первое из условий в уравнение движения точки 1, получим $C_2 = 0$. Подставим начальное значение скорости в уравнение $\dot{S} = -2{,}66t + C_1$, выражающее зависимость скорости точки 1 от времени. Получим $C_1 = 4$. Таким образом, движение точки 1 вдоль оси AS описывается уравнением: $S = -1{,}33t^2 + 4t$.

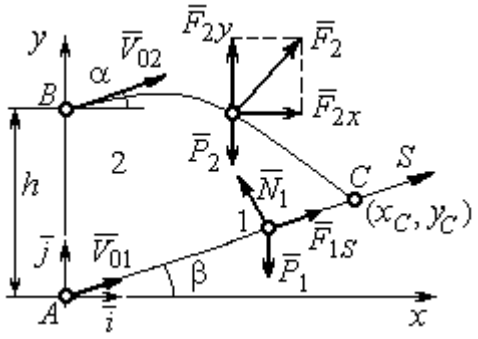


Рис. 4.4. Силы, действующие на точки 1 и 2, во время их движения

По условию задачи встреча двух точек происходит в момент времени t_1, когда скорость первой точки уменьшилась в 2 раза по сравнению с начальной: $V_{1S}(t_1) = \frac{V_{01}}{2} = 2$ м/с. Подставляя это условие в уравнение, выражающее зависимость скорости точки 1 от времени, получим: $2 = -2{,}66t_1 + 4$, откуда найдём момент времени встречи t_1 = 0,75 с. Расстояние AC, пройденное точкой 1 до встречи, определяется как путь, пройденный этой точкой за время t_1 = 0,75 с,

$AC = S(t_1) = -1{,}33 \cdot 0{,}75^2 + 4 \cdot 0{,}75 = 2{,}25$ м. Координаты точки встречи x_C, y_C определяются из равенств: $x_C = S(t_1)\cos 30^\circ = 1{,}95$ м; $y_C = S(t_1)\sin 30^\circ = 1{,}12$ м.

Рассмотрим движение точки 2. В текущий момент времени на нее действует сила тяжести $\vec{P}_2$ и сила $\vec{F}_2 = 2{,}4\vec{i} + 4{,}5\vec{j}$, проекции которой на оси координат $F_{2x} = 2{,}4$ Н, $F_{2y} = 4{,}5$ Н. Дифференциальные уравнения движения точки 2 в проекциях на оси координат *x*, *y* имеют вид:

$$m_2\ddot{x} = F_{2x} = 2{,}4, \quad m_2\ddot{y} = -P_2 + F_{2y} = -m_2 g + 4{,}5,$$

или после подстановки исходных данных: $\ddot{x} = 2$, $\ddot{y} = -6{,}06$.

Представим в первом уравнении проекцию ускорения точки 2 на ось *x* как производную от соответствующей проекции скорости $\ddot{x} = \dfrac{dV_{2x}}{dt}$. После разделения переменных получим дифференциальное уравнение $dV_{2x} = 2dt$. Проинтегрируем его и найдем зависимость горизонтальной составляющей скорости точки 2 от времени: $V_{2x} = 2t + C_3$. Заменим в этом уравнении проекцию скорости точки на ось *x* на производную от координаты $V_{2x} = \dfrac{dx}{dt}$. После интегрирования получим уравнение, описывающее движение точки 2 вдоль оси *x*, $x = t^2 + C_3 t + C_4$. Для того чтобы найти постоянные C_3 и C_4, воспользуемся граничными условиями движения точки 2 – известной начальной координатой движения точки и вычисленной координатой точки встречи, то есть при $t = 0$, $x = 0$, а при $t_1 = 0{,}75$ с $x(t_1) = x_C = 1{,}95$ м. Подставляя граничные условия в уравнение движения точки 2, получим $C_4 = 0$, $C_3 = 1{,}85$. Таким образом, уравнение движения точки 2 вдоль оси x: $x = t^2 + 1{,}85t$.

Закон движения точки 2 вдоль оси *y* находим путем интегрирования второго дифференциального уравнения. Его представим в виде: $\dfrac{dV_{2y}}{dt} = -6{,}06$. После разделения переменных и первого интегрирования получим зависимость

проекции скорости точки 2 на ось y от времени: $V_{2y} = -6{,}06t + C_5$. Заменив проекцию скорости точки 2 на ось y производной от координаты $V_{2y} = \frac{dy}{dt}$, вторично проинтегрируем. В результате движение точки 2 вдоль оси y описывается уравнением: $y = -3{,}03t^2 + C_5 t + C_6$. Для определения констант C_5 и C_6 используем граничные условия: при $t = 0$ $y(0) = h = 1$ м, а при $t_1 = 0{,}75$ с $y(t_1) = y_C$ =1,12 м. Получим $C_6 = 1$, $C_5 = 2{,}43$. Таким образом, точка 2 движется вдоль оси y по закону: $y = -3{,}03t^2 + 2{,}43t + 1$.

Проекции скорости точки 2 на оси координат как функции времени имеют вид: $V_{2x}(t) = \dot{x} = 2t + 1{,}85$, $V_{2y}(t) = \dot{y} = -6{,}06t + 2{,}43$. Значения проекций при $t = 0$: $V_{02x} = V_{2x}(0) = 1{,}85$ м/с, $V_{02y} = V_{2y}(0) = 2{,}43$ м/с. Величина начальной скорости: $V_{02} = \sqrt{{V_{02x}}^2 + {V_{02y}}^2} = 3{,}05$ м/с.

Угол наклона вектора скорости в начальный момент определяется из равенства: $\mathrm{tg}\alpha = \frac{V_{02y}}{V_{02x}} = \frac{2{,}43}{1{,}85} = 1{,}31$. Откуда $\alpha = 52{,}64^\circ$.

4.3. Колебания материальной точки

Силы, возникающие при отклонении материальной точки от положения равновесия и направленные так, чтобы вернуть точку в это положение, называются **восстанавливающими**. Восстанавливающие силы, линейно зависящие от расстояния от точки до положения её равновесия, называются **линейными восстанавливающими силами**. Так, сила упругости пружины $F = c\Delta\ell$, где c – коэффициент жесткости (или просто жёсткость) пружины; $\Delta\ell$ – удлинение пружины, является линейной восстанавливающей силой.

Дифференциальное уравнение движения материальной точки массой m вдоль оси Оx под действием линейной восстанавливающей силы, представляет собой уравнение гармонических колебаний и имеет вид:

$$m\ddot{x} + cx = 0, \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 x = 0,$$

где x – отклонение точки от положения равновесия, куда поместили начало координат; ω – угловая частота колебаний, $\omega^2 = \frac{c}{m}$. Единица измерения угловой частоты – рад/с.

Решение дифференциального уравнения свободных колебаний представляется суммой $x = C_1\cos\omega t + C_2\sin\omega t$, где постоянные интегрирования C_1 и C_2 находятся из начальных условий. **Амплитуда свободных колебаний** $A = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}$. Промежуток времени, в течение которого точка совершает одно полное колебание, называется **периодом колебаний**: $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Величина, обратная периоду $\nu = \frac{1}{T}$ определяет число полных колебаний точки за 1 с и называется **частотой колебаний**. Частота колебаний измеряется в герцах (Гц). Частота, равная 1 Гц, соответствует одному полному колебанию в секунду. Угловая частота связана с частотой колебаний соотношением $\omega = 2\pi\nu$.

Если на материальную точку кроме восстанавливающей силы действует сила сопротивления движению, пропорциональная скорости точки, $\vec{R} = -\mu\vec{V}$, где μ – коэффициент сопротивления, то дифференциальное уравнение движения точки с сопротивлением относительно положения равновесия имеет вид $m\ddot{x} + \mu\dot{x} + cx = 0$, или $\ddot{x} + 2n\dot{x} + \omega^2 x = 0$, где n – коэффициент затухания, $n = \frac{\mu}{2m}$; ω – угловая частота собственных колебаний точки без учёта сопротивления, $\omega^2 = \frac{c}{m}$.

При $n < \omega$ движение точки представляет затухающие колебания. Общее решение дифференциального уравнения колебаний с сопротивлением $x = e^{-nt}(C_1\cos\omega_1 t + C_2\sin\omega_1 t) = Ae^{-nt}\sin(\omega_1 t + \alpha)$, где C_1 и C_2 – постоянные ин-

тегрирования; ω_1 – угловая частота затухающих колебаний, $\omega_1 = \sqrt{\omega^2 - n^2}$; $A_1 = Ae^{-nt}$ – амплитуда затухающих колебаний, $A = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}$; α – начальная фаза колебаний, $\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{C_1}{C_2}$.

При $n > \omega$ движение точки апериодическое, затухающее. Общее решение дифференциального уравнения движения точки с таким сопротивлением имеет вид $x = e^{-nt}(C_1 e^{\omega_2 t} + C_2 e^{-\omega_2 t})$, где $\omega_2 = \sqrt{n^2 - \omega^2}$.

При $n = \omega$ движение точки происходит согласно уравнению $x = e^{-nt}(C_1 t + C_2)$.

Если кроме восстанавливающей силы на материальную точку действует переменная возмущающая сила, колебания точки называются **вынужденными.**

При действии гармонической возмущающей силы $F = H\sin pt$, где H, p – амплитуда и угловая частота колебаний возмущающей силы, дифференциальное уравнение вынужденных колебаний материальной точки относительно положения равновесия и при отсутствии сил сопротивления имеет вид

$$m\ddot{x} + cx = H\sin pt, \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 x = h\sin pt,$$

где ω – угловая частота собственных гармонических колебаний, $\omega^2 = \dfrac{c}{m}$; h – относительная амплитуда возмущающей силы, $h = \dfrac{H}{m}$.

Общее решение неоднородного дифференциального уравнения вынужденных колебаний представляется как сумма общего решения однородного уравнения и частного решения неоднородного.

При отсутствии резонанса, когда частота собственных колебаний не совпадает с частотой возмущающей силы $p \neq \omega$, решение имеет вид: $x = C_1\cos\omega t + C_2\sin\omega t + \dfrac{h}{\omega^2 - p^2}\sin pt$, а в случае резонанса, когда $p = \omega$, – вид:

$x = C_1 \cos\omega t + C_2 \sin\omega t - \dfrac{ht}{2p}\cos pt$. Значения произвольных постоянных C_1 и C_2 определяются из общего решения неоднородного уравнения с учетом начальных условий движения. Амплитуда собственных колебаний груза $A_{\text{соб}} = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}$. Амплитуда вынужденных колебаний при отсутствии резонанса $A_{\text{вын}} = \dfrac{h}{\omega^2 - p^2}$. При резонансе амплитуда вынужденных колебаний растет как линейная функция времени $A_{\text{вын}} = \dfrac{ht}{2p}$.

Если возмущающее воздействие заключается в **принудительном гармоническом колебании точки подвеса пружины**, например, по закону $S = a\sin pt$, где a, p – амплитуда и угловая частота колебаний точки подвеса пружины, дифференциальное уравнение вынужденных колебаний материальной точки относительно положения равновесия при отсутствии сил сопротивления имеет вид $\ddot{x} + \omega^2 x = h\sin pt$, где ω – угловая частота собственных гармонических колебаний, $\omega^2 = \dfrac{c}{m}$; h – относительная амплитуда возмущающего колебания, $h = \dfrac{ca}{m}$. Общее решение неоднородного дифференциального уравнения вынужденных колебаний при принудительном гармоническом колебании точки подвеса пружины может быть получено аналогично случаю возмущения гармонической силой.

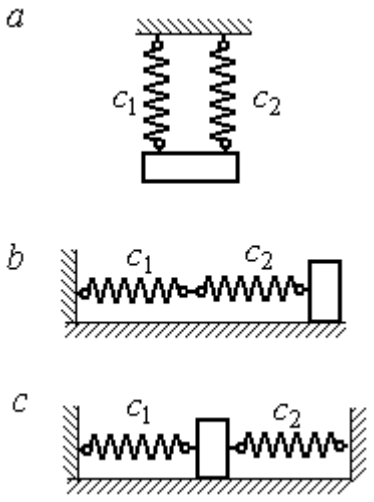


Рис. 4.5. Способы крепления груза на двух пружинах:
a – две параллельные пружины;
b – последовательно соединённые пружины; *c* – крепление груза между пружинами

Система пружин заменяется одной с эквивалентной жесткостью. Так, колебания груза на двух параллельных пружинах с ко-

эффициентами жесткости c_1 и c_2 (рис. 4.5, *a*) можно рассматривать как колебания груза на одной пружине эквивалентной жесткости $c_{экв} = c_1 + c_2$, где $c_{экв}$ – коэффициент жесткости эквивалентной пружины. При последовательном соединении пружин (рис. 4.5, *b*) коэффициент жесткости эквивалентной пружины $c_{экв} = \dfrac{c_1 c_2}{c_1 + c_2}$. Если груз расположен между двумя пружинами (рис. 4.5, *c*), тогда $c_{экв} = c_1 + c_2$. Коэффициент жесткости эквивалентной пружины равен сумме коэффициентов жесткости пружин.

4.4. Задание Д2. Исследование колебаний точки

Задание Д2 на исследование колебаний точки включает две задачи.

Задача 1. Исследование гармонических колебаний точки.

Найти уравнение движения груза массой m_1 (или одновременно двух грузов массой m_1 и m_2) на пружине жесткостью c_1 (или на двух пружинах жесткостью c_1 и c_2). Расположение грузов на пружине и описание условий, при которых начались колебания, приведено на схемах. Определить амплитуду и частоту колебаний.

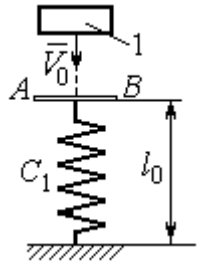
Задача 2. Исследование вынужденных колебаний точки.

Груз движется на пружинах, расположенных вертикально или горизонтально. При движении груза по горизонтальной поверхности трение не учитывается. Жёсткость пружин c_1 и c_2. Направление возмущающего усилия $F = F(t)$, приложенного к грузу, или возмущающего движения точки крепления пружин $S = S(t)$, а также описание условий начала колебаний приведено на схемах. В задачах, где на схемах присутствует амортизатор, создающий сопротивление движению груза, сила сопротивления пропорциональна скорости движения груза и находится по формуле: $\vec{R} = -\mu \vec{V}$ Н, где μ – коэффициент сопротивления; V – скорость груза. Определить уравнение колебаний груза, амплитуды собственных и вынужденных колебаний.

Варианты заданий даны на рис. 4.6 – 4.9. Исходные данные в табл. 4.2.

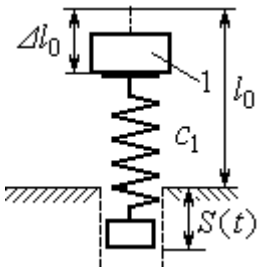
Варианты № 1, 11, 21

Задача 1



Невесомая пластина AB укреплена на нерастянутой пружине. Груз 1, получив начальную скорость V_0, падает вертикально вниз. Через 1 с после начала падения груз достигает пластины и продолжает движение вместе с ней

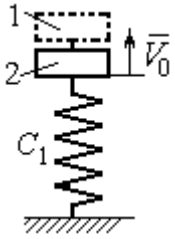
Задача 2



К верхнему концу пружины, сжатой на величину $\Delta\ell_0$, прикрепляют груз 1 и отпускают без начальной скорости. Одновременно нижний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

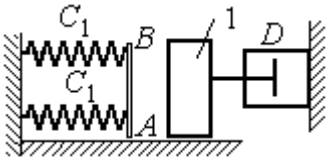
Варианты № 2, 12, 22

Задача 1



В положении статического равновесия двух грузов (1 и 2), установленных на пружине, груз 1 убрали, а грузу 2 сообщили скорость V_0, направленную вверх

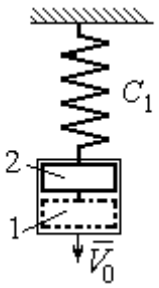
Задача 2



Груз 1 движется по гладкой горизонтальной поверхности с начальной скоростью V_0. Через 1 с груз упирается в площадку AB, укреплённую на недеформированных пружинах, соединённых параллельно, и продолжает движение вместе с ней. Во время движения (до упора в площадку AB и вместе с ней) груз испытывает сопротивление, создаваемое демпфером D

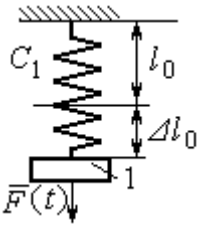
Варианты № 3, 13, 23

Задача 1



В положении статического равновесия груза 2, укреплённого на пружине, к нему присоединили груз 1 и оба груза толкнули вниз со скоростью V_0

Задача 2

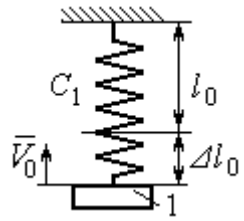


Недеформированную пружину оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$, подцепили груз 1 и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\bar{F}(t)$

Рис. 4.6. Задание Д2. Исследование колебаний точки.
Варианты задания 1 – 3, 11 – 13, 21 – 23

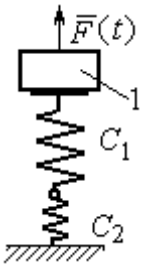
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



К недеформированной пружине подцепили груз 1, оттянули его вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вверх

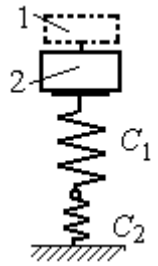
Задача 2



Грузу 1, укреплённому на двух последовательно соединённых пружинах в положении статического равновесия, сообщили начальную скорость V_0, направленную вниз. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

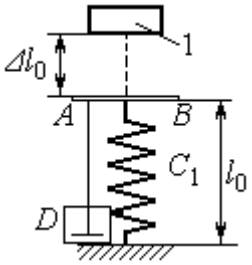
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



В положении статического равновесия грузов 1 и 2, укреплённых на двух вертикальных последовательно соединённых пружинах, убрали груз 1, а груз 2 отпустили без начальной скорости

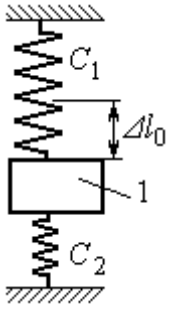
Задача 2



Груз 1 падает с высоты $\Delta\ell_0$ на площадку AB, установленную на недеформированной пружине, и продолжает движение вместе с ней. Демпфер D создаёт сопротивление движению груза на пружине

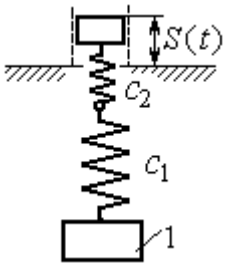
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Груз 1 поместили между двумя недеформированными пружинами, затем оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости

Задача 2

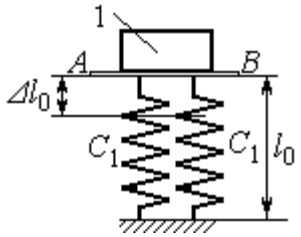


К недеформированным пружинам, соединённым последовательно, подцепили груз 1 и толкнули его вниз со скоростью V_0. Одновременно верхний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

Рис. 4.7. Задание Д2. Исследование колебаний точки.
Варианты задания 4 – 6, 14 – 16, 24 – 26

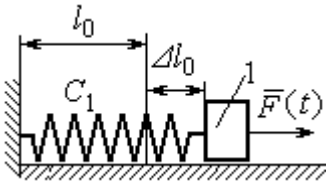
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



К недеформированным пружинам приложили груз 1, переместили его вниз на величину $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вниз

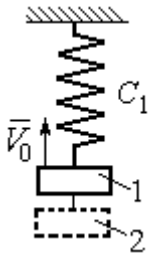
Задача 2



К нерастянутой пружине, расположенной на горизонтальной гладкой поверхности, подцепили груз 1, оттянули его на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили. Одновременно на груз стала действовать горизонтальная возмущающая сила $\vec{F}(t)$

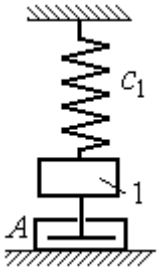
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Грузы 1 и 2 находятся на пружине в положении статического равновесия. Груз 2 удаляют, а грузу 1 сообщают скорость V_0, направленную вверх

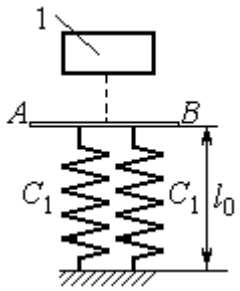
Задача 2



В положении статического равновесия груза 1 ему сообщили скорость V_0, направленную вниз. Демпфер A создаёт сопротивление движению груза

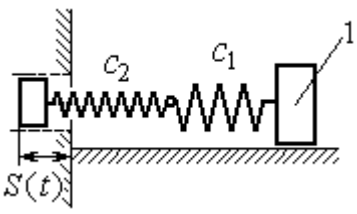
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Груз 1 без начальной скорости падает вниз. Пройдя путь 1 м, груз достигает невесомой пластины AB, укреплённой на недеформированных, параллельно соединённых пружинах, и дальше движется вместе с ней

Задача 2



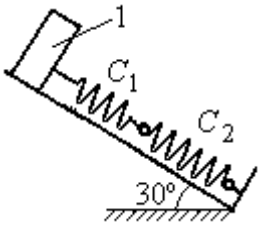
К двум горизонтальным пружинам, соединённым последовательно, в положении их нерастянутого состояния прицепили груз 1 и сообщили ему горизонтальную скорость V_0, направленную в сторону сжатия пружин. Одновременно левый конец пружинной системы начинает двигаться по закону $S = S(t)$

Рис. 4.8. Задание Д2. Исследование колебаний точки.
Варианты задания 7 – 9, 17 – 19, 27 – 29

Окончание вариантов задания Д2

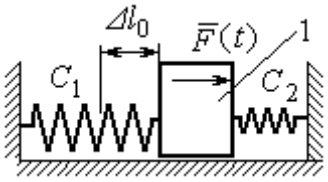
Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



В положении статического равновесия груза 1, укреплённого на двух последовательно соединённых пружинах, сообщили скорость V_0, направленную вниз по наклонной плоскости

Задача 2



Между двумя горизонтальными недеформированными пружинами на гладкую поверхность поместили груз 1, оттянули его влево на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

Рис. 4.9. Задание Д2. Исследование колебаний точки.
Варианты задания 10, 20, 30

Таблица 4.2

Исходные данные задания Д2. Исследование колебаний точки

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
1	1	2,5	–	2,0	200	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	210	–	0,1	–	–	0,02sin12t
2	1	1,5	2,0	4	250	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	4	220	–	–	1,0	–	–
3	1	2,0	1,5	3	250	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	–	200	–	0,14	–	12sin5t	–
4	1	2,0	–	3	180	–	0,1	–	–	–
	2	1,5	–	2	150	120	–	–	8sin12t	–
5	1	1,0	2,0	–	120	100	–	–	–	–
	2	1,0	–	–	50	–	0,5	18	–	–
6	1	1,2	–	–	120	180	0,12	–	–	–
	2	1,4	–	2,4	120	180	–	–	–	0,03sin14t
7	1	1,6	–	3,2	140	–	0,15	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,12	–	12sin6t	–
8	1	1,0	2,0	3,0	150	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	3,5	120	–	–	15	–	–

Продолжение табл. 4.2

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
9	1	1,5	–	–	100	–	–	–	–	–
	2	1,4	–	2,0	100	110	–	–	–	0,015sin8t
10	1	2,5	–	2,5	110	100	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	110	52	0,08	–	5sin9t	–
11	1	2,0	–	4,0	300	–	–	–	–	–
	2	1,0	–	–	200	–	0,12	–	–	0,01sin4t
12	1	1,8	2,4	4	220	–	–	–	–	–
	2	1,0	–	5	240	–	–	0,6	–	–
13	1	1,5	1,5	2	200	–	–	–	–	–
	2	1,8	–	–	180	–	0,08	–	10sin10t	–
14	1	2,0	–	2	200	–	0,12	–	–	–
	2	2,0	–	2	150	120	–	–	10sin8t	–
15	1	1,5	2,0	–	120	250	–	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,4	4	–	–
16	1	2,0	–	–	150	75	0,1	–	–	–
	2	2,0	–	2,5	150	75	–	–	–	0,01sin5t
17	1	1,5	–	2,1	160	–	0,11	–	–	–
	2	1,8	–	–	150	–	0,1	–	8sin12t	–
18	1	2,0	1,0	2,5	80	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	2,5	50	–	–	21	–	–
19	1	1,6	–	–	120	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	2,0	85	120	–	–	–	0,015sin7t
20	1	2,0	–	2,0	90	100	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	100	90	0,12	–	6sin10t	–
21	1	2,0	–	1,6	220	–	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	250	–	0,14	–	–	0,01sin10t
22	1	2,2	1,5	3	180	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	4	280	–	–	0,8	–	–
23	1	2,2	1,2	2	220	–	–	–	–	–
	2	1,6	–	–	200	–	0,12	–	5sin7t	–

Окончание табл. 4.2

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
24	1	1,6	–	2,4	160	–	0,13	–	–	–
	2	1,0	–	3	150	300	–	–	6sin10t	–
25	1	0,8	1,2	–	120	80	–	–	–	–
	2	0,8	–	–	180	–	0,4	12	–	–
26	1	1,4	–	–	100	120	0,15	–	–	–
	2	1,8	–	2,2	150	120	–	–	–	0,015sin8t
27	1	2	–	4,0	150	–	0,12	–	–	–
	2	2	–	–	162	–	0,13	–	5sin9t	–
28	1	1,5	2,0	2,0	140	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	3,1	180	–	–	12	–	–
29	1	1,0	–	–	140	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	2,4	75	150	–	–	–	0,08sin5t
30	1	1,6	–	3	75	150	–	–	–	–
	2	1,5	–	3	80	70	0,15	–	8sin10t	–

Пример выполнения задания Д2. Исследование колебаний точки

Задача 1. Груз 1 весом P = 20 Н, лежащий на гладкой наклонной плоскости, прикреплён к недеформированной пружине, расположенной параллельно плоскости (рис. 4.10). Угол наклона плоскости к горизонту 30º, коэффициент жесткости пружины c = 400 Н/м. В начальный момент груз переместили вверх по наклонной плоскости (сжали пружину) на расстояние $\Delta\ell_0$ = 0,1 м относительно нерастянутой пружины и отпустили без начальной скорости.

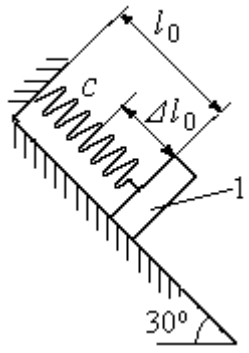


Рис. 4.10. Схема крепления груза и условия начала колебаний

Определить уравнение колебаний груза 1, а также частоту и амплитуду колебаний.

Решение

Расчетная схема колебаний груза 1 показана на рис. 4.11. Направим ось *Ox*, вдоль которой происходят колебания груза, вниз вдоль наклонной плоскости. Начало отсчёта координаты *x* выберем в положении статического равновесия груза (см. рис. 4.11) В произвольном положении груза, обозначенном координатой *x*, к нему приложены три силы: сила тяжести $\vec{P}$, реакция опоры наклонной плоскости $\vec{N}$ и сила упругости пружины $\vec{F}_{\text{упр}}$. Проекция силы упругости пружины на ось *Ox*: $F_{\text{упр}\,x} = -c\Delta\ell$, где $\Delta\ell$ – удлинение пружины относительно её нерастянутого положения, включающее её растяжение *x* относительно выбранного начала координат и растяжение $\lambda_{\text{ст}}$ при статическом равновесии груза на наклонной плоскости.

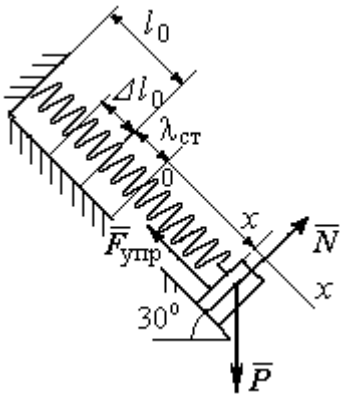


Рис. 4.11. Расчётная схема колебаний груза

С учетом выражения силы упругости получим дифференциальное уравнение движения груза в проекции на ось *Ox*:

$$m\ddot{x} = P\sin 30^\circ - c(x + \lambda_{\text{ст}}).$$

В положении статического равновесия сила упругости уравновешивается силой, равной проекции силы тяжести на ось *x*: $P\sin 30^\circ - c\lambda_{\text{ст}} = 0$. Подставляя это выражение условия статического равновесия груза в уравнение движения, получим дифференциальное уравнение колебаний груза:

$$m\ddot{x} = -cx, \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 x = 0,$$

где ω – угловая частота колебаний; $\omega = \sqrt{\dfrac{c}{m}} = 14{,}01$ рад/с.

Общее решение уравнения колебаний $x = C_1\cos\omega t + C_2\sin\omega t$.

Для определения произвольных постоянных C_1 и C_2 вычислим координату x_0 начального положения груза на оси *Ox*.

Растяжение пружины в положении статического равновесия $\lambda_{ст} = \dfrac{P\sin 30^\circ}{c} = 0{,}025$ м. Координата начального положения груза определяется величиной сжатия пружины и, поскольку начало отсчёта координаты x выбрано в положении статического равновесия груза, равна (со знаком!): $x_0 = -(\Delta\ell_0 + \lambda_{ст}) = -0{,}125$ м (см. рис. 4.11).

Подставляя значение координаты начального положения груза в общее решение уравнения колебаний при $t = 0$, получим $C_1 = -0{,}125$ м. Для определения второй константы вычислим скорость груза в произвольный момент времени: $\dot{x} = -C_1\omega\sin\omega t + C_2\omega\cos\omega t$. Подставим сюда начальное значение скорости груза при $t = 0$ $\dot{x} = V_0 = 0$, получим $C_2 = 0$. Окончательно уравнение движения груза 1 относительно положения статического растяжения пружины:

$$x(t) = -0{,}125\cos 14{,}01t \text{ м}.$$

Амплитуда колебаний груза $A = 0{,}125$ м.

Задача 2. Груз 1 весом $P = 20$ Н подвешен на недеформированной вертикальной пружине (рис. 4.12). Жесткость пружины $c = 800$ Н/м. В начальный момент груз был оттянут вниз в положение, при котором пружина растянулась на расстояние $\Delta\ell_0 = 0{,}1$ м, и в этом положении ему сообщена начальная скорость $V_0 = 2$ м/с, направленная вверх.

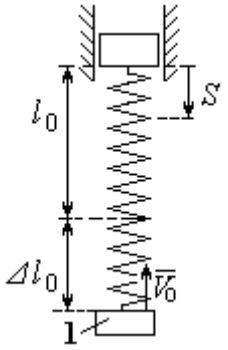


Рис. 4.12. Схема крепления груза и условия начала колебаний

Одновременно с началом движения груза верхний конец пружины стал совершать гармонические колебания по закону $S = a\sin 10t$, где $a = 0{,}02$ м.

Определить уравнение колебаний груза 1, а также частоту и амплитуду собственных колебаний.

Решение

Расчетная схема колебаний груза 1 показана на рис. 4.13. Направим ось *Ox*, вдоль которой происходят колебания груза, вертикально вниз. Начало отсчёта координаты *x* выберем в положении статического равновесия груза (см. рис. 4.13, *c*, *d*). В произвольном положении груза, обозначенном координатой *x*, к нему приложены две силы: сила тяжести $\vec{P}$ и сила упругости пружины $\vec{F}_{\text{упр}}$.

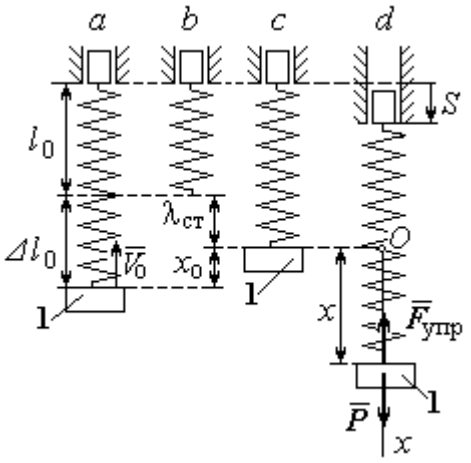


Рис. 4.13. Расчётная схема вынужденных колебаний груза: *a* – положение груза на начало колебаний; *b* – недеформированная пружина; *c* – статическое растяжение пружины под действием веса груза; *d* – положение груза в произвольный момент времени и перемещение точки подвеса пружины

Проекция силы упругости пружины на ось *Ox*

$$F_{\text{упр}\,x} = -c\Delta\ell = -c(x + \lambda_{\text{ст}} - S),$$

где $\Delta\ell$ – удлинение пружины, включающее её растяжение *x* относительно начала координат, растяжение $\lambda_{\text{ст}}$ при статическом равновесии груза и уменьшение растяжения при смещении верхнего конца, $\Delta\ell = (x + \lambda_{\text{ст}} - S)$.

С учетом выражения силы упругости получим дифференциальное уравнение движения груза в проекции на ось *Ox*:

$$m\ddot{x} = P - c(x + \lambda_{\text{ст}} - S).$$

В положении статического равновесия выполняется условие равенства сил: $P - c\lambda_{\text{ст}} = 0$.

После подстановки его в уравнение движения груза получаем дифференциальное уравнение вынужденных колебаний:

$$m\ddot{x} = -cx + cS, \text{ или } \ddot{x} + \omega^2 x = h\sin pt,$$

где ω – угловая частота собственных колебаний, $\omega = \sqrt{\frac{c}{m}}$, ω = 19,81 рад/с; h – относительная амплитуда вынужденных колебаний, $h = \frac{ca}{m}$ = 7,85 м/с^2; p – угловая частота вынужденных колебаний, p = 10 рад/с.

При отсутствии резонанса (здесь $\omega \neq p$) общее решение уравнения вынужденных колебаний имеет вид $x = C_1\cos\omega t + C_2\sin\omega t + \frac{h}{\omega^2 - p^2}\sin pt$.

Для определения произвольных постоянных C_1 и C_2 вычислим координату x_0 начального положения груза на оси Ox. Координата начального положения груза (см. рис. 4.13, *b*) $x_0 = \Delta\ell_0 - \lambda_{ст}$. Растяжение пружины в положении статического равновесия $\lambda_{ст} = \frac{P}{c}$ = 0,02 м, тогда x_0 = 0,08 м. Подставляя значение координаты начального положения груза в общее решение уравнения вынужденных колебаний при t = 0, получим: $C_1 = x_0$ = 0,08 м.

Для определения второй константы вычислим скорость груза в произвольный момент времени: $\dot{x} = -C_1\omega\sin\omega t + C_2\omega\cos\omega t + \frac{hp}{\omega^2 - p^2}\cos pt$. Проекция скорости груза в начальный момент на ось Ox $V_{0x} = -V_0$. Подставив начальное значение скорости груза при t = 0 $\dot{x} = V_{0x} = -V_0$, получим: $C_2 = -\frac{V_0}{\omega} - \frac{hp}{\omega(\omega^2 - p^2)}$ = – 0,11 м. Окончательно уравнение движения груза 1 относительно положения статического равновесия, м.

$$x(t) = 0{,}08\cos 19{,}82t - 0{,}11\sin 19{,}82t - 0{,}03\sin 10t.$$

Амплитуда вынужденных колебаний $A_{вын} = \frac{h}{\omega^2 - p^2}$ = 0,03 м. Амплитуда собственных колебаний груза $A_{соб} = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}$ = 0,14 м.

4.5. Теорема об изменении кинетической энергии точки

Работой $A(\vec{F})$ силы $\vec{F}$, постоянной по модулю и направлению, на конечном прямолинейном перемещении S_1 точки приложения силы называется величина $A(\vec{F}) = FS_1\cos\alpha$. Если угол α острый, работа силы положительна. Если угол α тупой, – отрицательна. При $\alpha = 90°$ сила перпендикулярна перемещению точки и работа силы равна нулю.

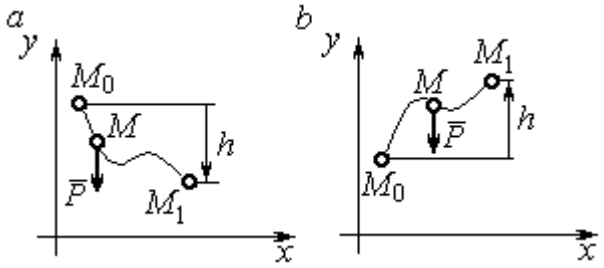


Рис. 4.14. Схема для вычисления работы силы тяжести:
a – перемещение точки сверху вниз;
b – перемещение точки снизу вверх

Работа силы тяжести материальной точки (вертикальной силы) при перемещении точки из положения M_0 в положение M_1 равна произведению модуля силы тяжести на вертикальное перемещение точки $A_{(M_0M_1)} = \pm Ph$, где P – величина силы тяжести точки; h – величина вертикального перемещения точки (рис. 4.14). Работа силы тяжести положительная, если начальная точка движения выше конечной, и отрицательная, – если ниже.

Работа силы упругости пружины на прямолинейном перемещении вдоль линии действия силы из положения недеформированной пружины на расстояние h определяется формулой $A(F_{\text{упр}}) = -\dfrac{ch^2}{2}$, где c – коэффициент жесткости (или просто жёсткость) пружины.

Кинетической энергией материальной точки называется скалярная величина $T = \dfrac{1}{2}mV^2$, где m – масса точки; V – её скорость. **Теорема об изменении кинетической энергии точки** заключается в том, что изменение кинетической энергии точки за конечный промежуток времени равно алгебраической сумме работ всех действующих на неё сил: $\dfrac{mV_1^2}{2} - \dfrac{mV_0^2}{2} = \sum A_{(M_0M_1)}$, где V_0,

V_1 – скорость точки в начальном положении M_0 и в положении M_1; $\sum A_{(M_0M_1)}$ – сумма работ всех сил, действующих на точку, при её перемещении из положения M_0 в положение M_1.

При несвободном движении точки сумма работ сил включает работу реакций связи. Если движение происходит без трения по неподвижной гладкой поверхности, то реакция связи направлена по нормали к поверхности и её работа при любом перемещении точки равна нулю.

Для определения реакций связи при несвободном движении точки используются уравнения движения точки в проекциях на оси естественной системы координат – касательную и нормальную: $m\frac{dV}{dt} = \sum F_\tau$, $m\frac{V^2}{\rho} = \sum F_n$, где $\sum F_\tau$, $\sum F_n$ – суммы проекций сил на касательную и нормальную оси естественной системы координат; ρ – радиус кривизны траектории точки.

4.6. Задание Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

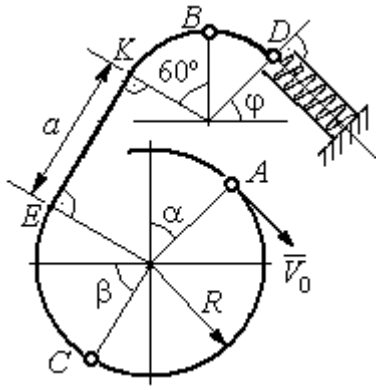
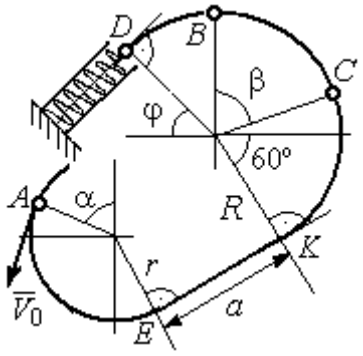
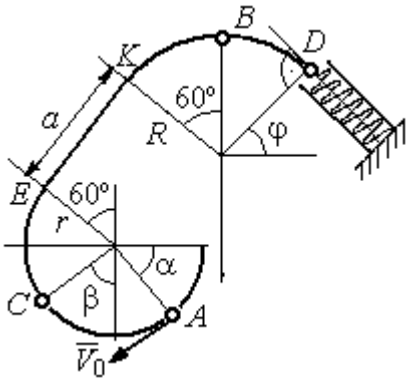
Тонкий стержень с надетым на него шариком массой *m* расположен в вертикальной плоскости и состоит из дуг окружностей радиусами *r* и *R* = 2*r*, соединённых прямолинейным отрезком *EK*, сопряжённым с дугами окружностей в точках *E* и *K*. В этих точках шарик переходит с одного участка стержня на другой, не изменяя величины и направления скорости. Длина отрезка *EK* = *a*.

В точке *A*, положение которой на дуге окружности определяется углом α, шарику сообщают начальную скорость V_0. По дугам окружностей шарик скользит без трения, а при движении по прямолинейному отрезку *EK* на него действует постоянная сила трения с коэффициентом трения *f*. На участках с вертикальным отрезком *EK* считать, что шарик прижимается к стержню силой, равной половине веса шарика.

Достигнув на дуге окружности точки *D*, шарик упирается в недеформированную пружину жёсткостью *c* и, продолжая движение по сопряженной прямой, сжимает её. Положение точки *D* определяется углом φ.

Определить величину максимального сжатия пружины, если шарик проходит наивысшее положении траектории – точку *B* со скоростью $V_B = kV_0$. При найденном значении начальной скорости рассчитать давление шарика на стержень в точке *C*, положение которой на дуге определяется углом β.

Варианты заданий приведены на рис. 4.15, 4.16. Исходные данные задания в табл. 4.3.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**	**Варианты № 3, 13, 23**
		

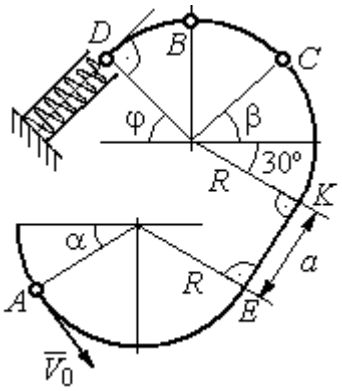
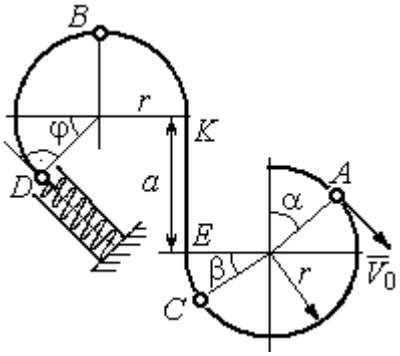
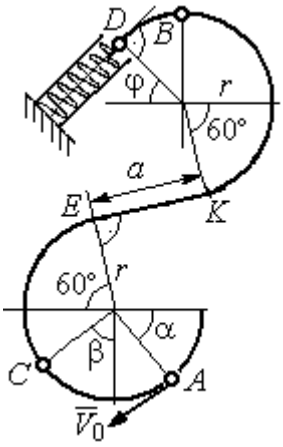
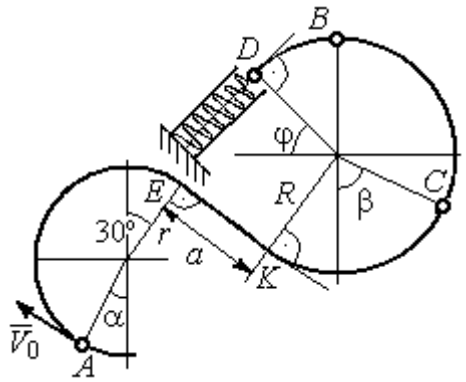
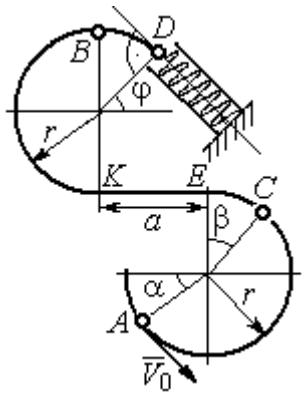
Варианты № 4, 14, 24	**Варианты № 5, 15, 25**	**Варианты № 6, 16, 26**
		

Рис. 4.15. Задание Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии.
Номера вариантов задания 1 – 6, 11 – 16, 21 – 26

Окончание вариантов задания Д3

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

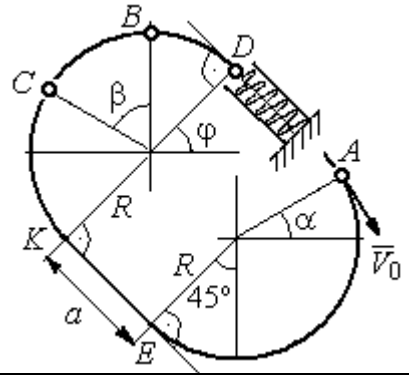
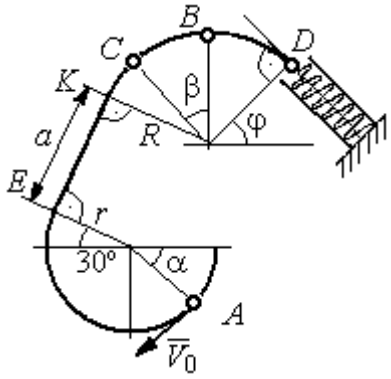
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 4.16. Задание Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии.
Номера вариантов задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 4.3

Исходные данные задания Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
m, кг	0,8	0,5	0,6	0,4	1,0	0,6	0,9	0,5	0,3	0,4	0,8	0,6	0,5	0,3	1,0
α, град	30	45	0	30	30	0	0	45	30	0	60	30	30	45	60
β , град	60	30	60	0	60	30	60	60	30	45	30	60	60	30	30
φ, град	0	60	30	0	0	30	45	0	30	45	30	30	0	30	45
r, м	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,8
a, м	0,5	0,6	0,9	1,4	0,8	1,2	0,5	0,5	1,4	0,5	0,8	0,5	0,8	0,6	0,6
f	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3
k	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
c, Н/м	100	80	90	80	120	100	90	80	60	80	90	60	80	60	110

Окончание табл. 4.3

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
m, кг	0,6	0,5	0,6	0,4	0,8	0,5	0,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,8	0,4	0,6	0,8
α, град	60	30	0	45	60	90	90	60	60	90	30	60	60	45	90
β , град	60	30	45	90	60	45	90	60	60	30	30	60	60	0	60
φ, град	45	60	60	60	30	90	0	90	45	60	60	90	30	60	0
r, м	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,8	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4
a, м	0,4	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	0,6	1,5	1,4	0,8	1,2	0,9	0,6	0,8	0,5
f	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
k	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
c, Н/м	80	60	90	60	100	90	80	110	80	60	60	80	60	80	100

Пример выполнения задания Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Тонкий стержень, расположенный в вертикальной плоскости, состоит из двух дуг окружностей, сопряженных в точках E и K с прямолинейным отрезком EK длиной a = 0,6 м (рис. 4.17). Радиусы окружностей R = 1 м и r = 0,5 м. Диаметры дуг окружностей, проведённые в точках E и K, составляют с горизонтом угол 30°. На стержень надет шарик массой m = 0,5 кг. В точке A, положение которой на дуге радиуса R определяется углом α = 60° (см. рис. 4.17), шарику сообщают начальную скорость V_0, после чего он начинает движение. По дугам окружностей шарик скользит без трения. При движении по прямой EK на него действует постоянная сила трения с коэффициентом трения f = 0,2. Достигнув точки D на верхней дуге, шарик упирается в пружину жесткостью c = 100 Н/м и, двигаясь по сопряжённой прямой без трения, сжимает её. Найти величину максимального сжатия пружины, если наивысшее положение на траектории (точку B) шарик проходит со скоростью $V_B = kV_0$ при k = 0,3. При

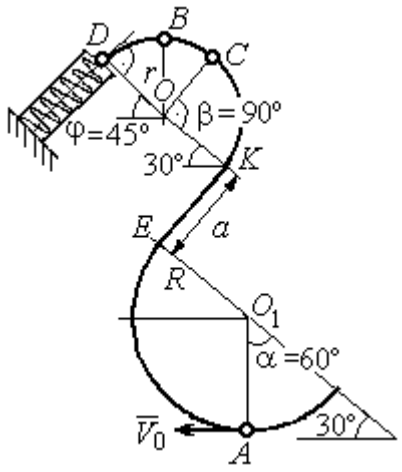


Рис. 4.17. Схема движения шарика

найденном значении начальной скорости рассчитать давление шарика на стержень в точке *C*, положение которой на дуге определяется углом $\beta = 90°$.

Решение

Рассмотрим движение шарика по стержню из начального положения *A* в наивысшее положение – точку *B*.

При движении шарика по дугам окружностей работу совершает только сила тяжести. Реакция гладкой поверхности стержня в любой момент времени перпендикулярна поверхности стержня, и потому её работа при перемещении шарика равна нулю.

На участке движении шарика по прямой *EK* на него действуют сила тяжести $\vec{P}$, нормальная реакция опоры $\vec{N}_{EK}$ и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$ (рис. 4.18, *b*). Работу совершают сила тяжести и сила трения. Работа реакции опоры стержня равна нулю.

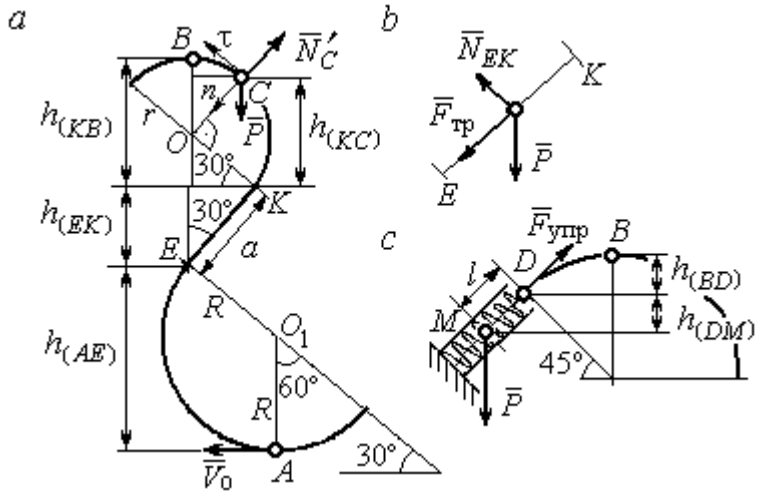


Рис. 4.18. Силы, действующие на шарик во время движения и перепады высот

Обозначим $h_{(AB)}$ – перепад высот точек *A* и *B* на траектории; V_A – начальная скорость шарика в точке *A*, $V_A = V_0$; V_B – его скорость в точке *B*, $V_B = 0{,}3V_0$.

Для вычисления перепада высот точек *A* и *B* имеем выражение (рис. 4.18, *a*):

$$h_{(AB)} = h_{(AE)} + h_{(EK)} + h_{(KB)} = R(1+\sin 30^\circ) + a\cos 30^\circ + r(1+\sin 30^\circ).$$

Будем считать шарик материальной точкой. Применяя теорему об изменении кинетической энергии точки при движении шарика из положения *A* в положение *B*, получим: $\frac{mV_B^2}{2} - \frac{mV_A^2}{2} = A(\vec{P}) + A(\vec{F}_{\text{тр}})$, где $A(\vec{P}) = -Ph_{(AB)}$,

$A(\vec{F}_{\text{тр}}) = -F_{\text{тр}}a$ – работы, соответственно, силы тяжести на участке движения *AB* и силы трения на отрезке *EK*. Сила трения равна $F_{\text{тр}} = f \cdot N_{EK} = f \cdot mg\cos 60^\circ$ (рис. 4.18, *a*, *b*).

В результате, теорема об изменении кинетической энергии точки при движении шарика из начального положения *A* в конечное положение *B* принимает вид: $\frac{m(0{,}3V_0)^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = -\,mg\left[(R+r)(1+\sin 30^\circ) + a(\cos 30^\circ + f \cdot \cos 60^\circ)\right]$.

После подстановки данных задачи, получим: $0{,}91V_0^2 = 55{,}517$, откуда находим необходимое значение начальной скорости шарика: $V_0 = 7{,}81$ м/с.

Найдём давление шарика на стержень в точке *C*.

Проведём в точке *C* оси естественной системы координат – касательную $C\tau$ и нормаль Cn (рис. 4.18, *a*). Уравнение движения шарика в точке *C* в проекции на нормальную ось имеет вид: $m\frac{V_C^2}{r} = P\cos 30^\circ - N'_C$, где V_C – скорость шарика в точке *C*, N'_C – реакция стержня, приложенная к шарику. Направление реакции на рис. 4.18, *a* соответствует предположению, что шарик давит на стержень в направлении центра дуги окружности.

Для определения скорости шарика в точке *C* воспользуемся тем, что скорость шарика в точке *B* уже известна, и применим теорему об изменении кинетической энергии при движении шарика из начального положения *C* в конечное положение *B*. На этом участке движения работу совершает только сила тяжести шарика. Получим $\frac{mV_B^2}{2} - \frac{mV_C^2}{2} = -Ph_{(CB)}$, где V_C, V_B – значения скорости шарика в точках *C* и *B*; $h_{(CB)}$ – перепад высот точек *C* и *B*; $h_{(CB)} = r(1-\sin 30^\circ) = 0{,}5r$ (см. рис. 4.18, *a*). В результате теорема об изменении кинетической энергии принимает вид: $mV_C^2 = mV_B^2 + 2mgh_{(CB)}$ или $V_C^2 = V_B^2 + gr$. Отсюда, при условии $V_B = 0{,}3V_0 = 2{,}34$ м/с, найдём $V_C = 3{,}22$ м/с.

Реакция опоры шарика: $N'_C = P\cos 30^\circ - m\dfrac{V_C^2}{r} = -6{,}12$ Н.

Отрицательное значение реакции опоры шарика означает, что вектор реакции $\vec{N}'_C$ в точке C (см. рис. 4.18, *а*) направлен в противоположную сторону. Давление шарика на стержень в точке C равно модулю реакции опоры.

Найдём величину максимального сжатия пружины.

Рассмотрим движение шарика на участке от точки *B* до положения максимально сжатой пружины – точки *M*. Движение на этом участке происходит по дуге окружности *BD* и по прямой *DM*. При этом сила тяжести совершает работу на всём участке движения, а сила упругости – на отрезке сжатия пружины. Обозначим величину максимального сжатия пружины $MD = l$.

По теореме об изменении кинетической энергии точки при движении шарика из положения *B* в *M* получим: $\dfrac{mV_M^2}{2} - \dfrac{mV_B^2}{2} = A(\vec{P}) + A(\vec{F}_{\text{упр}})$, где V_M, V_B – скорость шарика в точках *M* и *B*. Работа силы тяжести $A(\vec{P}) = Ph_{(BM)} =$ $= P\left[h_{(BD)} + h_{(DM)}\right] = mg\left[r\left(1 - \cos 45^\circ\right) + l\cos 45^\circ\right]$. Работа силы упругости на прямолинейном участке *DM* длиной *l*: $A(\vec{F}_{\text{упр}}) = -\dfrac{cl^2}{2}$. Условие максимального сжатия пружины означает, что в точке *M* скорость шарика обращается в нуль: $V_M = 0$, тогда теорема об изменении кинетической энергии точки принимает вид: $-\dfrac{mV_B^2}{2} = mg\left[r\left(1 - \cos 45^\circ\right) + l\cos 45^\circ\right] - \dfrac{cl^2}{2}$. Подставляя данные задачи и с учётом того, что скорость шарика в наивысшей точке *B* найдена из предыдущих рассуждений $V_B = 2{,}34$ м/с, получим квадратное уравнение для определения величины максимального сжатия пружины $50l^2 - 3{,}468l - 2{,}085 = 0$. В качестве ответа принимается положительный корень уравнения $l = 0{,}24$ м.

5. ДИНАМИКА МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

5.1. Описание движений твёрдых тел на основе общих теорем динамики системы

Поступательное движение твердого тела описывается теоремой о движении центра масс механической системы. В проекциях на координатные оси дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела имеют вид: $m\ddot{x}_C = \sum F^e_{kx}$, $m\ddot{y}_C = \sum F^e_{ky}$, $m\ddot{z}_C = \sum F^e_{kz}$, где m – масса тела; x_C, y_C, z_C – координаты центра масс тела; F^e_{kx}, F^e_{ky}, F^e_{kz} – проекции на оси координат внешних сил, действующих на твердое тело.

Вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси z описывается теоремой об изменении кинетического момента.

Дифференциальное уравнения вращательного движения тела имеет вид:

$$J_z \frac{d\omega}{dt} = \sum M_z(\vec{F}^e_k) \quad \text{или} \quad J_z\ddot{\varphi} = \sum M_z(\vec{F}^e_k),$$

где ω – угловая скорость тела; $\omega = \dot{\varphi}$; φ – угол поворота тела; $\sum M_z(\vec{F}^e_k)$ – моменты внешних сил относительно оси z; J_z – момент инерции тела относительно оси z.

Уравнение вращательного движения можно представить в алгебраической форме: $J_z\varepsilon = \sum M_z(\vec{F}^e_k)$, где ε – угловое ускорение тела; $\varepsilon = \dot{\omega}$.

Плоскопараллельное движение твердого тела описывается на основании теорем о движении центра масс и изменении кинетического момента относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения. В проекции на координатные оси уравнения плоскопараллельного движения тела имеют вид:

$$ma_{Cx} = \sum F^e_{kx}, \quad ma_{Cy} = \sum F^e_{ky}, \quad J_{zC}\varepsilon = \sum M_{zC}(\vec{F}^e_k),$$

где a_{Cx}, a_{Cy} – проекции ускорения центра масс тела на координатные оси; F^e_{kx},

F_{ky}^{e} – проекции на оси координат внешних сил, действующих на тело; J_{zC} – момент инерции тела относительно оси *z*, проходящей через центр масс, перпендикулярно плоскости движения; ε – угловое ускорение тела; $M_{zC}(\vec{F}_k^{e})$ – моменты внешних сил относительно оси, проходящей через центр масс.

Проводя динамический расчет механической системы, следует рассматривать движение тел системы в отдельности, предварительно освободив их от связей и заменив действие связей реакциями. Далее на основании общих теорем динамики системы следует составить уравнения движения каждого тела.

5.2. Задание Д4. Динамический расчет механической системы

Механизм состоит из трёх тел – груза 1, катка 2 и блока 3, соединенных нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями.

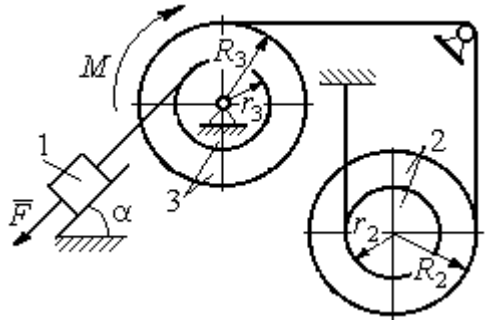
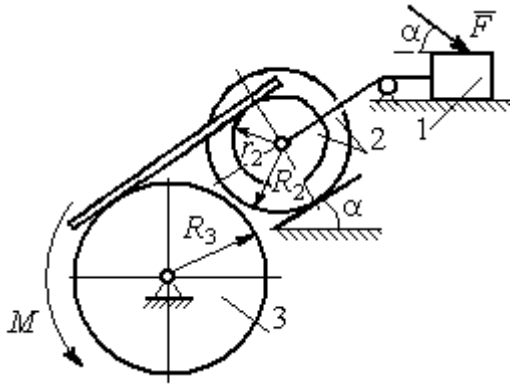
Движение механизма происходит в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом *M*. Направление действия силы $\vec{F}$ определяется углом α. Качение катка 2 происходит без скольжения. Проскальзывание между дисками и соединяющими их невесомыми стержнями или нитями отсутствует.

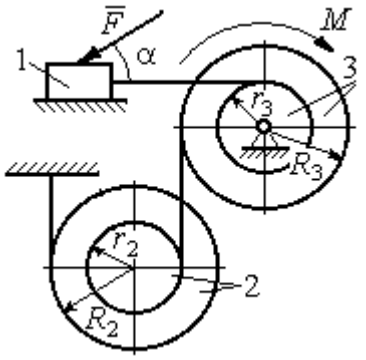
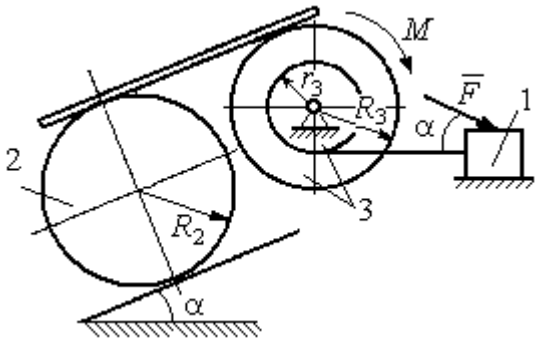
Радиусы ступеней катка 2 и блока 3 на схемах обозначены R_2, r_2 и R_3, r_3.

Сплошные диски считать однородными. Радиусы инерции неоднородных (ступенчатых) дисков относительно осей, проходящих через центры масс перпендикулярно плоскости движения, равны i_{z2}, i_{z3}.

Найти ускорение груза 1 и динамические реакции, действующие на ось блока 3.

Варианты заданий представлены на рис. 5.1, 5.2. Исходные данные приведены в табл. 5.1.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	

Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	

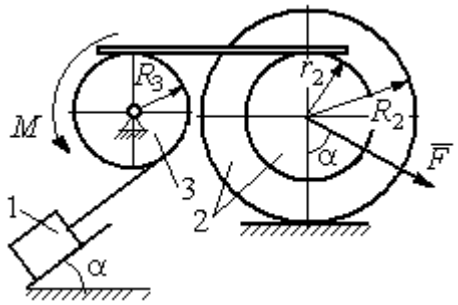
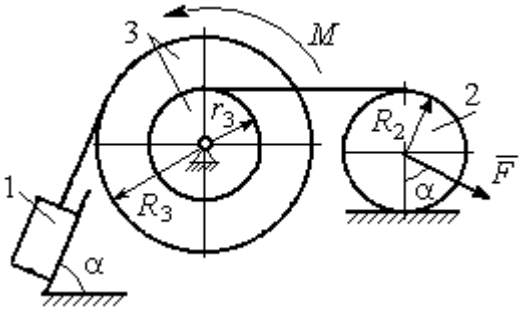
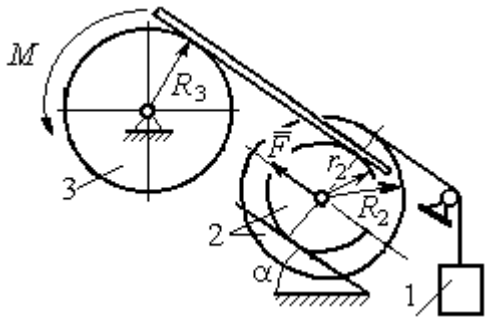
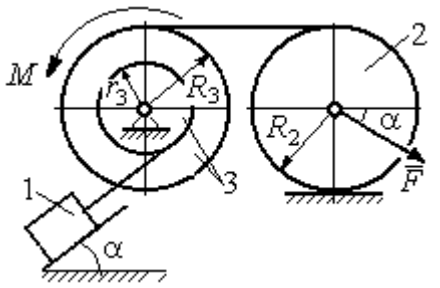
Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Рис. 5.1. Задание Д4. Динамический расчёт механической системы.
Номера вариантов задания 1 – 6, 11 – 16, 21 – 26

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

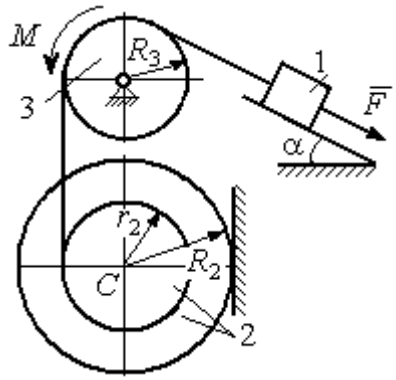
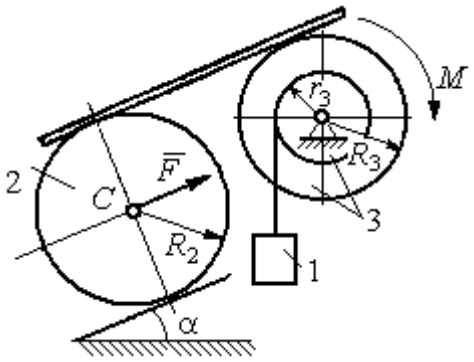
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 5.2. Задание Д4. Динамический расчёт механической системы.
Номера вариантов задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 5.1

Исходные данные задания Д4. Динамический расчёт механической системы

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
1	P	P	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
2	$3P$	P	$3P$	$3P$	Pr	30	$2r$	r	$2r$	–	$2r$	–
3	$4P$	$3P$	$4P$	$2P$	$2Pr$	60	$2r$	r	$2r$	r	$2r$	$2r$
4	$2P$	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
5	P	$3P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	r	r	–	$2r$	–
6	P	$2P$	$4P$	$4P$	$6Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
7	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	45	$3r$	r	r	-	$r\sqrt{3}$	–

Окончание табл. 5.1

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
8	$2P$	$3P$	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
9	$3P$	P	$3P$	P	$2Pr$	30	$2r$	r	$2r$	–	$r\sqrt{2}$	–
10	P	P	$3P$	P	$2Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
11	P	P	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$r\sqrt{2}$	$r\sqrt{2}$
12	$2P$	P	$2P$	$4P$	Pr	60	$3r$	r	$3r$	–	$r\sqrt{3}$	–
13	$3P$	P	$3P$	$3P$	$2Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
14	$2P$	P	$3P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$
15	P	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$	–
16	P	$3P$	$4P$	$2P$	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{2}$
17	P	P	$3P$	$2P$	$6Pr$	60	$3r$	r	$3r$	-	$r\sqrt{3}$	
18	$2P$	$2P$	$3P$	P	$3Pr$	60	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
19	$2P$	P	$2P$	$3P$	$4Pr$	30	$3r$	r	$3r$	–	$2r$	–
20	P	P	$3P$	P	$2Pr$	45	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
21	$2P$	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	r	$3r$	r	$r\sqrt{2}$	$2r$
22	P	P	$2P$	$5P$	$2Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$2r$	–
23	$2P$	$2P$	$3P$	$3P$	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
24	$4P$	P	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
25	P	$3P$	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	r	–	$r\sqrt{3}$	–
26	P	$3P$	$4P$	$3P$	$3Pr$	45	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$
27	P	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	30	$2r$	r	$2r$	-	$r\sqrt{3}$	
28	$2P$	$3P$	$3P$	P	$6Pr$	30	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{2}$
29	$2P$	P	$2P$	$2P$	$2Pr$	45	$2r$	r	r	–	$2r$	–
30	P	P	$4P$	P	$4Pr$	60	$3r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$

Пример выполнения задания Д4. Динамический расчёт механической системы

Механизм (рис. 5.3) состоит из груза 1, однородного диска – катка 2 и неоднородного диска – блока 3, соединённых друг с другом нерастяжимыми нитями. Система движется в вертикальной плоскости из состояния покоя.

Движение происходит под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, равных по модулю: $P_1 = 2P$, $P_2 = 2P$, $P_3 = 3P$, силы $\vec{F}$, приложенной в центре масс катка 2, равной по величине: $F = 3P$, и пары сил с моментом $M = Pr$,

приложенных к блоку 3. Механизм является неизменяемой механической системой. Радиус катка 2 $R_2 = 2r$. Качение катка по наклонной плоскости происходит без проскальзывания. Радиусы ступенчатого блока 3: $R_3 = 3r$, $r_3 = r$. Радиус инерции блока 3 $i_3 = r\sqrt{3}$.

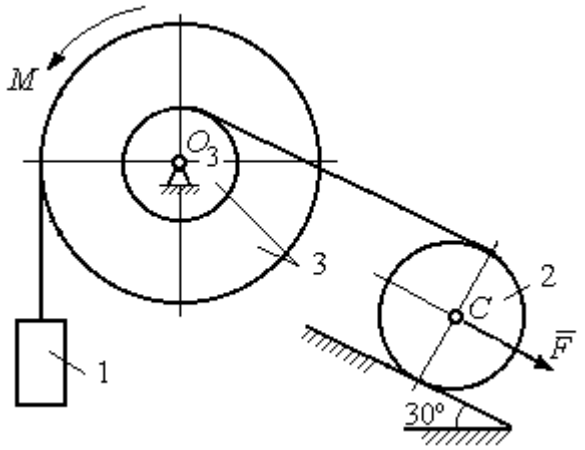


Рис. 5.3. Схема механической системы

Применяя метод динамического расчета механической системы найти ускорение груза 1 и динамические реакции, действующие на ось вращающегося блока 3.

Решение

Освобождаем систему от связей. На рис. 5.4 изображены внешние силы, действующие на каждое тело, после освобождения его от связей.

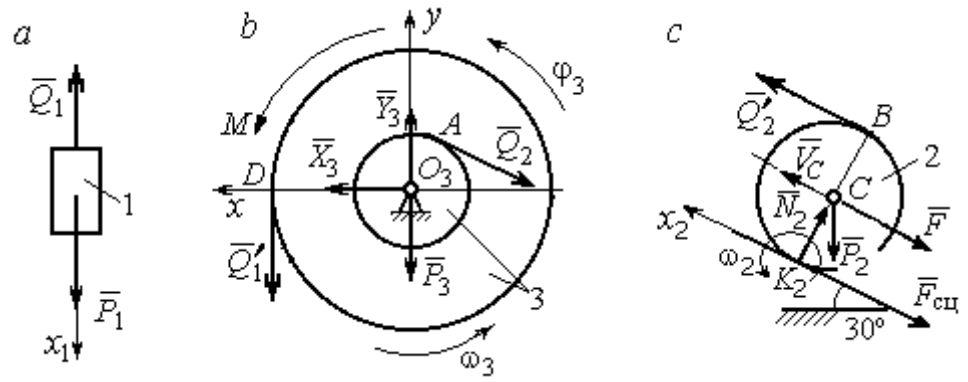


Рис. 5.4. Расчетные схемы для описания движения тел, входящих в систему:
a – поступательное движение груза 1; *b* – вращательное движение блока 3;
c – плоское движение катка 2

Груз 1 совершает поступательное движение. К нему приложены сила тяжести $\vec{P}_1$ и реакция нити $\vec{Q}_1$ (рис. 5.4, *a*). Предположим, груз 1 движется вниз, и направим ось x_1 в сторону движения груза.

Уравнение движения груза в проекции на ось x_1 в соответствии с теоремой о движении центра масс механической системы имеет вид:

$$m_1 a_1 = \sum F_{kx} = P_1 - Q_1 = 2P - Q_1,$$

где m_1, a_1 – соответственно, масса груза 1 и его ускорение, $m_1 = \frac{P_1}{g} = \frac{2P}{g}$.

Блок 3 вращается вокруг неподвижной оси *z*, проходящей через его центр масс O_3, перпендикулярно плоскости диска. Направление вращения блока, соответствующее выбранному движению вниз груза 1, показано на рис. 5.4, *b* дуговой стрелкой ω_3.

На блок действуют сила тяжести $\vec{P}_3$, силы реакции подшипника $\vec{X}_3$, $\vec{Y}_3$, момент *M* и реакции нитей $\vec{Q}_1'$ и $\vec{Q}_2$ (см. рис. 5.4, *b*). При составлении уравнения вращательного движения блока 3 моменты сил считаем положительными, если они поворачивают блок в сторону его вращения.

Уравнение вращения блока 3 имеет вид:

$$J_{zO_3} \varepsilon_3 = \sum M_{zO_3}(F_k) = Q_1' R_3 + M - Q_2 r_3 = Q_1 3r + Pr - Q_2 r,$$

где J_{zO_3} – момент инерции блока 3 относительно оси *z*; ε_3 – угловое ускорение диска 3, $J_{zO_3} = m_3 i_3^2 = \frac{P_3}{g}(r\sqrt{3})^2 = \frac{9Pr^2}{g}$.

Каток 2 совершает плоскопараллельное движение. К нему приложены сила тяжести $\vec{P}_2$, сила $\vec{F}$, реакция нити $\vec{Q}_2'$ и реакция наклонной плоскости, состоящая из нормальной реакции опоры $\vec{N}_2$ и силы сцепления катка с поверхностью $\vec{F}_{\text{сц}}$. Согласно принципу равенства действия и противодействия, модули сил $\vec{Q}_2$ и $\vec{Q}_2'$ равны. На рис. 5.4, *c* показаны направления действия сил, приложенных к диску 2. В соответствии с направлением движения груза 1, центр масс катка 2 движется вверх параллельно наклонной плоскости. Направление движения центра масс катка 2 показано направлением оси x_2. Направление вращения катка 2 показано дуговой стрелкой угловой скорости ω_2 (см. рис 5.4, *c*).

Плоскопараллельное движение катка 2 описывается уравнением движения его центра масс и уравнением вращения вокруг оси, проходящей через

центр масс, перпендикулярно плоскости диска. Составляя уравнение движения, получим:

$$m_2 a_C = Q_2' - F - F_{\text{сц}} - P_2 \cos 60^\circ = Q_2 - 3P - F_{\text{сц}} - P,$$

$$J_C \varepsilon_2 = Q_2' R_2 + F_{\text{сц}} R_2 = Q_2 2r + F_{\text{сц}} 2r,$$

где m_2 – масса катка 2, $m_2 = \dfrac{P_2}{g} = \dfrac{2P}{g}$; a_C, ε_2 – ускорение центра масс и угловое ускорение катка 2; J_C – момент инерции однородного катка 2 относительно оси, проходящей через центр масс, перпендикулярно плоскости диска, $J_C = \dfrac{m_2 R_2^2}{2} = \dfrac{PR_2^2}{g} = \dfrac{4Pr^2}{g}$. В уравнении вращательного движения диска момент силы считается положительным, если создаваемый им поворот направлен в сторону вращения диска,

К системе четырех уравнений, описывающих движения тел в системе, необходимо добавить уравнения связей. Если предположить, что скорость центра масс катка 2 равна V_C, то угловая скорость катка определится по формуле: $\omega_2 = \dfrac{V_C}{CK_2} = \dfrac{V_C}{R_2}$, где CK_2 – расстояние от центра масс катка 2 до его мгновенного центра скоростей (см. рис. 5.4, *c*). Продифференцировав по времени последнее равенство, получим уравнение связи между ускорением центра масс катка 2 и его угловым ускорением: $\varepsilon_2 = \dot{\omega}_2 = \dfrac{\dot{V}_C}{R_2} = \dfrac{a_C}{R_2} = \dfrac{a_C}{2r}$.

Скорость точки *B* катка 2 (см. рис. 5.4, *c*) $V_B = \omega_2 \cdot BK_2 = \dfrac{V_C}{R_2} 2R_2 = 2V_C$.

Точка *B* катка 2 и точка *A* блока 3 соединены нитью (см. рис. 5.3), поэтому их скорости равны. Приравняв скорости точек *A* и *B*, получим равенство: $2V_C = V_B = V_A = \omega_3 r_3 = \omega_3 r$, откуда $\omega_3 = \dfrac{2V_C}{r}$. После дифференцирования последнего выражения найдём соотношение между ускорениями: $\varepsilon_3 = \dfrac{2a_C}{r}$.

Скорость груза 1 связана со скоростью центра масс диска 2 следующим образом: $V_1 = V_D = \omega_3 R_3 = \dfrac{2V_C}{r} 3r = 6V_C$. Тогда $a_1 = 6a_C$.

В результате получены четыре уравнения, описывающие движение тел в системе:

$$\frac{2P}{g} a_1 = 2P - Q_1, \quad \frac{9Pr^2}{g} \varepsilon_3 = Q_1 3r + Pr - Q_2 r;$$

$$\frac{2P}{g} a_C = Q_2 - 3P - F_{\text{сц}} - P, \quad \frac{4Pr^2}{g} \varepsilon_2 = Q_2 2r + F_{\text{сц}} 2r$$

и три уравнения связей: $\varepsilon_2 = \dfrac{a_C}{2r}$, $\varepsilon_3 = \dfrac{2a_C}{r}$, $a_1 = 6a_C$.

После подстановки уравнений связи в уравнения движения тел получим систему четырёх уравнений с четырьмя неизвестными:

$$\frac{12P}{g} a_C = 2P - Q_1, \quad \frac{18P}{g} a_C = 3Q_1 + P - Q_2,$$

$$\frac{2P}{g} a_C = Q_2 - 4P - F_{\text{сц}}, \quad \frac{P}{g} a_C = Q_2 + F_{\text{сц}},$$

которая может быть решена любым известным из курса математики способом.

Например, исключив из первых двух уравнений величину Q_1, а из третьего и четвёртого уравнений – величину $F_{\text{сц}}$, получим систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\frac{54P}{g} a_C = 7P - Q_2, \; \frac{3P}{g} a_C = 2Q_2 - 4P,$$

откуда $a_C = \dfrac{10}{111} g$, $Q_2 = \dfrac{79}{37} P$. Величину натяжения нити Q_1 находим из первого уравнения исходной системы: $Q_1 = \dfrac{34}{37} P$.

Для вычисления динамической реакции R_3 оси блока 3 заметим, что центр масс блока 3 неподвижен и его ускорение равно нулю, $\vec{a}_{O_3} = 0$. Тогда уравнения движения центра масс блока 3 в проекциях на оси x, y имеют вид :

$$m_3 a_{O_3 x} = X_3 - Q_2 \cos 30^\circ = 0,\ m_3 a_{O_3 y} = Y_3 - Q_1 - P_3 - Q_2 \cos 60^\circ = 0,$$

где X_3, Y_3, – проекции реакции R_3 оси вращающегося блока 3 на оси x, y (см. рис. 5.4, *b*). Отсюда, с учетом значений $Q_1 = 0{,}919P$ и $Q_2 = 2{,}135P$, проекции динамической реакции оси блока 3: $X_3 = Q_2 \cos 30^\circ = 1{,}85P$, $Y_3 = Q_1 + P_3 + Q_2 \cos 60^\circ = 4{,}98P$. Полная величина динамической реакции оси блока 3: $R_3 = \sqrt{X_3^2 + Y_3^2} = 5{,}31P$.

5.3. Теорема об изменении кинетической энергии системы

Кинетическая энергия тела при поступательном движении: $T = \frac{1}{2} m V_C^2$, где m – масса тела; V_C – скорость центра масс тела. **Кинетическая энергия тела при вращательном движении** вокруг неподвижной оси z: $T = \frac{1}{2} J_z \omega^2$, где J_z – момент инерции тела относительно оси z; ω – угловая скорость тела. Для дисков с равномерно распределённой массой момент инерции относительно оси z, проходящей через центр масс: $J_z = \frac{1}{2} m R^2$, где R – радиус диска. Для тел с неравномерно распределённой массой $J_z = m i_z^2$, где i_z – радиус инерции. **Кинетическая энергия тела при плоскопараллельном движении:** $T = \frac{1}{2} m V_C^2 + \frac{1}{2} J_{zC} \omega^2$, где m – масса тела; V_C, ω – скорость центра масс и угловая скорость тела; J_{zC} – момент инерции тела относительно оси z, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения.

Работа постоянной по модулю и направлению силы $\vec{F}$ на конечном прямолинейном перемещении S точки приложения силы: $A(F) = FS\cos\alpha$, где α – угол между вектором силы и перемещением. Если угол α острый, работа

положительна. Если тупой – отрицательна. При $\alpha = 90°$ сила перпендикулярна перемещению точки и работа силы равна нулю.

Работа пары сил с постоянным моментом M при повороте тела на конечный угол φ: $A = \pm M\varphi$, где φ – угол поворота тела. Работа считается положительной, если пара сил стремится повернуть тело в направлении его вращения, и отрицательной – в противном случае.

Мощностью силы $\vec{F}$ называют величину $N(F)$, равную скалярному произведению силы на скорость точки её приложения: $N(F) = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \cdot V\cos\alpha$, где V – скорость точки приложения силы; α – угол между вектором силы и вектором скорости точки приложения силы.

При плоском движении тела мощность силы выражается суммой скалярных произведений векторов: $N = \vec{F} \cdot \vec{V}_O + \vec{M}_O(\vec{F}) \cdot \vec{\omega} = F \cdot V_O\cos\alpha \pm F h_O \omega$, где $\vec{V}_O$ – вектор скорости точки, выбранной полюсом; $\vec{\omega}$ – вектор угловой скорости тела; $\vec{M}_O$ – вектор момента силы $\vec{F}$ относительно полюса; h_O – плечо силы $\vec{F}$ относительно полюса *O*.

Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной форме. Производная по времени от кинетической энергии системы равна сумме мощностей внешних и внутренних сил $\frac{dT}{dt} = \sum N(\vec{F}_k^e) + \sum N(\vec{F}_k^i)$, где T – кинетическая энергия системы; $\sum N(\vec{F}_k^e)$, $\sum N(\vec{F}_k^i)$ – сумма мощностей, соответственно, внешних и внутренних сил.

Теорема об изменении кинетической энергии системы на конечном перемещении. Изменение кинетической энергии системы на её конечном перемещении равно сумме работ внешних и внутренних сил, действующих на систему $T - T_0 = \sum A(\vec{F}_k^e) + \sum A(\vec{F}_k^i)$, где T, T_0 – кинетическая энергия системы, соответственно, в текущем и начальном состояниях; $\sum A(\vec{F}_k^e)$, $\sum A(\vec{F}_k^i)$ – сум-

ма работ внешних и внутренних сил при перемещении системы из начального состояния в текущее.

Механические системы, состоящие из абсолютно твердых тел, соединенных гибкими нерастяжимыми нитями, называются **неизменяемыми**. В неизменяемых системах сумма работ внутренних сил и, следовательно, сумма мощностей этих сил равны нулю. Поэтому для таких систем в теореме об изменении кинетической энергии достаточно учитывать только внешние силы.

5.4. Задание Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Неизменяемая механическая система состоит из ступенчатого и однородного дисков, соединённых нерастяжимой нитью или невесомым стержнем. Нити и стержни, соединяющие диски, параллельны плоскостям качения дисков. Качение дисков без скольжения. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует.

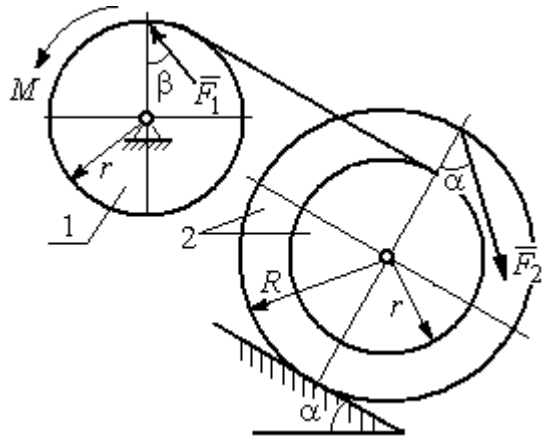
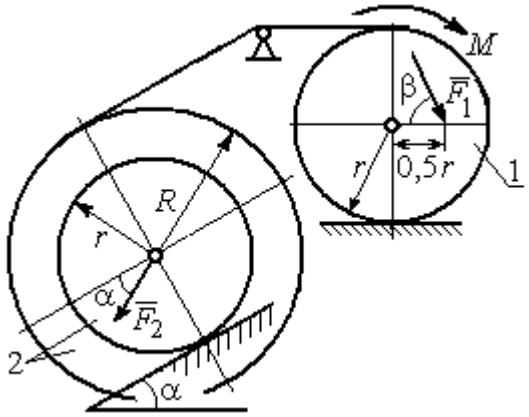
Вес дисков P_1 и P_2. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и пары сил с моментом *M*. Направления действия сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и наклон плоскости (если он есть) определяются углами α или β, показанными на схемах механизмов.

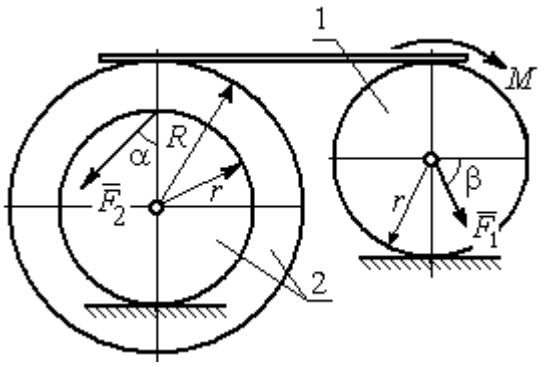
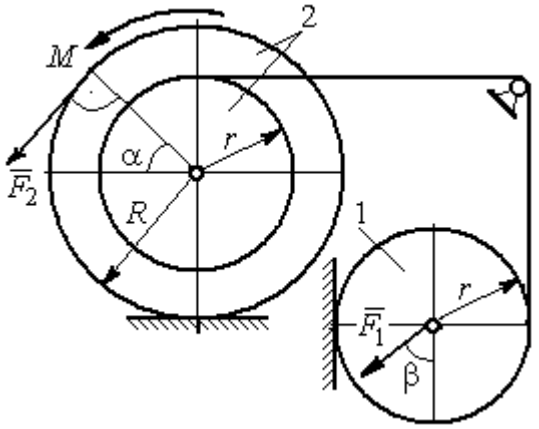
Радиус однородного диска *r*. Радиусы ступеней ступенчатого диска *R* и *r*. Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

1. Найти ускорение центра масс диска 2.

2. Найти реакцию опоры диска 2 на плоскость (её нормальную составляющую и силу сцепления диска с плоскостью).

Варианты задания приведены на рис. 5.5, 5.6, исходные данные представлены в табл. 5.2.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	

Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	

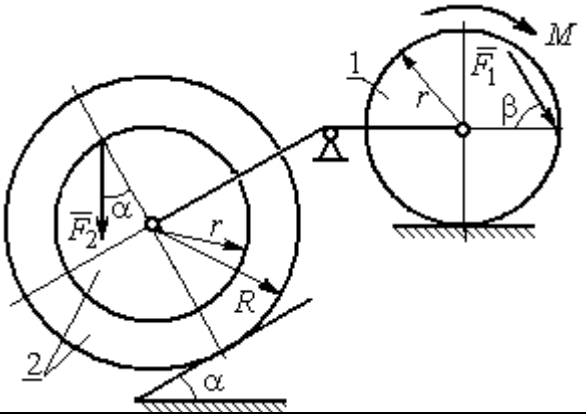
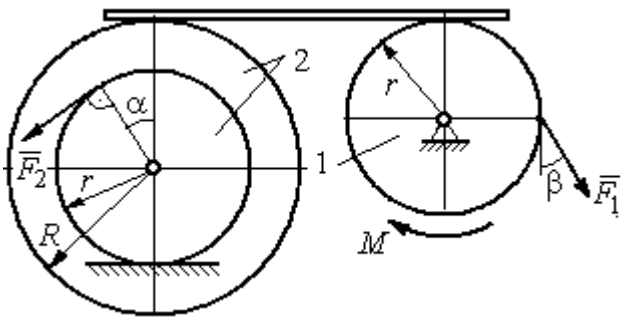
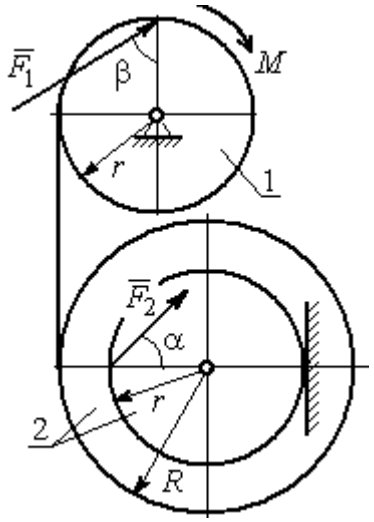
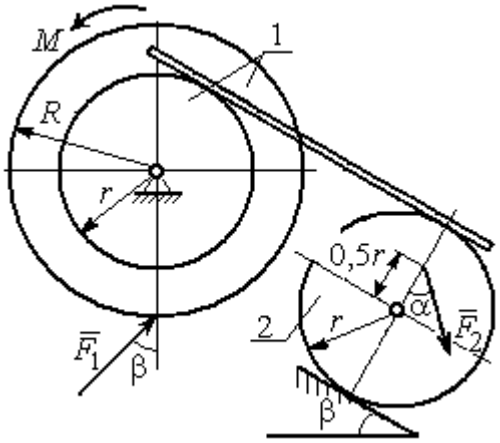
Вариант № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Рис. 5.5. Задание Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии. Варианты задания 1 – 6, 11 – 16, 21 – 26

Окончание вариантов задания Д5

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

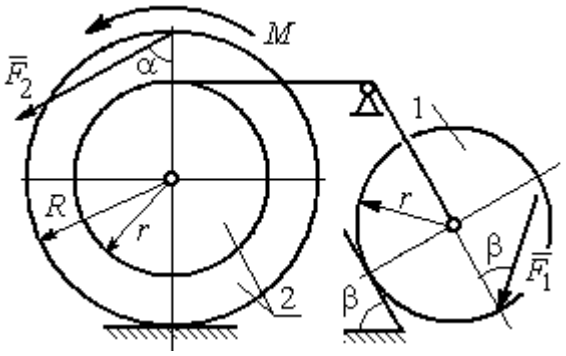
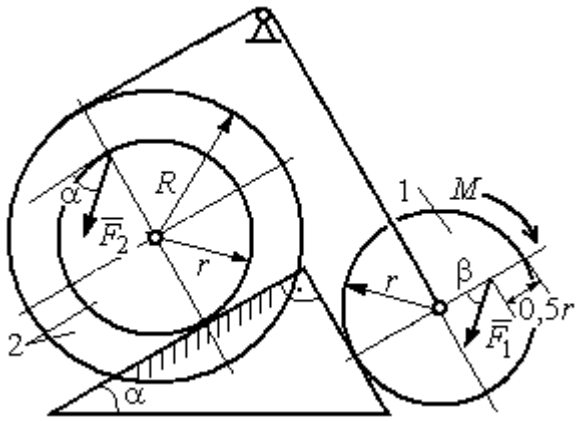
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты 10, 20, 30**
	

Рис. 5.6. Задание Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии. Варианты задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 5.2

Исходные данные задания Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	F_1, Н	F_2, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	15	20	25	30	60	0,4	0,3	0,3
2	20	30	10	20	20	60	30	0,6	0,3	0,4
3	10	15	12	20	25	60	60	1,2	0,6	0,8
4	12	25	20	25	35	30	30	1,5	0,5	1,2

Окончание табл. 5.2

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	F_1, Н	F_2, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
5	15	20	10	20	30	60	30	0,8	0,4	0,7
6	18	20	18	22	22	45	60	1,2	0,4	0,9
7	15	25	10	8	20	45	45	0,9	0,6	0,7
8	25	22	10	12	30	45	60	1,0	0,8	0,9
9	12	25	18	10	32	30	30	0,8	0,6	0,7
10	10	15	8	10	28	60	30	1,4	0,7	1,2
11	15	22	20	25	30	60	45	0,6	0,4	0,5
12	20	25	15	40	30	30	60	0,8	0,4	0,6
13	10	20	10	25	30	45	30	1,0	0,5	0,9
14	12	15	18	15	25	30	30	0,9	0,3	0,8
15	20	25	20	20	30	45	60	1,0	0,5	0,8
16	10	15	10	15	16	60	45	1,2	0,4	1,1
17	18	25	12	10	30	30	30	1,5	0,9	1,3
18	25	20	10	15	20	60	60	0,8	0,5	0,7
19	12	25	10	10	32	60	60	1,2	0,9	1,1
20	15	20	8	20	25	30	45	0,8	0,4	0,7
21	10	25	25	15	30	45	30	0,7	0,5	0,6
22	18	20	20	20	35	60	45	1,4	0,7	0,9
23	10	15	10	30	30	30	30	1,4	0,7	0,8
24	10	15	12	20	20	30	30	1,2	0,4	0,8
25	12	18	20	18	30	60	30	1,2	0,6	1,1
26	10	12	12	15	15	30	30	0,9	0,3	0,8
27	15	22	10	12	20	45	60	0,8	0,6	0,7
28	22	20	8	16	8	30	45	0,6	0,2	0,4
29	18	25	10	8	32	60	60	1,2	0,8	1,1
30	20	25	8	20	28	30	30	0,8	0,4	0,6

Пример выполнения задания Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Механическая система состоит из ступенчатого и однородного дисков, соединённых невесомым стержнем (рис. 5.7). Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести, сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и пары сил с моментом M. Направления действия сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ определяются углами α и β.

Диск 1 вращается вокруг неподвижной оси O_1. Диск 2 катится прямолинейно по горизонтальной поверхности. Качение диска 2 без проскальзывания.

Невесомый стержень, соединяющий диски, расположен горизонтально. Скольжение между стержнем и дисками отсутствует.

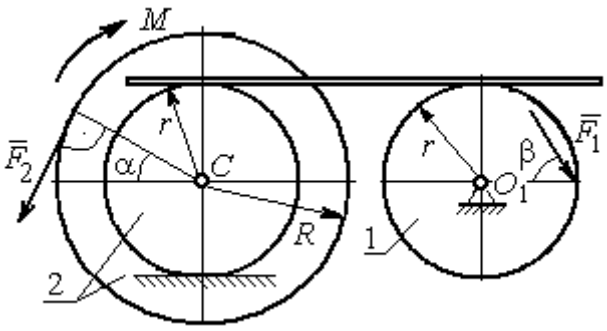


Рис. 5.7. Схема движения механической системы

Определить ускорение центра масс диска 2, угловое ускорение дисков, усилие в стержне, динамическую реакцию шарнира O_1, реакцию опоры диска 2 (её нормальную составляющую и силу сцепления диска с поверхностью качения), если модули сил тяжести $P_1 = 40$ Н, $P_2 = 60$ Н, модули сил $F_1 = 80$ Н, $F_2 = 30$ Н, величина момента $M = 35$ Н·м, углы наклона сил $\alpha = 30°$, $\beta = 45°$, радиусы дисков $R = 0{,}8$ м, $r = 0{,}6$ м, радиус инерции диска 2 $i_z = 0{,}4$ м.

Решение

Предположим, что во время движения системы диск 1 вращается по ходу часовой стрелки. Угловые скорости ω_1 и ω_2 дисков 1 и 2 и скорость центра масс диска 2 показаны на рис. 5.8.

На диск 1 действуют силы: $\vec{F}_1$, сила тяжести $\vec{P}_1$ и реакция шарнира O_1, разложенная на составляющие $\vec{X}_1$, $\vec{Y}_1$. На диск 2: сила $\vec{F}_2$, сила тяжести $\vec{P}_2$, пара сил с моментом M, нормальная реакция опоры $\vec{N}$ и сила сцепления диска 2 с поверхностью $\vec{F}_{сц}$. Направления действия сил показаны на рис. 5.8.

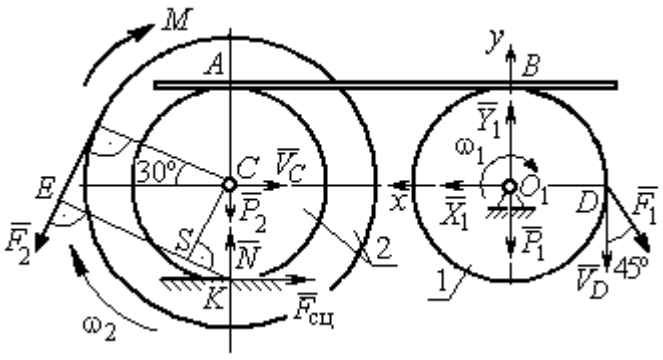


Рис. 5.8. Расчетная схема для исследования движения системы

Для решения задачи воспользуемся теоремой об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной форме. По условию задачи рассматриваемая система неизменяемая и, следовательно, сумма мощностей внутренних сил равна нулю. В этом случае теорема об изменении кинетической энергии системы принимает вид $\frac{dT}{dt} = \sum N(\vec{F}_k^e)$, где T – энергия системы в текущем положении; $\sum N(\vec{F}_k^e)$ – суммарная мощность внешних сил.

Найдём кинетическую энергию системы и выразим её через скорость центра масс диска 2.

Кинетическая энергия вращательного движения диска 1: $T_1 = \frac{1}{2} J_{zO_1} \omega_1^2$, где ω_1 – угловая скорость диска 1; J_{zO_1} – осевой момент инерции диска 1, $J_{zO_1} = \frac{m_1 r^2}{2}$. Диск 2 движется плоскопараллельно. Его кинетическая энергия определяется по формуле: $T_2 = \frac{1}{2} m_2 V_C^2 + \frac{1}{2} J_{zC} \omega_2^2$, где V_C, ω_2 – скорость центра масс и угловая скорость диска 2; J_{zC} – момент инерции ступенчатого диска 2 относительно оси *z*, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости диска, $J_{zC} = m_2 i_z^2$.

У диска 2 мгновенный центр скоростей находится в точке касания его с неподвижной поверхностью (точка *K* на рис. 5.8). Тогда скорость точки *C* определяется по формуле $V_C = \omega_2 \cdot CK = \omega_2 r$, откуда $\omega_2 = \frac{V_C}{r}$. Скорость точки *A* $V_A = \omega_2 \cdot AK = \omega_2 2r$, или $V_A = 2V_C$.

Так как нет проскальзывания между стержнем и дисками, скорость точки *A* на диске 2 равна скорости точки *B* на диске 1, причём $V_B = \omega_1 r$. Приравнивая скорости $V_B = V_A$, найдем $\omega_1 = \frac{2V_C}{r}$.

С учетом найденных зависимостей кинетические энергии дисков 1 и 2 и суммарная энергия системы имеют вид

$$T_1 = \frac{1}{2} J_{zO_1} \omega_1^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{P_1 r^2}{2g} \left(\frac{2V_C}{r} \right)^2 = \frac{P_1}{g} V_C^2;$$

$$T_2 = \frac{1}{2} m_2 V_C^2 + \frac{1}{2} J_{zC} \omega_2^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{P_2}{g} V_C^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{P_2}{g} i_z^2 \left(\frac{V_C}{r} \right)^2;$$

$$T = T_1 + T_2 = \frac{P_1}{g} V_C^2 + \frac{1}{2} \frac{P_2}{g} \left(1 + \frac{i_z^2}{r^2} \right) V_C^2 .$$

Производная по времени от кинетической энергии системы

$$\frac{dT}{dt} = 2V_C \frac{dV_C}{dt} \left[\frac{P_1}{g} + \frac{P_2}{2g} \left(1 + \frac{i_z^2}{r^2} \right) \right].$$

Найдем сумму мощностей внешних сил. Отметим, что мощности силы тяжести $\vec{P}_1$ и сил реакции $\vec{X}_1$, $\vec{Y}_1$ подшипника O_1 равны нулю, так как нет перемещения точек приложения этих сил. Мощности сил $\vec{N}$ и $\vec{F}_{\text{сц}}$ – нормальной реакции опоры диска 2 и силы сцепления диска с плоскостью также равны нулю, так как точкой приложения этих сил является мгновенный центр скоростей диска 2, скорость которого равна нулю. Мощность силы $\vec{P}_2$ равна нулю, так как угол между вектором силы и скоростью точки приложения силы – точки C – равен 90° (см. рис. 5.8). Для определения мощности силы $\vec{F}_2$, приложенной к диску 2, воспользуемся формулой расчета мощности силы при плоскопараллельном движении тела. Выберем в качестве полюса точку K – мгновенный центр скоростей диска 2, скорость которого $V_K = 0$ (см. рис. 5.8). В этом случае мощность силы $\vec{F}_2$ равна: $N(\vec{F}_2) = \vec{M}_K \cdot \vec{\omega}_2 = -F_2 h_K \omega_2$, где $\vec{M}_K = M_K(\vec{F}_2)$ – вектор момента силы $\vec{F}_2$ относительно центра K; $\vec{\omega}_2$, ω_2 – вектор и модуль угловой скорости диска 2; h_K – плечо силы $\vec{F}_2$ относительно центра K. Мощ-

ность силы $\vec{F}_2$ отрицательная, так как направление момента силы $\vec{F}_2$ относительно точки K противоположно направлению угловой скорости диска 2.

В результате, мощность силы $\vec{F}_2$:

$$N(\vec{F}_2) = -F_2 h_K \omega_2 = -F_2(R + r\cos 60^\circ)\omega_2 = -F_2 V_C\left(\frac{1}{2} + \frac{R}{r}\right).$$

Здесь $h_K = EK = ES + SK = R + r\cos 60^\circ$ (см. рис. 5.8).

Заметим, что для вычисления мощности силы F_2 можно использовать в качестве полюса центр масс диска – точку C. Имеем:

$$N(\vec{F}_2) = \vec{F}_2 \cdot \vec{V}_C + \vec{M}_C(F_2) \cdot \vec{\omega}_2 = F_2 V_C \cos 120^\circ - F_2 R\omega_2 = -F_2 V_C\left(\frac{1}{2} + \frac{R}{r}\right).$$

Момент M направлен в сторону вращения диска 2. Его мощность положительная: $N(M) = M\omega_2 = M\dfrac{V_C}{r}$. Мощность силы $\vec{F}_1$, приложенной в точке D, $N(\vec{F}_1) = F_1 V_D \cos 45^\circ = F_1 V_C \sqrt{2}$. Здесь учтено очевидное равенство $V_D = V_A = 2V_C$ (см. рис. 5.8).

Суммарная мощность внешних сил:

$$\sum N(F^e) = -F_2 V_C\left(\frac{1}{2} + \frac{R}{r}\right) + M\frac{V_C}{r} + F_1 V_C\sqrt{2}.$$

В результате теорема об изменении кинетической энергии системы приводится к виду

$$2V_C\frac{dV_C}{dt}\left[\frac{P_1}{g} + \frac{P_2}{2g}\left(1 + \frac{i_z^2}{r^2}\right)\right] = -F_2 V_C\left(\frac{1}{2} + \frac{R}{r}\right) + M\frac{V_C}{r} + F_1 V_C\sqrt{2},$$

откуда ускорение центра масс диска 2:

$$a_C = \frac{dV_C}{dt} = \frac{\left[-F_2\left(\frac{1}{2} + \frac{R}{r}\right) + \frac{M}{r} + F_1\sqrt{2}\right]g}{\left[2P_1 + P_2\left(1 + \frac{i_z^2}{r^2}\right)\right]}.$$

Подставляя исходные данные задачи, получим: $a_C = 6{,}85$ м/с^2.

Для определения углового ускорения диска 2 продифференцируем по времени равенство $\omega_2 = \frac{V_C}{CK} = \frac{V_C}{r}$. Дифференцирование здесь допустимо, так как во время движения диска 2 расстояние от точки *C* до мгновенного центра скоростей диска 2 – точки *K* – не меняется.

Найдем $\varepsilon_2 = \dot{\omega}_2 = \frac{\dot{V}_C}{r} = \frac{a_C}{r}$ = 11,42 рад/с^2. Угловое ускорение диска 1 находится путём дифференцирования равенства $\omega_1 = 2\omega_2$. Имеем: $\varepsilon_1 = 2\varepsilon_2 = 22{,}84$ рад/с^2.

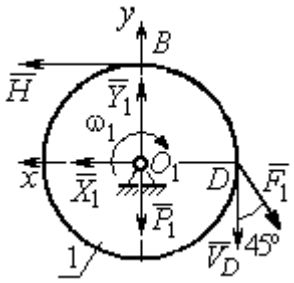


Рис. 5.9. Силы, действующие на диск 1 во время движения

Для того чтобы определить реакцию стержня, освобождаемся от стержня, заменяем его реакцией $\vec{H}$ и составляем уравнения движения дисков 1 и 2.

Силы, действующие на диск 1 во время движения, показаны на рис. 5.9. Уравнение вращательного движения диска 1 в алгебраической форме: $J_{zO_1}\varepsilon_1 = \sum M_z(\vec{F}_k^e)$, где ε_1 – угловое ускорение диска; J_{zO_1} – момент инерции диска 1 относительно оси *z*, проходящей через точку O_1 перпендикулярно плоскости диска, $J_{zO_1} = \frac{m_1 r^2}{2}$; $\sum M_{zO_1}(\vec{F}_k^e)$ – сумма моментов внешних сил относительно оси *z*.

Считая моменты сил положительными, если они создают поворот диска в сторону его вращения, составим сумму моментов внешних сил относительно оси *z*: $\sum M_{zO_1}(\vec{F}_k^e) = F_1 r\cos 45^\circ - Hr$. В результате уравнение вращательного движения диска 1 принимает вид: $\frac{P_1 r^2}{2g}\varepsilon_1 = F_1 r\cos 45^\circ - Hr$.

Подставляя в уравнение исходные данные задачи с учетом найденного значения углового ускорения диска 1 ε_1 = 22,84 рад/с^2, найдем реакцию стержня *H* = 28,63 Н.

Для определения динамической реакции шарнира O_1 диска 1 применим теорему о движении центра масс. Выберем оси координат O_1x и O_1y, как показано на рис. 5.9, и составим уравнение движения центра масс диска 1 в проекциях на оси координат с учётом того, что сам центр масс неподвижен и его ускорение равно нулю.

Получим систему:

$$H + X_1 - F_1\sin 45^\circ = 0, \quad Y_1 - P_1 - F_1\cos 45^\circ = 0.$$

Отсюда, с учётом найденной величины усилия в стержне $H = 28{,}63$ Н, находим составляющие динамической реакции шарнира: $X_1 = 27{,}94$ Н, $Y_1 = 96{,}57$ Н. Полная реакция шарнира $R_{O_1} = \sqrt{X_1^2 + Y_1^2} = 100{,}53$ Н.

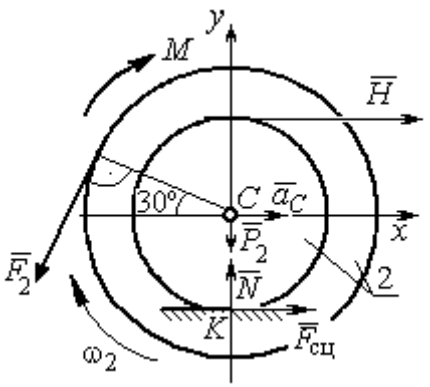


Рис. 5.10. Силы, действующие на диск 2 во время движения

Для определения величины силы сцепления диска 2 с поверхностью качения и нормальной составляющей реакции опоры диска используем теорему о движении центра масс. Силы, приложенные к диску 2, и выбранная система координат xCy показаны на рис. 5.10. Уравнения движения центра масс диска 2 в проекциях на оси x, y имеют вид:

$$m_2 a_C = H + F_{\text{сц}} - F_2\cos 60^\circ;$$

$$0 = -F_2\cos 30^\circ - P_2 + N.$$

С учетом найденных значений реакции стержня $H = 28{,}63$ Н и ускорения центра масс диска 2 $a_C = 6{,}85$ м/с^2, находим силу сцепления и нормальную реакцию опоры: $F_{\text{сц}} = 28{,}27$ Н, $N = 85{,}98$ Н.

Полная реакция опоры $R_K = \sqrt{N^2 + F_{\text{сц}}^2} = 90{,}51$ Н.

6. АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

6.1. Принципы механики. Общее уравнение динамики

Силой инерции материальной точки называют векторную величину, модуль которой равен произведению массы точки на модуль её ускорения, направленную противоположно этому ускорению $\vec{R}^{\text{и}} = -m\vec{a}$, где m – масса точки; $\vec{a}$ – вектор ускорения точки.

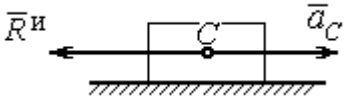


Рис. 6.1. Главный вектор сил инерции при поступательном движении твердого тела

При поступательном движении тела с ускорением центра масс $\vec{a}_C$ система сил инерции, приложенных к каждой точке тела, приводится к главному вектору сил инерции $\vec{R}^{\text{и}}$, равному по величине $R^{\text{и}} = ma_C$, приложенному в центре масс тела и направленному в сторону, противоположную ускорению $\vec{a}_C$ (рис. 6.1).

При вращении тела вокруг неподвижной оси z, проходящей через центр масс, главный вектор сил инерции, приведённый к центру масс тела, обращается в нуль (так как ускорение центра масс равно нулю). Таким образом, система сил инерции приводится к паре сил с моментом $\vec{M}^{\text{и}}$, равным главному моменту сил инерции относительно оси вращения. Величина главного момента сил инерции $M^{\text{и}} = J_z\varepsilon$, где J_z – момент инерции тела относительно оси z; ε – угловое ускорение тела. Направлен главный момент сил инерции в сторону, противоположную угловому ускорению (рис. 6.2).

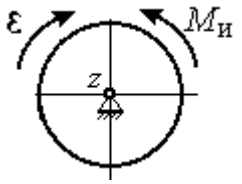


Рис. 6.2. Главный момент сил инерции при вращении тела вокруг оси, проходящей через центр масс

При плоскопараллельном движении тела с ускорением центра масс $\vec{a}_C$ и угловым ускорением ε система сил инерции, приложенных к каждой точке тела, приводится к силе $\vec{R}^{\text{и}}$, равной главному вектору сил инерции, и паре сил с моментом $\vec{M}^{\text{и}}$, равным главному моменту сил инерции относительно оси,

проходящей через центр масс тела перпендикулярно плоскости движения (рис. 6.3). Главный вектор сил инерции равен по модулю произведению массы тела на ускорение его центра масс: $R^{и} = ma_C$, приложен в центре масс тела и направлен в сторону, противоположную ускорению $\vec{a}_C$ центра масс. Главный момент сил инерции равен по величине произведению момента инерции тела относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, на угловое ускорение тела: $M^{и} = J_C\varepsilon$, где J_C – момент инерции тела. Направлен главный момент сил инерции в сторону, противоположную угловому ускорению (см. рис. 6.3).

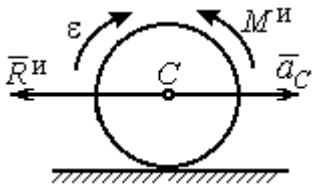


Рис. 6.3. Главный вектор и главный момент сил инерции при плоскопараллельном движении твердого тела

Принцип Даламбера для системы. Если в любой момент времени к каждой из точек системы кроме действующих на нее внешних и внутренних сил присоединить соответствующие силы инерции, то полученная система сил будет уравновешенной. Принцип Даламбера даёт возможность составлять уравнения движения механической системы в виде уравнений равновесия:

$$\sum \vec{F}_k^e + \vec{R}^{и} = 0, \ \sum \vec{M}_O(\vec{F}_k^e) + \vec{M}_O^{и} = 0,$$

где $\vec{F}_k^e$ – внешние силы, приложенные к системе; $\vec{R}^{и}$ – главный вектор сил инерции; $\vec{M}_O(\vec{F}_k^e)$ – момент внешних сил, приложенных к системе, относительно произвольного центра *O*; $\vec{M}_O^{и}$ – главный момент сил инерции относительно центра *O*.

Силы, действующие на систему, можно подразделить на активные и реакции связей. **Идеальными связями** в механической системе называют такие связи, для которых сумма элементарных работ их реакций на любом возможном перемещении равна нулю.

Принцип возможных перемещений. Для равновесия механической системы с идеальными связями необходимо и достаточно, чтобы сумма

элементарных работ всех активных сил, приложенных к точкам системы, была равна нулю на любом возможном перемещении системы: $\sum \delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}}) = 0$, где $\delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}})$ – элементарная работа активных сил на возможном перемещении.

Совместное применение принципа Даламбера и принципа возможных перемещений приводит к формулировке общего уравнения динамики.

Общее уравнение динамики. При движении механической системы с идеальными связями в каждый момент времени сумма элементарных работ всех приложенных активных сил и сил инерции на любом возможном перемещении равна нулю: $\sum \delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}}) + \sum \delta A(\vec{R}_k^{\text{и}}) = 0$, где $\delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}})$, $\delta A(\vec{R}_k^{\text{и}})$ – элементарные работы активных сил и сил инерции, приложенных к системе, на её возможном перемещении.

При вычислении элементарных работ активных сил и сил инерции используют обычные формулы для вычисления работы сил на элементарном перемещении точек их приложения. При этом переменные силы на элементарном перемещении точек их приложения считаются постоянными.

6.2. Задание Д6. Исследование механической системы с применением общего уравнения динамики

Механическая система с идеальными связями включает груз и два диска – однородного радиусом R или r и ступенчатого. Ступенчатый диск состоит из двух одноосных цилиндров радиусом R и r. Радиусы дисков указаны на схеме. Тела соединены нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями. Система движется в вертикальной плоскости из состояния покоя под действием сил тяжести, постоянной силы $\vec{F}$, а также пары сил с переменным моментом M. Направление действия силы $\vec{F}$ и наклон плоскости движущихся тел определяются углами α и β. Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

Качение дисков без проскальзывания. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует. Движение грузов по плоскости без трения. Нити и стержни, соединяющие груз и диски, параллельны соответствующим плоскостям, по которым двигаются тела.

Найти уравнение движения центра масс диска 3. Определить реакцию шарнира диска 2 в момент времени $t = 1$ с.

Варианты задания приведены на рис. 6.4, 6.5. Исходные данные выбираются из табл. 6.1.

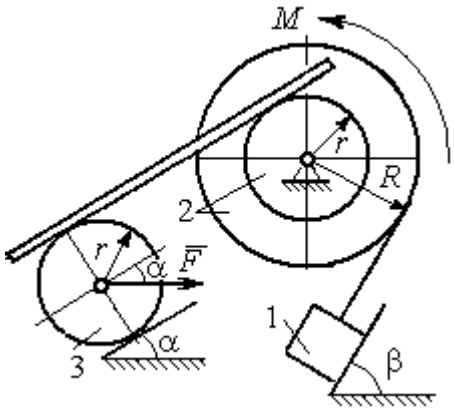
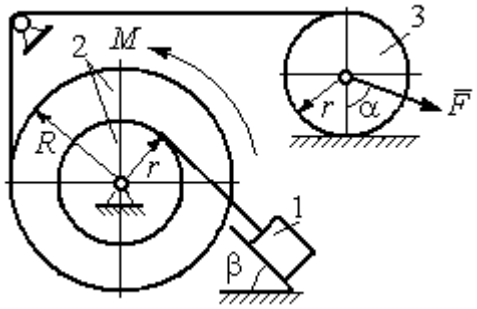
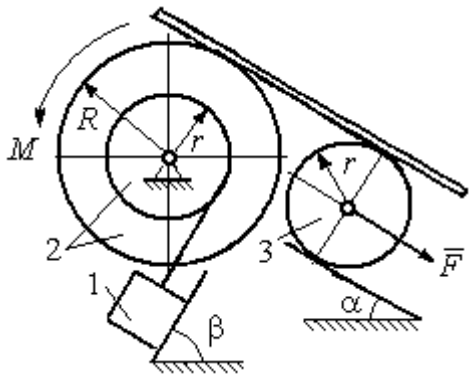
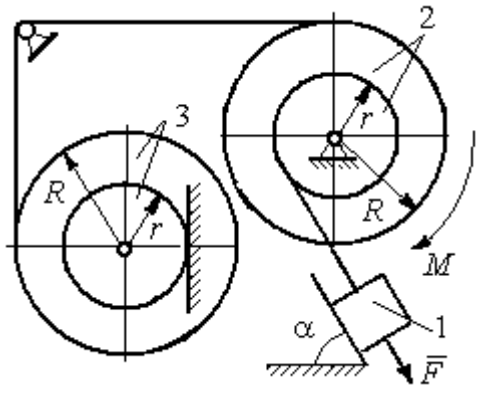
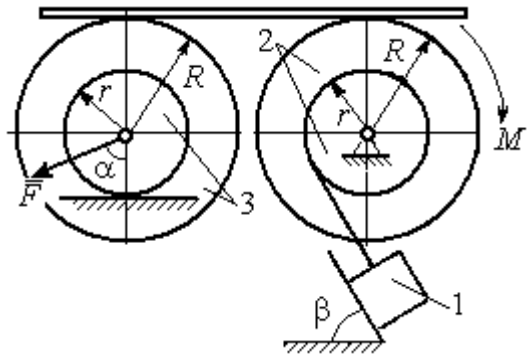
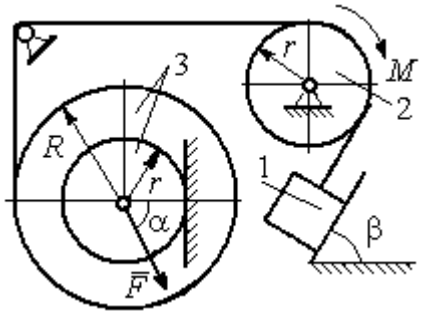
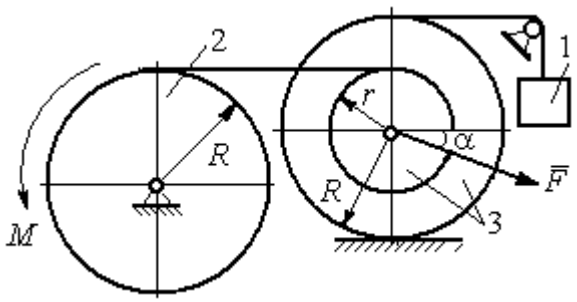
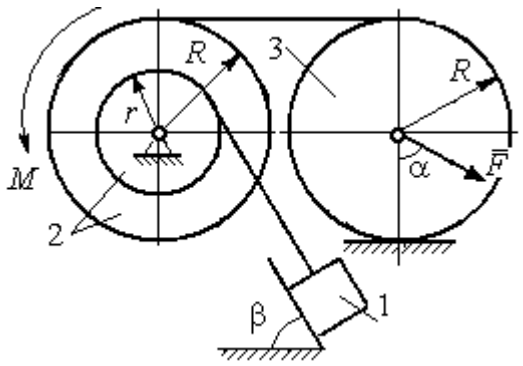
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	
Варианты 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	

Рис. 6.4. Задание Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики.
Номера вариантов задания 1 – 4, 11 – 14, 21 – 24

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

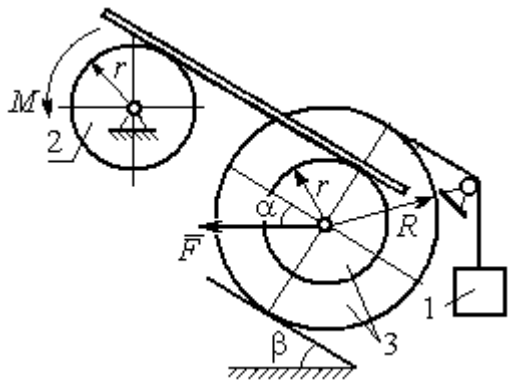
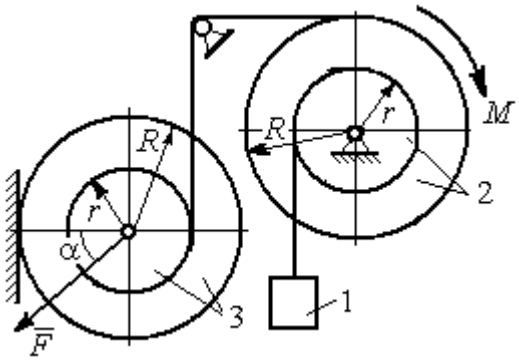
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 6.5. Задание Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики. Номера вариантов задания 5 – 10, 15 – 20, 25 – 30

Таблица 6.1

Исходные данные задания Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	8	20	$3(2+t^2)$	30	60	0,6	0,3	0,4
2	10	22	15	15	$4(t+3)$	30	30	0,8	0,4	0,6
3	5	18	10	6	$8(t^2+1)$	90	30	0,4	0,3	0,3
4	5	22	10	5	$14(t^2+t+1)$	30	–	0,6	0,5	0,6
5	5	20	16	9	$3(t^2+4)$	45	60	0,6	0,3	0,5
6	10	16	14	15	$4(5+t)$	60	30	1,0	0,6	0,8
7	6	20	20	8	$9(3t^2+2)$	45	–	0,8	0,6	0,8
8	16	25	15	12	$5(t^2+4)$	30	60	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	$4(3+5t)$	60	30	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	10	$5(3t+6)$	30	–	1,0	0,8	0,9
11	4	22	8	15	$2+ t^2$	45	45	0,8	0,4	0,6
12	15	18	15	10	$5(t+3)$	30	60	1,0	0,5	0,7
13	6	20	10	4	$5(t^2+2)$	30	60	0,6	0,5	0,4
14	10	25	15	8	$16(t+2)$	60	–	0,8	0,6	0,7
15	8	18	20	10	$6(t+2)$	30	90	1,2	0,6	1,0
16	8	18	12	12	$5(3+t^2)$	90	60	0,8	0,6	0,7
17	5	20	10	10	$2t^2+20$	60	–	0,9	0,6	0,8
18	20	15	20	15	$3(t+4)$	60	30	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	10	$4(3+t)$	45	45	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	6	$6(3t+4)$	45	–	1,0	0,6	0,9
21	15	25	12	12	$6+t^2$	60	60	0,6	0,3	0,5
22	20	22	18	15	$2(2t+9)$	45	45	0,8	0,4	0,6
23	8	24	12	8	$7(3t^2+2)$	30	45	0,8	0,5	0,6
24	12	20	18	10	$6(t+4)$	90	–	0,5	0,3	0,4
25	5	20	12	12	$9(2+t^2)$	60	30	1,4	0,7	1,2
26	10	12	10	8	$6(2+t)$	30	45	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	14	$8(2t^2+3)$	30	–	0,8	0,2	0,6
28	10	20	20	20	$3(t^2+3)$	45	30	0,6	0,3	0,5
29	10	18	8	12	$5(4+t+ t^2)$	30	60	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	15	$8(t^2+5)$	60	–	1,0	0,8	0,9

Пример выполнения задания Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики

Механическая система состоит из груза 1, движущегося поступательно, ступенчатого диска 2 (каток), катящегося по неподвижной поверхности цилин-

дрической ступенькой, и однородного диска 3 (блок), вращающегося вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс блока (рис. 6.6). Качение катка 2 без проскальзывания, скольжение груза 1 – без трения. Движение системы происходит под действием сил тяжести, силы $\vec{F}$, приложенной к грузу 1 и пары сил с моментом M, приложенной к диску 3.

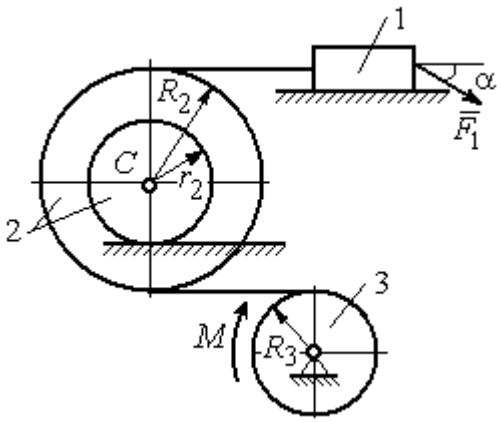


Рис. 6.6. Схема движения механической системы

Найти уравнение движения центра масс катка 2 если движение системы началось из состояния покоя. Определить реакцию шарнира диска 3 в момент t = 1 с, если: P_1 = 10 Н; P_2 = 20 Н; P_3 = 15 Н; $F = 5(t+1)$ Н; $M = 6(1+2t)$ Н·м; R_2 = 0,8 м; r_2 = 0,2 м; R_3 = 0,4 м; i_{2C} = 0,6 м.

Решение

В рассматриваемой механической системе активными силами являются силы тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, сила $\vec{F}$ и пара сил с моментом M (рис. 6.7). Связи идеальные, так как скольжение груза 1 происходит по гладкой поверхности без трения, качение диска 2 без проскальзывания, а ось вращения блока 3 неподвижна.

Предположим, направление движения в системе задаёт пара сил с моментом M, приложенная к блоку 3. Обозначим ω_3, ε_3 – угловая скорость и угловое ускорение блока 3, V_C, a_C – скорость и ускорение центра масс катка 2, V_1, a_1 – скорость и ускорение груза 1. Направления векторов скоростей и ускорений точек и угловых скоростей и ускорений тел в соответствии с выбранным направлением движения системы показаны на рис. 6.7.

Общее уравнение динамики имеет вид:

$$\sum \delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}}) + \sum \delta A(\vec{R}_k^{\text{и}}) = 0 .$$

Присоединим к телам системы силы инерции. Груз 1 движется поступательно. Главный вектор сил инерции груза 1 $\vec{R}_1^{\text{и}}$ приложен в центре масс груза и направлен в сторону, противоположную ускорению $\vec{a}_1$ груза 1. Модуль главного вектора сил инерции груза 1 $R_1^{\text{и}} = m_1 a_1$, где m_1 – масса груза 1; a_1 – величина ускорения груза 1.

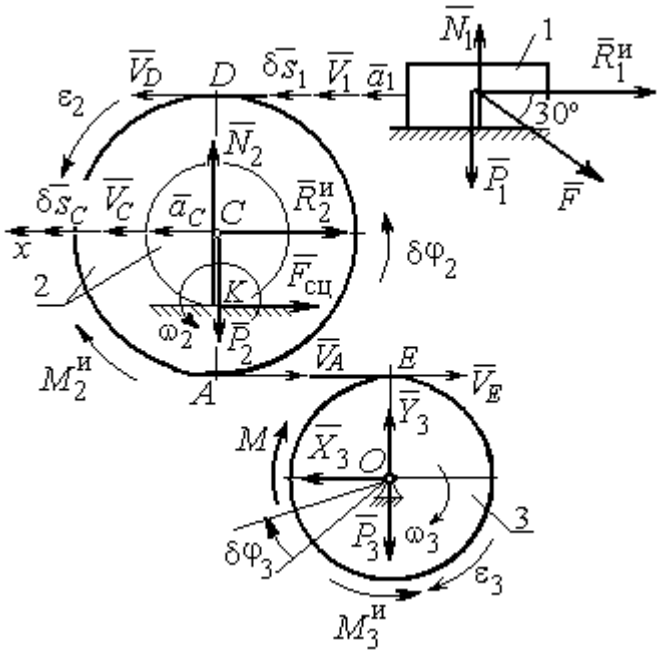


Рис. 6.7. Расчётная схема исследования движения механической системы

Система сил инерции катка 2, приводятся к силе, равной главному вектору сил инерции $\vec{R}_2^{\text{и}}$, приложенному в центре масс катка 2, и паре сил с моментом, равным главному моменту сил инерции $\vec{M}_2^{\text{и}}$ относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения. Главный вектор сил инерции направлен в сторону, противоположную ускорению $\vec{a}_C$, и составляет $R_2^{\text{и}} = m_2 a_C$, где m_2 – масса катка 2; a_C – величина ускорения центра масс. Главный момент сил инерции: $M_2^{\text{и}} = J_{2C}\varepsilon_2$, где J_{2C} – момент инерции катка 2 относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения; ε_2 – угловое ускорение катка 2. Направлен главный момент сил инерции $M_2^{\text{и}}$ в сторону, противоположную угловому ускорению ε_2.

Главный вектор сил инерции, приложенных к блоку 3 и приведённых к центру масс блока, равен нулю, так как блок вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс, и ускорение центра масс блока равно нулю. В результате силы инерции блока 3 приводятся к паре сил, момент которой ра-

вен главному моменту сил инерции $\vec{M}_3^{\text{и}}$ относительно оси вращения. Главный момент сил инерции блока 3 равен по величине $M_3^{\text{и}} = J_{3O}\varepsilon_3$, где J_{3O} – момент инерции блока 3 относительно оси вращения; ε_3 – угловое ускорение блока 3, и направлен в сторону, противоположную угловому ускорению ε_3. Главные векторы и главные моменты сил инерции показаны на рис. 6.8.

Определим кинематические соотношения между скоростями точек системы и выразим их через скорость V_C центра масс катка 2. Каток 2 катится по неподвижной поверхности без скольжения. Мгновенный центр скоростей катка находится в точке *K* касания катка с поверхностью (см. рис. 6.7). Угловая скорость катка 2 $\omega_2 = \dfrac{V_C}{CK} = \dfrac{V_C}{r_2}$. Скорость точки *A* катка 2: $V_A = \omega_2 \cdot AK = \omega_2(R_2 - r_2) = V_C \dfrac{R_2 - r_2}{r_2}$. Скорость точки *E* блока 3 равна скорости точки *A* катка 2, $V_E = V_A$. Тогда угловая скорость блока 3:

$$\omega_3 = \frac{V_E}{R_3} = \frac{V_A}{R_3} = V_C \frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2}.$$

Скорость груза 1 равна скорости точки *D* катка 2:

$$V_1 = V_D = \omega_2 \cdot DK = \omega_2(R_2 + r_2) = V_C \frac{(R_2 + r_2)}{r_2}.$$

Соотношения между ускорениями определяются путем дифференцирования установленных кинематических равенств:

$$a_1 = a_C \frac{(R_2 + r_2)}{r_2}, \quad \varepsilon_2 = \frac{a_C}{r_2}, \quad \varepsilon_3 = a_C \frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2}.$$

Для того чтобы найти соотношения между перемещениями, выразим кинематические равенства между скоростями в дифференциальном виде и, полагая, что действительное перемещение является возможным, т. е. $ds = \delta s$, $d\varphi = \delta\varphi$, получим соотношения между возможными перемещениями:

$$\delta s_1 = \delta s_C \frac{(R_2 + r_2)}{r_2}, \ \ \delta\varphi_2 = \frac{\delta s_C}{r_2}, \ \ \delta\varphi_3 = \delta s_C \frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2}.$$

Сообщим системе возможное перемещение, совпадающее с действительным. Элементарная работа реакций связи на любом возможном перемещении системы равна нулю, так как связи в системе идеальные.

Найдем элементарные работы активных сил и выразим их через перемещение центра масс катка 2. Прежде заметим, что элементарные работы сил тяжести груза 1 и катка 2 равны нулю, так как направления перемещений точек приложения этих сил перпендикулярны векторам сил:

$$\delta A(\vec{P}_1) = P_1 \delta s_1 \cos 90^\circ = 0, \ \delta A(\vec{P}_2) = P_2 \delta s_C \cos 90^\circ = 0.$$

Элементарная работа силы тяжести блока 3 равна нулю, так как точка приложения силы тяжести блока 3 не перемещается: $\delta A(\vec{P}_3) = 0$.

Элементарная работа пары сил с моментом M, приложенных к блоку 3:

$$\delta A(\vec{M}) = M\delta\varphi_3 = M\delta s_C \frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2}.$$

Элементарная работа силы $\vec{F}$:

$$\delta A(\vec{F}) = F\delta s_1 \cos 150^\circ = -F\delta s_C \frac{(R_2 + r_2)}{r_2} \cos 30^\circ.$$

Сумма элементарных работ всех активных сил:

$$\sum \delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}}) = \delta A(\vec{M}) + \delta A(\vec{F}) = M\delta s_C \frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2} - F\delta s_C \frac{(R_2 + r_2)}{r_2} \cos 30^\circ =$$

$$= \left[6(1 + 2t)\left(\frac{0{,}8 - 0{,}2}{0{,}4 \cdot 0{,}2} \right) - 5(t + 1)\left(\frac{0{,}8 + 0{,}2}{0{,}2} \right) 0{,}866 \right] \delta s_C = (23{,}35 + 68{,}35t)\delta s_C.$$

Определим модули главных векторов и главных моментов сил инерции в зависимости от ускорения a_C центра масс катка 2:

$$R_1^{\text{и}} = m_1 a_1 = \frac{P_1}{g} a_1 = \frac{P_1 (R_2 + r_2)}{g r_2} a_C, \quad R_2^{\text{и}} = m_2 a_C = \frac{P_2 a_C}{g},$$

$$M_2^{\text{и}} = J_{2C}\varepsilon_2 = m_2 i_{2C}^2 \varepsilon_2 = \frac{P_2}{g} i_{2C}^2 \frac{a_C}{r_2},$$

$$M_3^{\text{и}} = J_{3O}\varepsilon_3 = \frac{m_3 R_3^2}{2}\varepsilon_3 = \frac{P_3 R_3^2}{2g}\frac{(R_2 - r_2)}{R_3 r_2}a_C = \frac{P_3 R_3 (R_2 - r_2)}{2g r_2}a_C,$$

где J_{2C} – момент инерции катка 2 относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, $J_{2C} = m_2 i_{2C}^2$; i_{2C} – радиус инерции катка 2; J_{3O} – момент инерции блока 3 относительно оси вращения, проходящей через его центр масс, $J_{3O} = \frac{m_3 R_3^2}{2}$.

Найдем элементарные работы сил инерции на возможном перемещении системы и выразим их в зависимости от перемещения δs_C центра масс катка 2:

$$\delta A(\vec{R}_1^{\text{и}}) = R_1^{\text{и}}\delta s_1 \cos 180^\circ = -\frac{P_1 (R_2 + r_2)^2 a_C}{g r_2^2}\delta s_C;$$

$$\delta A(\vec{R}_2^{\text{и}}) = R_2^{\text{и}}\delta s_C \cos 180^\circ = -\frac{P_2 a_C}{g}\delta s_C,\ \delta A(\vec{M}_2^{\text{и}}) = -M_2^{\text{и}}\delta\varphi_2 = -\frac{P_2 i_2^2 a_C}{g r_2^2}\delta s_C;$$

$$\delta A(\vec{M}_3^{\text{и}}) = -M_3^{\text{и}}\delta\varphi_3 = -\frac{P_3 (R_2 - r_2)^2 a_C}{2 g r_2^2}\delta s_C.$$

Сумма элементарных работ сил инерции:

$$\sum \delta A(\vec{R}_k^{\text{и}}) = -\frac{P_1 (R_2 + r_2)^2 a_C}{g r_2^2}\delta s_C - \frac{P_2 a_C}{g}\delta s_C - \frac{P_2 i_2^2 a_C}{g r_2^2}\delta s_C - \frac{P_3 (R_2 - r_2)^2 a_C}{2 g r_2^2}\delta s_C =$$

$$= -\frac{a_C \delta s_C}{g}\left[\frac{10(0{,}8 + 0{,}2)^2}{0{,}2^2} + 20 + \frac{20 \cdot 0{,}6^2}{0{,}2^2} + \frac{15(0{,}8 - 0{,}2)^2}{2 \cdot 0{,}2^2}\right] = -52{,}75\, a_C \delta s_C,$$

где $g = 9{,}81$ м/с^2.

С учетом проделанных вычислений общее уравнение динамики принимает вид:

$$\sum \delta A(\vec{F}_k^{\text{акт}}) + \sum \delta A(\vec{R}_k^{\text{и}}) = (23{,}35 + 68{,}35t)\delta s_C - 52{,}75\, a_C \delta s_C = 0,$$

откуда ускорение центра масс катка 2:

$$a_C = 0{,}44 + 1{,}29t.$$

Выберем ось x по направлению движения центра масс катка 2 (см. рис. 6.7). Проектируя вектор $\vec{a}_C$ ускорения точки C на ось x, получим дифференциальное уравнение $a_C = \ddot{x}_C = 0{,}44 + 1{,}29t$. Интегрируя дважды это уравнение, найдём закон движения: $x_C = 0{,}44\dfrac{t^2}{2} + 1{,}29\dfrac{t^3}{6} + C_1 t + C_2$. Подставляя сюда начальные условия: $t = 0$, $V_C = 0$, $x_C = 0$, найдём константы интегрирования: $C_1 = C_2 = 0$. Окончательно уравнение движения центра масс диска 2 представим в виде:

$$x_C = 0{,}22t^2 + 0{,}21t^3.$$

Рассмотрим вращательное движение блока 3, освободив его от связей. На блок действуют сила тяжести $\vec{P}_3$, реакция подшипника, разложенная на составляющие $\vec{X}_3$, $\vec{Y}_3$, пара сил с моментом M и реакция нити $\vec{H}_3$ (см. рис. 6.8). Реакция нити, равная силе натяжения нити, приложена к блоку 3, направлена вдоль нити, связывающей каток 2 и блок 3. Присоединим к блоку 3 силы инерции. Направления сил, моментов пар сил и главного момента сил инерции, действующих на блок 3, показаны на рис. 6.8.

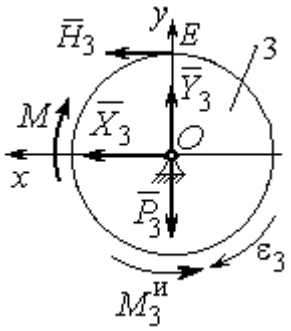


Рис. 6.8. Расчётная схема определения натяжения нити и реакции шарнира блока 3

По принципу Даламбера система сил, приложенных к блоку 3, включая силы инерции, находится в равновесии. Составим уравнение равновесия в виде равенства нулю суммарного момента всех сил (включая силы инерции) относительно оси вращения. Получим $M - H_3 R_3 - M_3^{и} = 0$, где $M_3^{и} = J_{3O}\varepsilon_3 = \dfrac{P_3 R_3 (R_2 - r_2) a_C}{2 g r_2}$. Из уравнения находим величину натяжения нити:

$$H_3 = \frac{M}{R_3} - \frac{P_3 (R_2 - r_2) a_C}{2 g r_2} = \frac{6(1 + 2t)}{R_3} - \frac{P_3 (R_2 - r_2)}{2 g r_2}(0{,}44 + 1{,}29t) = 13{,}99 + 27{,}04t.$$

В момент времени $t = 1$ с натяжение нити: $H_3 = 41{,}04$ Н.

Так как главный вектор сил инерции блока 3 равен нулю, то составленные по принципу Даламбера уравнения равновесия блока 3 в виде проекций сил на вертикальную и горизонтальную оси содержат только внешние силы. Имеем: $X_3 + H_3 = 0$, $Y_3 - P_3 = 0$ (см. рис. 6.8). Отсюда находим составляющие реакции шарнира блока 3 в момент времени t = 1 с: $X_3 = -H_3$= – 41,04 Н, $Y_3 = P_3$= 15 Н. Отрицательное значение горизонтальной составляющей реакции шарнира X_3 означает её противоположное направление.

Полная реакция шарнира $R_3 = \sqrt{X_3^2 + Y_3^2}$ = 43,69 Н.

6.3. Уравнения Лагранжа II рода

Обобщенными координатами механической системы называется совокупность любых s независимых параметров $q_1, q_2, \ldots, q_S$, однозначно определяющих положение системы в любой момент времени.

Если системе сообщить возможное перемещение, при котором все обобщенные координаты изменяются на элементарные (бесконечно малые) величины $\delta q_1, \delta q_2, \ldots, \delta q_S$, называемые вариациями обобщенных координат, то все действующие активные силы совершат элементарную работу, которая может быть представлена в виде $\delta A = Q_1 \cdot \delta q_1 + Q_2 \cdot \delta q_2 + \ldots + Q_s \cdot \delta q_S$. Величина Q_k, равная коэффициенту при вариации δq_k обобщенной координаты, называется **обобщенной силой**, соответствующей данной обобщенной координате. Расчет обобщенных сил осуществляется путем последовательного придания системе возможных перемещений, при которых варьируется только одна из обобщенных координат, а вариации остальных координат равны нулю.

Для материальной системы с идеальными связями дифференциальные уравнения движения в обобщенных координатах – **уравнения Лагранжа II рода** – имеют вид:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_k} = Q_k, \quad k = 1, 2, \ldots, s,$$

где T – кинетическая энергия системы; $q_1, q_2, \ldots, q_S$ – обобщенные координаты; $\dot{q}_1, \dot{q}_2, \ldots, \dot{q}_S$ – обобщенные скорости; s – число степеней свободы системы.

6.4. Задание Д7. Исследование механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Механическая система состоит из трёх тел – бруса 1, блока 2, катка 3 и невесомой пружины жесткостью *c*. Брус 1, соединяющий каток 3 с блоком 2, расположен параллельно линии качения катка 3. Радиусы ступеней ступенчатого диска и радиус однородного диска указаны на схеме.

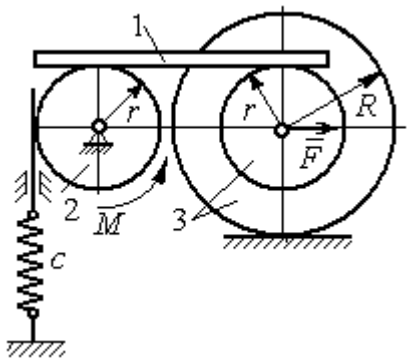
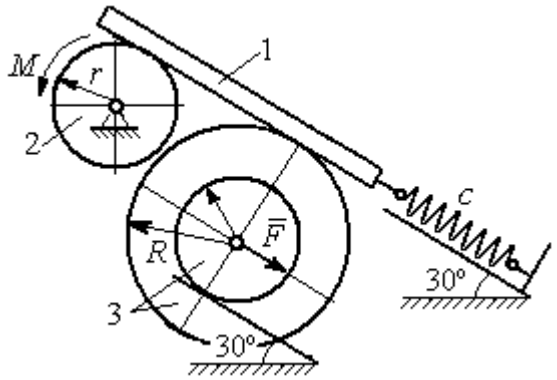
Качение катка 3 происходит без проскальзывания. Скольжение между брусом и дисками отсутствует. В задачах, где пружина соединяется с блоком 2, передача движения блоку 2 производится посредством невесомого стержня без скольжения.

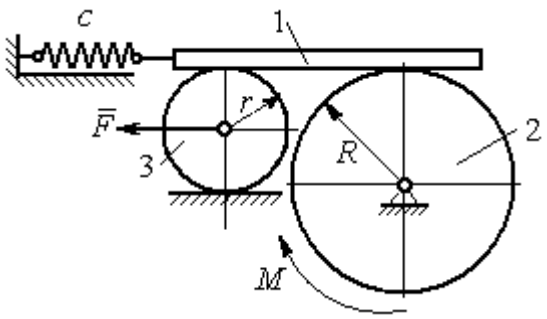
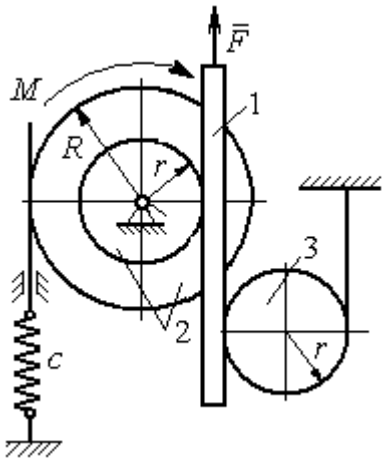
Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M.

Определить закон движения бруса 1 и закон угловых колебаний блока 2, если в начальный момент пружина находилась в нерастянутом состоянии, а блоку 2 придали угловую скорость ω_{20}, направленную в сторону заданного момента пары сил.

Варианты заданий даны на рис. 6.9, 6.10. Варианты исходных данных в табл. 6.2. Отрицательные значения величин *F* или *M* в табл. 6.2 означают, что при заданных модулях силы или момента направление вектора силы $\vec{F}$ или момента *M* на схеме следует изменить на противоположные.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	

Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	

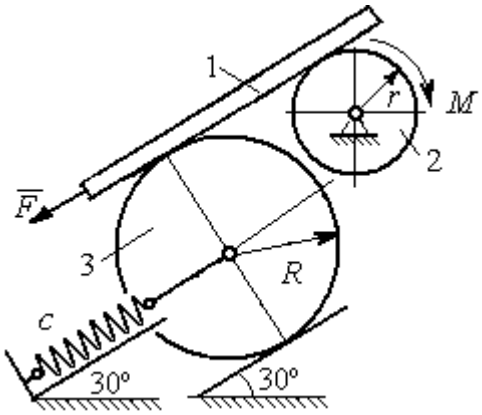
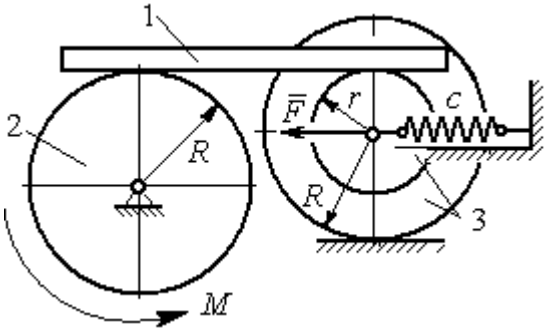
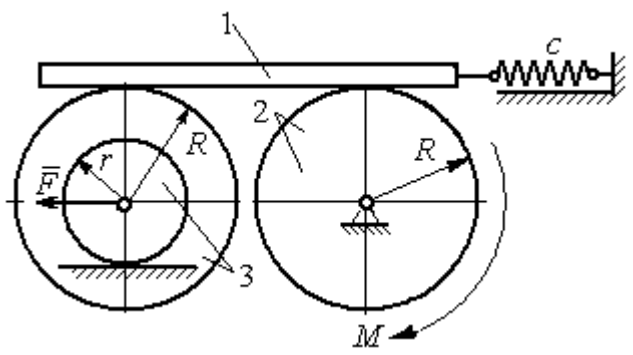
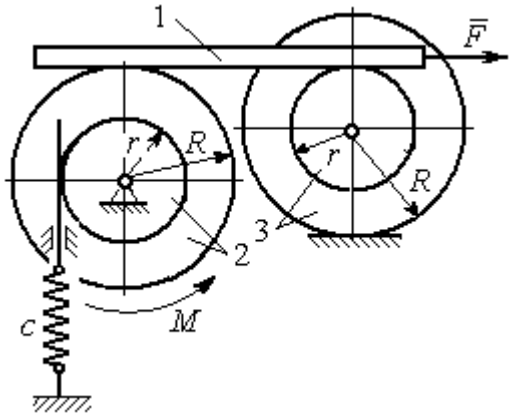
Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Рис. 6.9. Задание Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы. Номера вариантов задания 1 – 6, 11 – 16, 21 – 26

Окончание вариантов задания Д 7

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

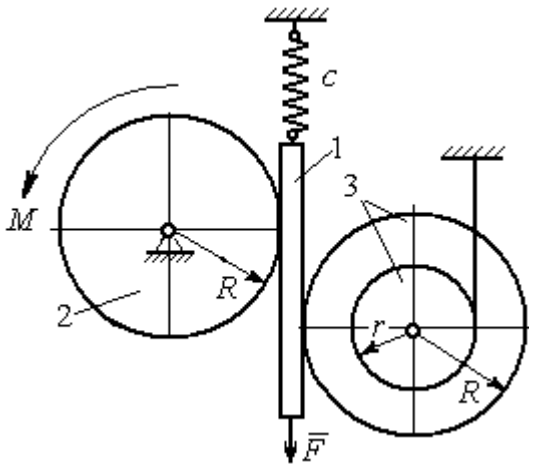
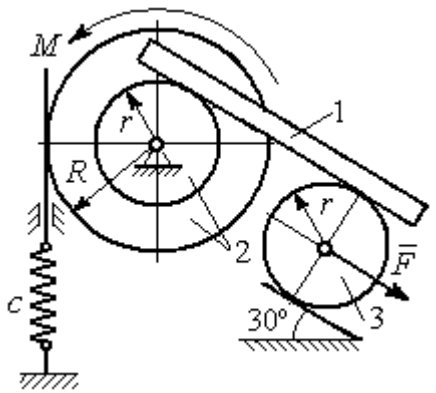
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 6.10. Задание Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы. Номера вариантов задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 6.2

Исходные данные задания Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
1	8	12	18	15	3	50	0,3	0,6	0,3	0,4
2	10	8	15	12	5	55	0,4	0,8	0,5	0,6
3	5	18	10	8	4	60	0,2	0,5	0,3	–
4	5	20	12	10	6	70	0,5	0,6	0,5	0,6
5	5	8	16	8	8	65	0,2	0,6	0,3	–

Окончание табл. 6.2

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
6	8	10	14	6	2	50	0,1	1,0	0,6	0,8
7	10	12	15	12	3	65	0,2	0,8	0,6	0,7
8	12	15	15	6	2	50	0,3	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	4	75	0,1	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	5	12	60	0,4	1,0	0,8	0,9
11	4	10	12	–10	–2	60	0,2	0,8	0,4	0,6
12	5	8	15	–8	3	50	0,5	1,0	0,5	0,7
13	6	15	8	–12	–4	65	0,4	0,6	0,5	–
14	10	25	10	6	10	55	0,1	0,8	0,6	0,7
15	8	6	20	–10	2	70	0,2	1,2	0,6	–
16	10	12	12	–5	6	60	0,3	0,8	0,6	0,7
17	12	16	12	–6	–2	55	0,4	0,9	0,6	0,8
18	10	20	20	10	4	60	0,1	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	–10	6	65	0,2	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	–3	6	50	0,24	1,0	0,6	0,9
21	5	12	15	12	–3	55	0,3	0,6	0,5	0,55
22	10	15	18	6	–2	65	0,1	0,8	0,4	0,6
23	8	20	12	–8	2	45	0,2	0,8	0,6	–
24	12	20	18	–4	–8	70	0,4	0,5	0,3	0,4
25	6	10	15	–6	–2	60	0,1	1,4	0,7	–
26	8	12	10	10	–3	65	0,2	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	5	–3	70	0,2	0,8	0,2	0,6
28	8	12	12	–6	2	65	0,3	0,6	0,3	0,5
29	10	18	20	–10	4	60	0,2	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	8	6	75	0,1	1,0	0,8	0,9

Пример выполнения задания Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Механическая система состоит из трёх тел – бруса 1, блока 2, катка 3 и невесомой пружины жесткостью c. Брус, соединяющий каток 3 с блоком 2, расположен параллельно линии качения катка 3 (рис. 6.11). Радиусы ступеней ступенчатого диска R и r, радиус однородного диска r. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M. Движение катка 3 по неподвижной поверхности происходит без проскальзывания. Скольжение между брусом и дисками отсутствует.

Передача движения от пружины блоку 2 производится посредством невесомого вертикального стержня без скольжения. Радиус инерции блока 2 относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, i_z.

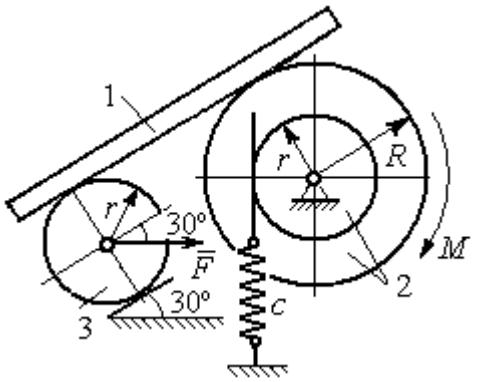


Рис. 6.11. Механическая система с одной степенью свободы

Исходные данные задачи: $P_1 = P$ Н, $P_2 = 2P$ Н, $P_3 = P$ Н, $F = 2P$ Н, $M = Pr$ Н·м, $R = 1{,}5r$ м, $i_z = r\sqrt{2}$ м, $c = P/r$ Н/м.

Определить законы движения блока 2 и бруса 1 при $P = 10$ Н, $r = 0{,}2$ м, если в начальный момент пружина находилась в нерастянутом состоянии, а блоку 2 придали угловую скорость $\omega_0 = 0{,}5$ рад/с, направленную в сторону заданного момента пары сил.

Решение

Рассматриваемая механическая система (рис. 6.11) имеет одну степень свободы, так как в системе не допускается независимое друг от друга движение тел. В качестве обобщённой координаты q выберем перемещение x верхнего края пружины, отсчитываемого от уровня, при котором пружина длиной l_0 находилась в нерастянутом состоянии (рис. 6.12). Обобщённая скорость $\dot{q} = \dot{x}$.

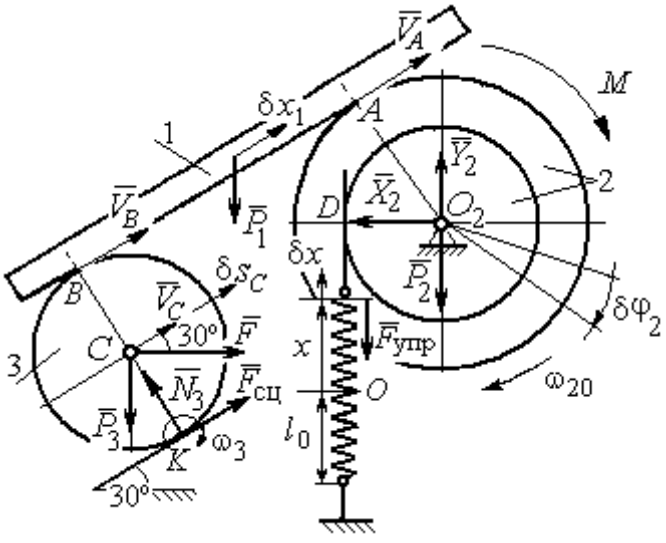


Рис. 6.12. Расчётная схема колебаний механической системы с одной степенью свободы

Уравнение Лагранжа II рода, описывающее движение системы с одной степенью свободы, имеет вид $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right) - \frac{\partial T}{\partial x} = Q_x$, где T –

кинетическая энергия системы, Q_x – обобщенная сила, соответствующая обобщенной координате *x*.

Вычислим кинетическую энергию системы как сумму кинетических энергий бруса, блока и катка: $T = T_1 + T_2 + T_3$. Кинетическая энергия поступательного движения бруса 1: $T_1 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2$, где m_1, V_1 – масса и скорость бруса. Энергия вращательного движения блока 2: $T_2 = \frac{1}{2} J_{2z} \omega_2^2$, где ω_2 – угловая скорость блока, J_{2z} – момент инерции блока 2 относительно оси *z*, $J_{2z} = m_2 i_z^2$.

Каток 3 совершает плоскопараллельное движение. Его кинетическая энергия $T_3 = \frac{1}{2} m_3 V_C^2 + \frac{1}{2} J_{zC} \omega_3^2$, где V_C – скорость центра масс катка 3; J_{zC} – момент инерции катка относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, $J_{zC} = \frac{1}{2} m_3 r^2$; *r* – радиус катка; ω_3 – угловая скорость катка.

Выразим скорость V_1 бруса 1, угловые скорости ω_2, ω_3 блока 2 и катка 3, а также скорость V_C центра масс катка 3 через обобщённую скорость $\dot{x}$.

Заметим, что скорость точки *D* блока 2 равна скорости верхнего края пружины $V_D = \dot{x}$. Угловая скорость блока 2 $\omega_2 = \frac{V_D}{r} = \frac{\dot{x}}{r}$. Скорость бруса 1 равна скорости точки *A* блока 2 и вычисляется по формуле $V_1 = V_A = \omega_2 R = \frac{\dot{x} R}{r}$. Так как брус совершает поступательное движение, то $V_B = V_1$. Угловая скорость катка 3 $\omega_3 = \frac{V_B}{2r} = \frac{V_1}{2r} = \frac{\dot{x} R}{2r^2}$. Здесь при определении угловой скорости катка 3 учтено, что точка *K* касания катка 3 с неподвижной поверхностью является мгновенным центром скоростей катка. Скорость центра катка 3 $V_C = \frac{V_B}{2} = \frac{\dot{x} R}{2r}$.

Подставляя исходные данные задачи с учётом найденных кинематических соотношений, получим кинетическую энергию тел системы

$$T_1=\frac{1}{2}m_1V_1^2=\frac{P}{2g}\left(\frac{\dot{x}R}{r}\right)^2=1{,}125\frac{P}{g}\dot{x}^2,\ \ T_2=\frac{1}{2}J_{2z}\omega_2^2=\ \frac{1}{2}\cdot\frac{2P}{g}\left(r\sqrt{2}\right)^2\left(\frac{\dot{x}}{r}\right)^2=2\frac{P}{g}\dot{x}^2,$$

$$T_3=\frac{1}{2}m_3V_C^2+\frac{1}{2}J_{zC}\omega_3^2=\frac{1}{2}\frac{P}{g}\left(\frac{\dot{x}R}{2r}\right)^2+\frac{1}{2}\frac{Pr^2}{2g}\left(\frac{\dot{x}R}{2r^2}\right)^2=0{,}422\frac{P}{g}\dot{x}^2.$$

Тогда полная кинетическая энергия системы:

$$T=T_1+T_2+T_3=3{,}547\frac{P}{g}\dot{x}^2.$$

Произвольное положение системы определяется обобщённой координатой *x*, показывающей растяжение пружины. Дадим пружине, находящейся в произвольном положении, возможное (бесконечно малое) перемещение δx в положительном направлении оси *x* (см. рис. 6.12). При этом блок 2 повернётся на угол $\delta\varphi_2$: $\delta\varphi_2=\frac{\delta x}{r}$, брус 1 переместится на расстояние δx_1: $\delta x_1=\frac{\delta xR}{r}$, центр масс катка 3 сдвинется на расстояние δS_C: $\delta S_C=\frac{\delta xR}{2r}$. Все перемещения получены из установленных ранее кинематических соотношений и показаны на рис. 6.12.

При заданном возможном перемещении системы работу совершают силы тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_3$ бруса 1 и катка 3, пара сил с моментом *M*, сила $\vec{F}$ и сила упругости пружины (см. рис. 6.12). Элементарная работа вращающего момента *M*, приложенного к блоку 2, будет $\delta A(M)=M\delta\varphi_2=M\frac{\delta x}{r}$. Работа силы тяжести бруса 1 определяется равенством $\delta A(P_1)=P_1\delta x_1\cos120^\circ=-P_1\delta x_1\cos60^\circ=-\frac{P_1\delta xR}{2r}$. Работы силы тяжести катка 3 и силы *F*: $\delta A(P_3)=P_3\delta s_C\cos120^\circ=-P_3\frac{\delta xR}{4r}$, $\delta A(F)=F\frac{\delta xR}{2r}\cos30^\circ$. Модуль силы упругости пружины, растянутой из неде-

формированного положения на расстояние x: $F_{\text{упр}} = cx$. Сила $\vec{F}_{\text{упр}}$ упругости направлена в сторону, противоположную растяжению (см. рис. 6.12). Работа силы упругости при перемещении вдоль линии действия на расстояние δx вычисляется по формуле $\delta A(\vec{F}_{\text{упр}}) = F_{\text{упр}}\delta x\cos 180^\circ = -cx\delta x$.

Сумма работ сил на рассматриваемом возможном перемещении системы с учётом данных задачи составляет

$$\delta A = \delta A(M) + \delta A(P_1) + \delta A(P_3) + \delta A(F) + \delta A(F_{\text{упр}}) =$$

$$= M\frac{\delta x}{r} - \frac{P_1\delta xR}{2r} - P_3\frac{\delta xR}{4r} + F\frac{\delta xR}{2r}\cos 30^\circ - cx\delta x = P(1{,}174 - 5x)\delta x,$$

откуда обобщённая сила $Q_x = P(1{,}174 - 5x)$.

Составим уравнения Лагранжа. Вычислим частные производные от кинетической энергии по обобщенной скорости $\dot{x}$ и координате x: $\frac{\partial T}{\partial \dot{x}} = 7{,}094\frac{P}{g}\dot{x}$, $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$. Определим полную производную по времени: $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right) = 7{,}094\frac{P}{g}\ddot{x}$. Результаты расчетов подставим в уравнения Лагранжа II рода и получим дифференциальное уравнение колебаний верхнего края пружины:

$$7{,}094\frac{P}{g}\ddot{x} = P(1{,}174 - 5x), \text{ или при } g = 9{,}81 \text{ м/с}^2,\ \ddot{x} + 6{,}91x = 1{,}62.$$

Решение дифференциального уравнения представляется в виде суммы общего решения однородного уравнения и частного решения неоднородного: $x = x_{\text{одн}} + x_{\text{частн}}$. Общее решение однородного уравнения имеет вид $x_{\text{одн}} = C_1\sin kt + C_2\cos kt$, где C_1, C_2 – произвольные постоянные; k – круговая частота собственных колебаний пружины, $k = \sqrt{6{,}91} = 2{,}63$ рад/с. Частное решение неоднородного уравнения ищется в виде константы $x_{\text{частн}} = b$. Подставив его в уравнение колебаний, получим $b = 0{,}23$. Таким образом, общее решение неоднородного уравнения имеет вид $x(t) = C_1\sin 2{,}63t + C_2\cos 2{,}63t + 0{,}23$.

Произвольные постоянные C_1, C_2 находятся из начальных условий. По условию задачи в начальный момент пружина была в нерастянутом состоянии. Тогда начальная координата пружины (её верхнего края) $x(0) = 0$. Скорость верхнего края пружины в начальный момент времени $\dot{x}(0)$ равна начальной скорости $V_D(0)$ точки *D* блока 2. Поскольку в начальный момент времени блоку 2 сообщили угловую скорость ω_{20}, то $\dot{x}(0) = V_D(0) = \omega_{20} r = 0{,}1$ м/с.

Подставляя значение начальной координаты в общее решение неоднородного уравнения при $t = 0$, получим $C_2 = -0{,}23$.

Вычисляем скорость движения пружины, взяв производную: $\dot{x}(t) = 2{,}63C_1 \cos 2{,}63t - 2{,}63C_2 \sin 2{,}63t$. Подставляя начальное значение скорости, получим $C_1 = 0{,}038$. Окончательно уравнение движения верхнего края пружин: $x(t) = 0{,}038 \sin 2{,}63t - 0{,}23 \cos 2{,}63t + 0{,}23$ м.

Уравнения колебательных движений бруса 1 и блока 2 найдём из ранее полученных кинематических соотношений:

$$x_1 = \frac{xR}{r} = 1{,}5\, x(t) = 0{,}057 \sin 2{,}63t - 0{,}34 \cos 2{,}63t + 0{,}34 \text{ м};$$

$$\varphi_2 = \frac{x}{r} = 5\, x(t) = 0{,}19 \sin 2{,}63t - 1{,}15 \cos 2{,}63t + 1{,}15 \text{ рад}.$$

Амплитуда колебаний бруса $A = \sqrt{0{,}057^2 + 0{,}34^2} = 0{,}35$ м.

6.5. Задание Д8. Исследование механической системы с двумя степенями свободы

Механическая система, состоящая из четырёх тел, из состояния покоя движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, $\vec{P}_4$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом *M*. Качение тел во всех случаях происходит без проскальзывания, скольжение грузов по поверхностям – без трения. Радиусы дисков одинаковы и равны *R*. Найти уравнения движения системы в обоб-

щённых координатах. Варианты заданий и рекомендуемые обобщённые координаты даны на рис. 6.13, 6.14, варианты исходных данных – в табл. 6.3.

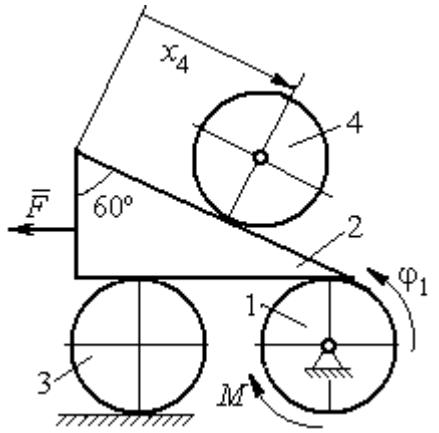
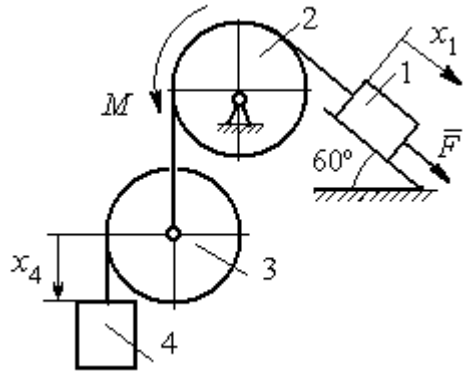
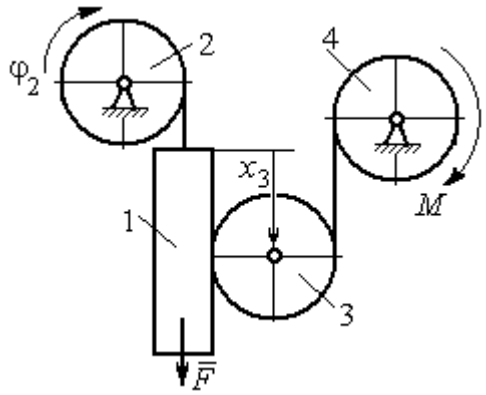
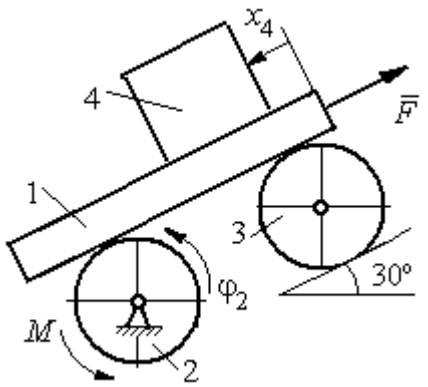
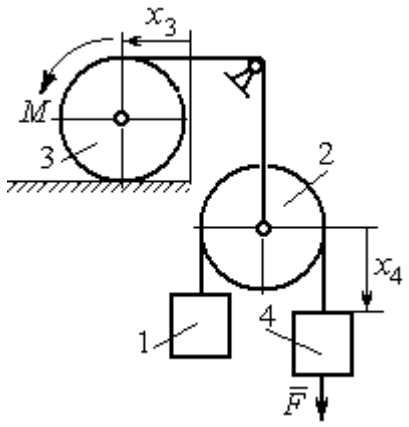
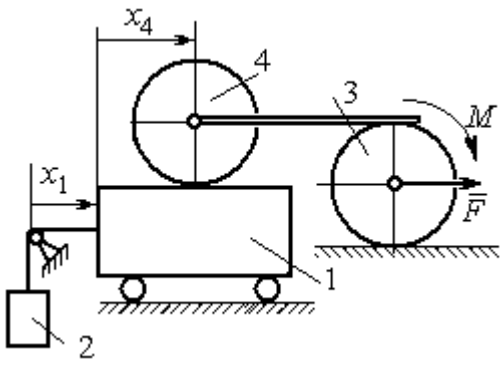
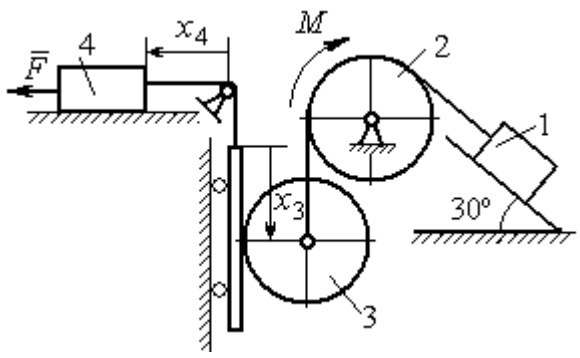
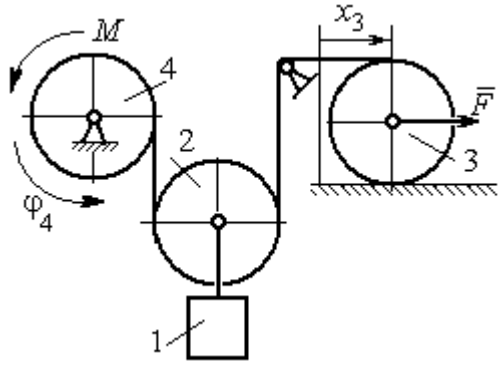
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	

Рис. 6.13. Задание Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы. Номера вариантов задания 1 – 6, 11 – 16, 21 – 26

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

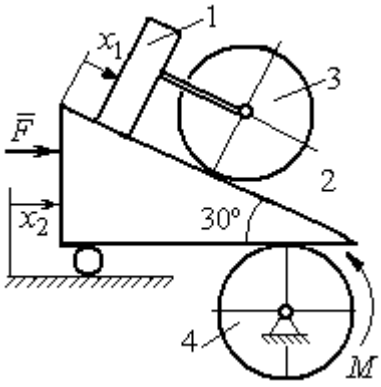
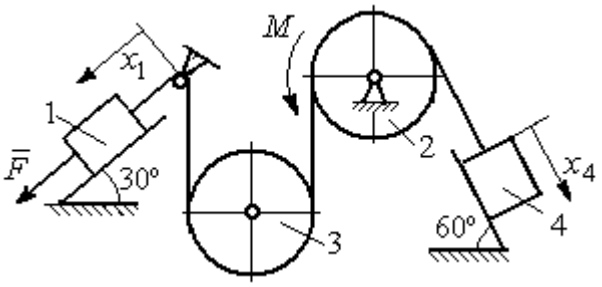
Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
	

Рис. 6.14. Задание Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы. Номера вариантов задания 7 – 10, 17 – 20, 27 – 30

Таблица 6.3

Исходные данные задания Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P_1, Н	P	$2P$	P	$1{,}5P$	P	$3P$	P	$1{,}2P$	$3P$	P	$2P$	P	P	$2P$	P
P_2, Н	$3P$	$3P$	$4P$	$3P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3P$	$4P$	$3P$
P_3, Н	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	P	$2P$
P_4, Н	$2P$	P	P	$2P$	$3P$	$3P$	P	P	$2P$	P	P	P	$2P$	$2P$	$2P$
R, м	$2r$	$1{,}5r$	$2{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	r	$1{,}5r$	r	$2r$	r	$1{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	$2r$	$2r$
F, Н	P	$2P$	P	$3P$	P	P	$2P$	$4P$	P	$2P$	P	$2P$	$1{,}5P$	$4P$	$2P$
M, Н·м	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$2Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$2Pr$

Окончание табл. 6.3

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P_1, Н	4P	1,5P	P	2P	P	P	1,5P	1,5P	2P	P	P	2P	1,2P	3P	1,2P
P_2, Н	2P	2P	2P	4P	3P	4P	3P	4P	3P	2P	2P	1,2P	2P	3P	2P
P_3, Н	2P	2P	3P	2P	2P	3P	2P	2P	P	2P	3P	2P	P	P	3P
P_4, Н	1,5P	2P	3P	P	2P	2P	2P	P	2P	3P	P	P	2P	P	2P
R, м	1,5r	r	1,5r	2r	r	1,2r	2r	1,5r	2r	r	1,5r	2r	r	1,2r	2r
F, Н	2P	2P	P	3P	4P	2P	3P	2P	3P	P	3P	1,5P	4P	2P	3P
M, Н·м	3Pr	2Pr	4Pr	Pr	4Pr	4Pr	2Pr	Pr	4Pr	2Pr	4Pr	2Pr	2Pr	3Pr	2Pr

Пример выполнения задания Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы

Платформа 3 лежит горизонтально на катке 5 и блоке 4 одинакового радиуса R (рис. 6.15). На платформу действует горизонтальная сила $\vec{F}$. К блоку 4, вращающемуся вокруг неподвижной оси, приложена пара сил с моментом M. Каток 5 катится по горизонтальной поверхности. К краю платформы одним концом прикреплена горизонтальная нить, а к другому концу, перекинутому через невесомый блок, прикреплён груз 6, движущийся вертикально. На платформе 3 установлен каток 2 радиуса R. К центру катка прикреплена нить, расположенная параллельно платформе и натянутая грузом 1, движущимся вертикально (см. рис. 6.15). Движение системы началось из состояния покоя. Качение тел без проскальзывания. Определить уравнения движения системы в обобщённых координатах, если $R = 2r$, веса тел $P_1 = P_6 = P$, $P_3 = 3P$, $P_4 = P_5 = P_2 = 2P$, $F = P$, $M = 3Pr$.

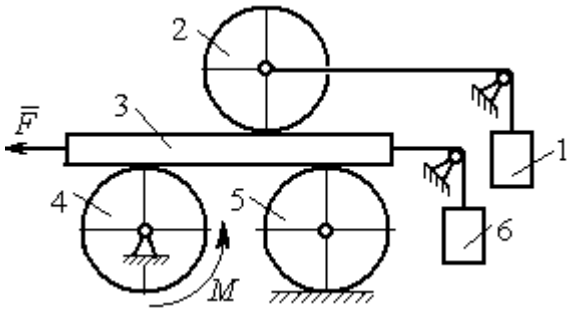


Рис. 6.15. Механическая система с двумя степенями свободы

Решение

Рассматриваемая механическая система, включающая катки 2, 5, платформу 3, блок 4 и грузы 1, 6, имеет две степени свободы, так как перемещение

катка 2 относительно платформы 3 не зависит от перемещения самой платформы. За обобщенные координаты выберем перемещение x_2 центра масс катка 2 относительно края платформы и перемещение x_3 платформы 3 относительно произвольной неподвижной вертикальной плоскости (рис. 6.16). Обобщенные скорости – скорость $\dot{x}_2$ центра масс катка 2 относительно края платформы и скорость платформы $\dot{x}_3$ относительно неподвижной вертикали. Уравнения Лагранжа II рода, описывающие движение системы:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2}\right)-\frac{\partial T}{\partial x_2}=Q_{x_2}, \quad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_3}\right)-\frac{\partial T}{\partial x_3}=Q_{x_3},$$

где T – кинетическая энергия системы; Q_{x_2}, Q_{x_3} – обобщенные силы, соответствующие указанным обобщенным координатам.

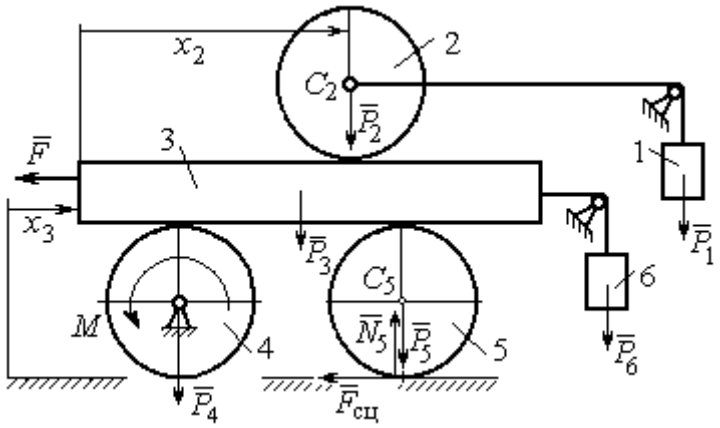


Рис. 6.16. Действующие силы
и обобщённые координаты механической системы

Вычислим кинетическую энергию системы как сумму кинетических энергий тел.

Платформа 3 совершает поступательное движение. Кинетическая энергия платформы $T_3=\frac{P_3}{2g}V_3^2$, где V_3 – скорость платформы, причём, в соответствии с выбором обобщённых координат и скоростей, $V_3=\dot{x}_3$.

Блок 4 вращается вокруг неподвижной оси. Энергия вращательного движения блока $T_4=\frac{1}{2}J_4\omega_4^2$, где J_4, ω_4 – осевой момент инерции блока 4 и его угловая скорость. Угловая скорость блока 4 $\omega_4=\frac{V_3}{R_4}=\frac{\dot{x}_3}{2r}$.

Каток 5 совершает плоскопараллельное движение, его кинетическая энергия вычисляется по формуле: $T_5 = \frac{1}{2}\frac{P_5}{g}V_{C_5}^2 + \frac{1}{2}J_5\omega_5^2$, где J_5 – момент инерции катка относительно оси вращения, проходящей через его центр масс; ω_5, V_{C_5} – угловая скорость и скорость центра масс катка 5. Для определения скорости центра масс катка 5 заметим, что точка касания катка с платформой имеет скорость, равную скорости платформы, а точка *K* касания катка с неподвижной горизонтальной поверхностью является его мгновенным центром скоростей. Следовательно, скорость центра катка равна половине скорости платформы: $V_{C_5} = \frac{1}{2}V_3 = \frac{1}{2}\dot{x}_3$. Угловая скорость катка 5 $\omega_5 = \frac{V_3}{2R_5} = \frac{\dot{x}_3}{4r}$ (рис. 6.17, *a*).

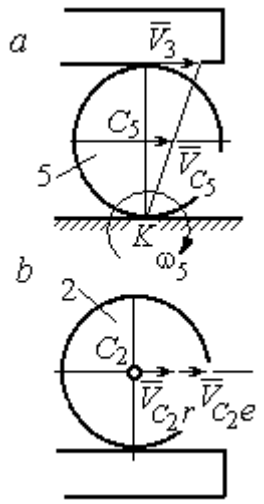


Рис. 6.17. Скорости центров катков 2 и 5

При расчёте кинетической энергии катка 2 необходимо учитывать, что каток совершает сложное движение. Качение катка по поверхности платформы является относительным движением, перемещение его вместе с платформой – переносным. Абсолютная скорость V_{C_2} центра масс катка 2 представляется в виде векторной суммы $\vec{V}_{C_2} = \vec{V}_{C_2r} + \vec{V}_{C_2e}$ (рис. 6.17, *b*), где $\vec{V}_{C_2e}$ – вектор переносной скорости катка, равный по модулю скорости платформы, $V_{C_2e} = V_3 = \dot{x}_3$; $\vec{V}_{C_2r}$ – вектор относительной скорости центра масс катка, равный по величине скорости центра масс катка 2 относительно края платформы, $V_{C_2r} = \dot{x}_2$. Модуль абсолютной скорости центра масс катка 2 равен сумме $V_{C_2} = V_{C_2r} + V_{C_2e} = \dot{x}_2 + \dot{x}_3$ (рис. 6.17, *b*).

Угловая скорость переносного движения катка 2 равна нулю, поскольку переносное движение катка – это поступательное движение платформы. В результате угловая скорость катка 2 равна его угловой скорости в относительном

движении: $\omega_2 = \dfrac{V_{C_2 r}}{R_2} = \dfrac{\dot{x}_2}{2r}$. Кинетическая энергия катка 2 рассчитывается по формуле: $T_2 = \dfrac{1}{2}\dfrac{P_2}{g}V_{C_2}^2 + \dfrac{1}{2}J_2\omega_2^2$, где J_2 – осевой момент инерции катка 2; ω_2 – угловая скорость катка; V_{C_2} – абсолютная скорость центра масс катка 2.

Движение грузов 1 и 6 поступательное, их кинетические энергии вычисляются по формулам: $T_1 = \dfrac{P_1}{2g}V_1^2$, $T_6 = \dfrac{P_6}{2g}V_6^2$. При этом скорость груза 1 равна абсолютной скорости центра катка 2: $V_1 = V_{C_2} = \dot{x}_2 + \dot{x}_3$, а скорость груза 6 равна скорости платформы: $V_6 = V_3 = \dot{x}_3$.

Выразим кинетическую энергию системы через обобщённые скорости. Кинетическая энергия:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 =$$

$$= \frac{P_1}{2g}V_1^2 + \frac{1}{2}\frac{P_2}{g}V_{C_2}^2 + \frac{1}{2}J_2\omega_2^2 + \frac{P_3}{2g}V_3^2 + \frac{1}{2}J_4\omega_4^2 + \frac{1}{2}\frac{P_5}{g}V_{C_5}^2 + \frac{1}{2}J_5\omega_5^2 + \frac{P_6}{2g}V_6^2,$$

где значения скоростей: $V_1 = \dot{x}_2 + \dot{x}_3$, $V_{C_2} = \dot{x}_2 + \dot{x}_3$, $\omega_2 = \dfrac{\dot{x}_2}{2r}$, $V_3 = \dot{x}_3$, $\omega_4 = \dfrac{\dot{x}_3}{2r}$, $V_{C_5} = \dfrac{1}{2}\dot{x}_3$, $\omega_5 = \dfrac{\dot{x}_3}{4r}$, $V_6 = \dot{x}_3$. Значения осевых моментов инерции катков: $J_2 = \dfrac{P_2 R_2^2}{2g} = \dfrac{4Pr^2}{g}$, $J_4 = \dfrac{P_4 R_4^2}{2g} = \dfrac{4Pr^2}{g}$, $J_5 = \dfrac{P_5 R_5^2}{2g} = \dfrac{4Pr^2}{g}$. Подставляя значения скоростей, моментов инерции и данные задачи, получим выражение кинетической энергии системы в виде

$$T = \frac{P}{2g}(\dot{x}_2 + \dot{x}_3)^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{2P}{g}(\dot{x}_2 + \dot{x}_3)^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{4Pr^2}{g}\left(\frac{\dot{x}_2}{2r}\right)^2 + \frac{3P}{2g}\dot{x}_3^2 +$$

$$+\frac{1}{2}\cdot\frac{4Pr^2}{g}\left(\frac{\dot{x}_3}{2r}\right)^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{2P}{g}\left(\frac{\dot{x}_3}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{4Pr^2}{g}\left(\frac{\dot{x}_3}{4r}\right)^2 + \frac{P}{2g}\dot{x}_3^2 =$$

$$= \frac{1}{2}\frac{P}{g}\dot{x}_2^2 + \frac{3P}{2g}(\dot{x}_2 + \dot{x}_3)^2 + \frac{23P}{8g}\dot{x}_3^2 = \frac{2P}{g}\dot{x}_2^2 + \frac{3P}{g}\dot{x}_2\dot{x}_3 + \frac{35P}{8g}\dot{x}_3^2.$$

Дадим системе возможное перемещение по координате x_3, оставляя координату x_2 без изменения: $\delta x_3 > 0, \delta x_2 = 0$ (рис. 6.18). При таком перемещении каток 2 стоит на платформе и движется поступательно вместе с ней. В этом случае работа сил тяжести $\vec{P}_2$, $\vec{P}_5$, $\vec{P}_3$ катков 2, 5 и платформы 3 равна нулю, так как перемещения точек приложения этих сил перпендикулярны векторам сил (см. рис. 6.18). Работа силы тяжести $\vec{P}_4$ равна нулю, так как точка приложения силы лежит на неподвижной оси вращения блока 4.

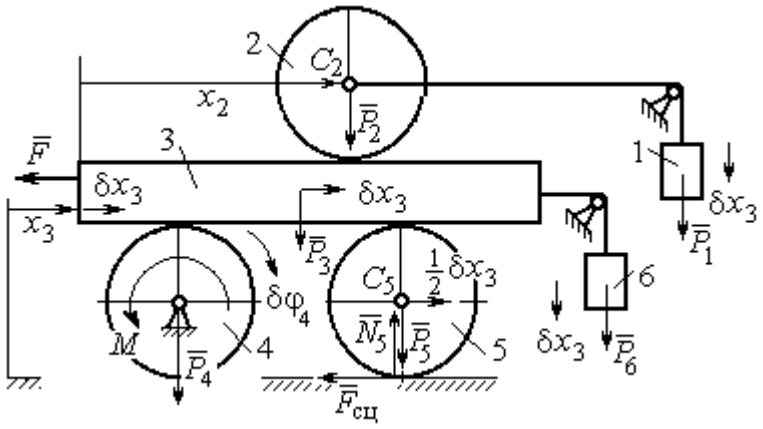


Рис. 6.18. Возможное перемещение системы при вариации обобщённых координат $\delta x_3 > 0$, $\delta x_2 = 0$

Работу будут производить сила $\vec{F}$, пара сил с моментом M и силы тяжести грузов $\vec{P}_1$ и $\vec{P}_6$. Суммарная работа сил на перемещении δx_3: $\delta A = -F\delta x_3 - M\delta\varphi_4 + P_1\delta x_3 + P_6\delta x_3$.

Представим полученное ранее соотношение $\omega_4 = \dfrac{\dot{x}_3}{2r}$ в дифференциальном виде: $d\varphi_4 = \dfrac{dx_3}{2r}$. Поскольку дифференциалы координат также являются возможными перемещениями, получим нужное соотношение $\delta\varphi_4 = \dfrac{\delta x_3}{2r}$. Теперь элементарную работу сил на возможном перемещении δx_3 с учётом значений сил можно представить в виде:

$$\delta A = -P\delta x_3 - 3Pr\frac{\delta x_3}{2r} + P\delta x_3 + P\delta x_3 = -\frac{1}{2}P\delta x_3,$$

отсюда обобщённая сила, соответствующая координате x_3: $Q_{x_3} = -\dfrac{1}{2}P$.

Дадим системе другое независимое перемещение – по координате x_2, оставляя координату x_3 без изменения: $\delta x_2 > 0, \delta x_3 = 0$ (рис. 6.19).

При этом возможном перемещении вся система стоит, кроме катка 2, который катится по поверхности неподвижной платформы, и груза 1, который опускается вертикально вниз. Работу совершает только сила тяжести груза 1. Выражая работу в виде $\delta A = P_1 \delta x_2 = P \delta x_2$, найдём обобщённую силу, соответствующую координате x_2: $Q_{x_2} = P$.

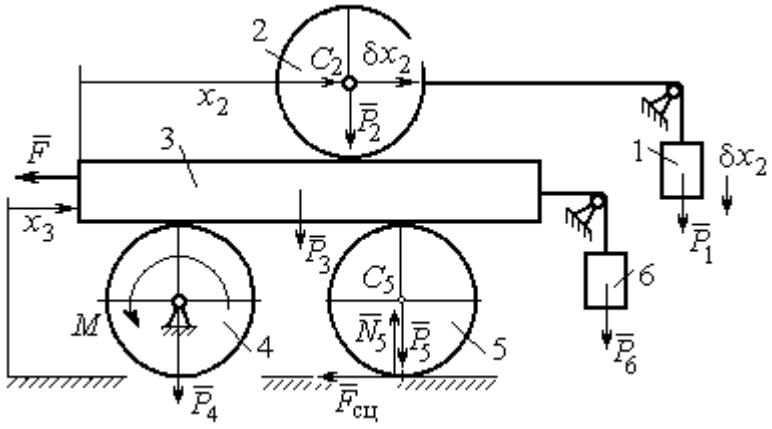


Рис. 6.19. Возможное перемещение системы при вариации обобщённых координат $\delta x_2 > 0$, $\delta x_3 = 0$

Составим уравнения Лагранжа. С этой целью вычислим частные производные от кинетической энергии по обобщенным скоростям $\dot{x}_3$ и $\dot{x}_2$:

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_3} = \frac{3P}{g}\dot{x}_2 + \frac{35P}{4g}\dot{x}_3, \quad \frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2} = \frac{4P}{g}\dot{x}_2 + \frac{3P}{g}\dot{x}_3$$

и по обобщённым координатам: $\frac{\partial T}{\partial x_3} = 0$, $\frac{\partial T}{\partial x_4} = 0$.

Определим полные производные по времени от частных производных кинетической энергии по скоростям:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_3}\right) = \frac{3P}{g}\ddot{x}_2 + \frac{35P}{4g}\ddot{x}_3, \quad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2}\right) = \frac{4P}{g}\ddot{x}_2 + \frac{3P}{g}\ddot{x}_3.$$

Подставляя результаты расчётов в уравнения Лагранжа с учётом вычисленных значений обобщённых сил, получим систему дифференциальных уравнений, описывающих движение системы в обобщённых координатах:

$$12\ddot{x}_2 + 35\ddot{x}_3 = -2g, \quad 4\ddot{x}_2 + 3\ddot{x}_3 = g.$$

Алгебраическим решением системы служат значения ускорений:

$$\ddot{x}_3 = -\frac{5}{26}g = -0{,}19g \quad \text{и} \quad \ddot{x}_2 = \frac{41}{104}g = 0{,}39g.$$

Полученные выражения представляют собой дифференциальные уравнения, проинтегрировав которые дважды с нулевыми начальными условиями (движение началось из состояния покоя), найдём уравнения абсолютного движения платформы и относительного движения центра масс катка 2:

$$x_3 = -0{,}095gt^2, \quad x_2 = 0{,}195gt^2.$$

Отрицательное значение координаты x_3 означает, что движение платформы происходит в отрицательном направлении оси x_3 (см. рис. 6.16).

Абсолютное движение центра катка 2 представляется суммой относительного и переносного движений: $x_{C_2} = x_2 + x_3 = 0{,}1gt^2$.

Уравнение вращательного движения катка 2 находится на основании выражения $\varphi_2 = \frac{1}{R_2}x_2 = \frac{1}{2r}x_2 = 0{,}097\frac{gt^2}{r}$. Вращение блока 4 описывается уравнением $\varphi_4 = \frac{1}{R_4}x_3 = \frac{1}{2r}x_3 = -0{,}047\frac{gt^2}{r}$.

Движение катка 5 описывается двумя уравнениями: уравнением движения центра масс катка $x_{C_5} = \frac{1}{2}x_3 = -0{,}047gt^2$ и уравнением вращательного движения катка $\varphi_5 = \frac{x_3}{2R_5} = -0{,}024\frac{gt^2}{r}$.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бать М. И., *Джанелидзе Г. Ю.*, *Кельзон А. С.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1–2.– СПб.: Лань, 2010.

Бутенин Н. В., *Лунц Я. Л.*, *Меркин Д. Р.* Курс теоретической механики: в 2-х томах.– М.: Наука, 2009.

Вебер Г. Э., *Ляпцев С. А*. Лекции по теоретической механике. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008.

Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебн. для втузов. – М.: Высшая школа, 2010.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ С. А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению контрольной работы по дисциплине

Б1.О.24 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Волков Е. Б., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры

Технической механики
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Волков Е. Б.
(Фамилия И. О.)

Протокол № 1 от 17.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета

Горно-механического
(название факультета)

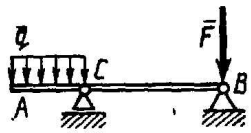
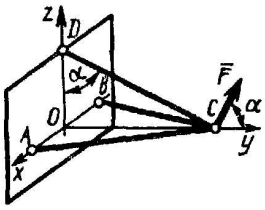
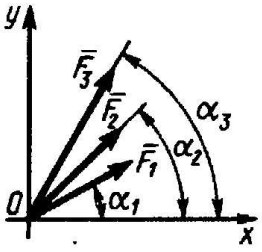
Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И. О.)

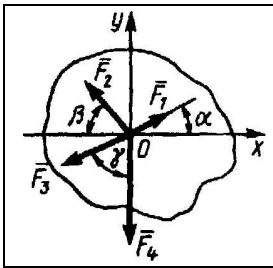
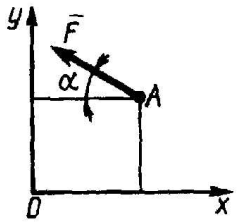
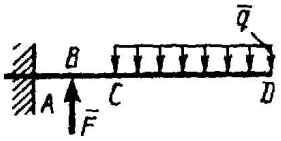
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

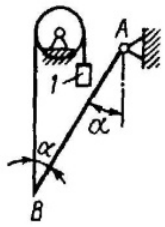
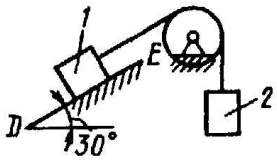
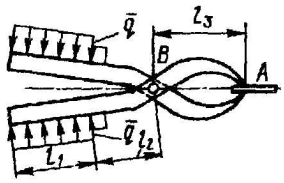
Контрольная № 1 (Статика)
Вариант 1

	На балку АВ действуют вертикальная сила F = 5 кН и распределенная нагрузка интенсивностью q = 4 кН/м. Определить в кН реакцию опоры В, если длины АС = 3 м,ВС = = 6 м.
	Три стержня АС, ВС и DC соединены шарнирно в точке С. Определить усилие в стержне DC, если заданы сила F = 50 Н и угол α = 60°. Сила F находится в плоскости Oyz.
	Определить модуль равнодействующей сходящихся сил F_1 = 10 Н, F_2 = 15 Н и F_3 = 20 Н, если известны углы, образованные векторами этих сил с осью Ox: α_1 = 30°, α_2 = 45° и α_3=60°.

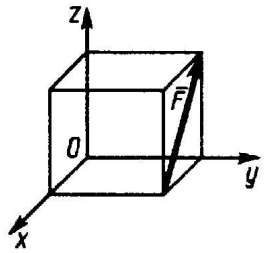
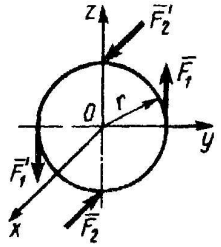
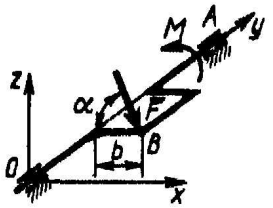
Вариант 2

	На твердое тело в точке О действует плоская система сходящихся сил F_1 = 1 Н, F_2 = 2 Н, F_3 = 3 Н, F_4 = 4 Н. Определить сумму проекций заданных сил на ось Oy, если заданы углы α = 30°, β = 45°, γ = 60°.
	Сила F = 420 Н, приложенная к точке А, лежит в плоскости Oxy. Определить момент силы относительно точки О, если координаты x_A = 0,2 м, y_A = 0,3 м и угол α = 30°.
	Определить вертикальную силу F_1 при которой момент в заделке А равен 240 Н·м, если интенсивность распределенной нагрузки q = 40 Н/м, а размеры CD = 3 м, AB = BC = 1 м.

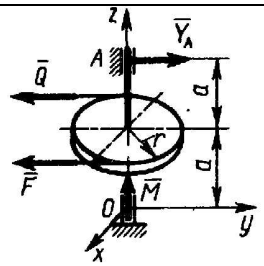
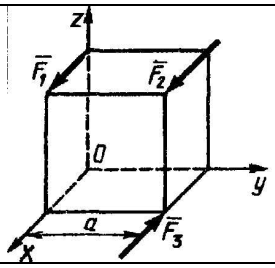
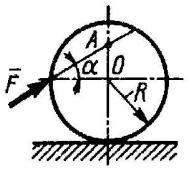
Вариант 3

	Вес однородной балки АВ равен 140 Н. Определить вес груза 1, необходимый для того, чтобы балка АВ находилась в равновесии в указанном положении.
	Определить наименьший вес тела 1, при котором оно скользит вниз по плоскости DE, если вес груза 2 равен 320 Н, коэффициент трения скольжения между телом 1 и плоскостью DE равен 0,2.
	К щипцам приложена равномерно распределенная нагрузка интенсивностью q = 5 кН/м. Определить вертикальную составляющую силы в кН, действующей на сжимаемый предмет, если размеры l_1 = 6 см, l_2 = 10 см, l_3 = 2 см.

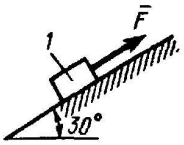
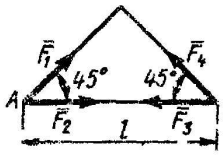
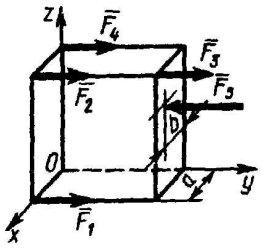
Вариант 4

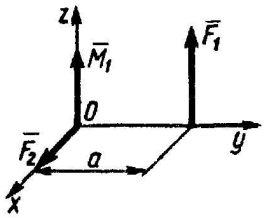
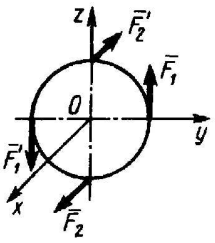
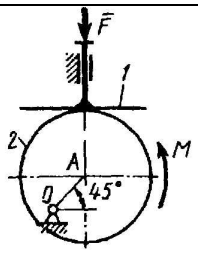
	Определить момент силы F относительно оси Oz, если значение ее равно 5 Н, а ребро куба равно 0,2 м.
	На диск радиуса r = 0,5 м действуют пары сил (F_1, F'_1) и (F_2, F'_2). Причем F_1 II Oz, F_2 II Ox. Модули всех сил равны 2 Н. Определить модуль момента равнодействующей пары сил.
	К коленчатому валу OA в точке B под углом α = 60° к горизонту приложена сила F = 10 Н, которая уравновешивается парой сил с моментом M. Определить модуль момента, если сила F II Oxz и b = 0,9 м.

Вариант 5

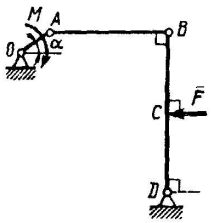
	Сила F = 2Q = 120 Н, приложенная к шкиву, уравновешивается парой сил с моментом M = 18 Н·м. Составив уравнение моментов сил относительно оси Ox, определить реакцию Y_A подшипника A, если радиус шкива r = 0,3 м, a = 0,3 м и сила F II Q II Oy.
	Определить модуль силы F_3, при которой система сил, приложенная к кубу, приводится к паре сил, если дано F_2= $2F_1$ = 10 Н, a = 1м.
	Определить наименьшую силу F_1 необходимую для качения катка радиуса R = 0,3 м, если предельный момент трения качения равен 3,46 Н·м, угол α = 30°, расстояние OA = 0,2 м.

Вариант 6

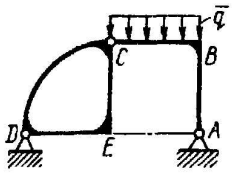
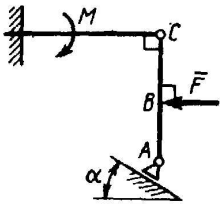
	Каким должен быть вес тела 1, для того чтобы началось скольжение вверх по наклонной плоскости, если сила F = 90 Н, а коэффициент трения скольжения f = 0,3?
	На каком кратчайшем расстоянии от точки A проходит линия действия равнодействующей системы четырех сил, если F_1 = F_2 = F_3 = F_4= 1 Н, расстояние *l* = 0,1 м?
	К параллелепипеду параллельно оси Oy приложена уравновешенная система сил F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10 Н и F_5 = 40 Н. Определить расстояние b силы F_5 от плоскости Oyz, если ребро a = 0,4 м.

	Определить угол между главным вектором и моментом данной системы сил, принимая за центр приведения точку O, если расстояние a = 1 м, момент пары сил M_1 = 1 Н·м, сила $F_1 = F_2$ = 1 Н.
	На диск действуют пары сил (F_1, F'_1) и (F_2, F'_2), причем F_1 II Oz, F_2 II Ox. Модули всех сил равны. Определить, какой угол в градусах образует вектор момента равнодействующей пары сил с осью Ox.
	На толкатель 1 кулачкового механизма действует сила F = 100 Н. При каком моменте M пары сил, приложенных к кулачку 2, возможно равновесие механизма, если расстояние OA = 10 см.

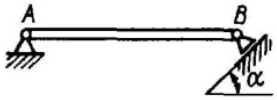
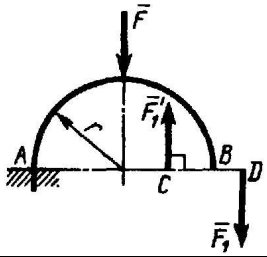
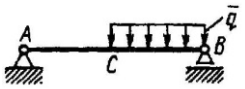
Вариант 7

	Шарнирный четырехзвенник, весом которого можно пренебречь, находится в равсовесии. Определить силу F, если к кривошипу OA приложена пара сил с моментом M = 10 Н·м, а размеры OA = 10 см, BC = CD, угол α = 30°.

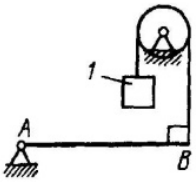
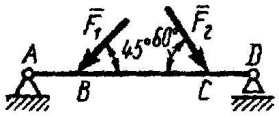
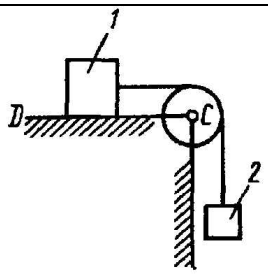
Вариант 8

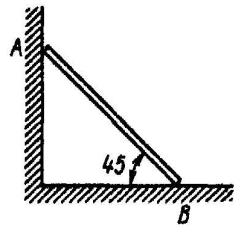
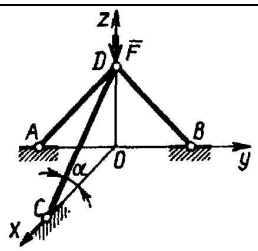
	Определить длину BC, для того чтобы вертикальная составляющая реакции шарнира D равнялась 6 кН, если интенсивность распределенной нагрузки q = 6 кН/м и размеры DE = AE = CE = BC.
	Определить реакцию опоры A в кН, если сила F = 3 кН, угол α = 30°, размеры AB = BC.

Вариант 9

	Вес однородной горизонтальной балки АВ равен 180 Н. Задан угол α = 45°. Определить реакцию шарнира А.
	На арку АВ действуют пара сил (F_1, F'_1) и сила F. Определить сумму их моментов относительно точки А, если силы F = 4 Н, F_1 = 2 Н, радиус r = 2 м, плечо CD = 1,5 м.
	На однородную балку АВ, вес которой G = 20 кН, действует распределенная нагрузка интенсивностью q = 0,5 кН/м. Определить в кН реакцию опоры А, если длины АВ = 6 м, АС = ВС.

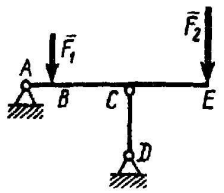
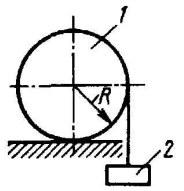
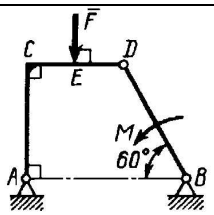
Вариант 10

	Определить вес груза 1, необходимый для того, чтобы однородная балка АВ весом 340 Н в положении равновесия была горизонтальна.
	Определить реакцию опоры D если силы F_1 = 84,6 Н, F_2 = 208 Н, размеры АВ = 1 м, ВС=3 м, CD = 2 м.
	Определить наименьший коэффициент трения скольжения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью DC, при котором груз 1 останется в покое, если вес груза 2 равен 96 Н.

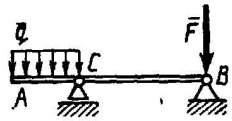
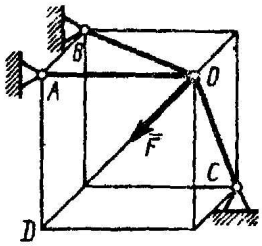
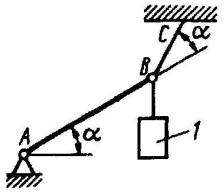
	Однородный брус AB опирается в точке A на гладкую стену, а в точке B на негладкий пол. Определить наименьший коэффициент трения скольжения между брусом и полом, при котором брус останется в указанном положении в покое.
	Определив интенсивность нагрузки q, при которой момент в заделке A равен 400 Н·м, если размеры AB = 2 м, BC = 4 м
	Три стержня AD, BD и CD соединены в точке D шарнирно. Определить усилие в стержне CD, если сила F = 8Н находится в плоскости Oyz и угол α = 20°.

Вариант 11

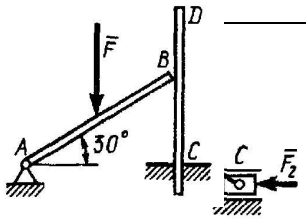
Вариант 12

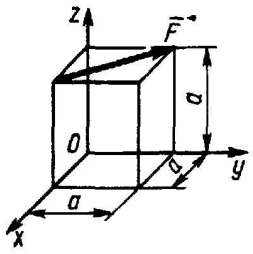
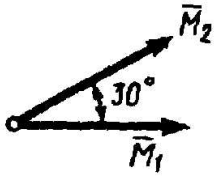
	Балка AE шарнирно закреплена в точке A и опирается на вертикальный стержень CD. Определить в кН усилие в стержне CD, если длина AB = 1 м, BC = CE = 2 м, а силы F_1 = 2 кН и F_2 = 4 кН вертикальны.
	К катку 1 с помощью нерастяжимой нити подвешен груз 2. Определить наибольший вес этого груза, при котором каток 1 весом 3,2 кН останется в покое, если коэффициент трения качения δ = 0,004 м, радиус R = 32,4 см.
	Определить в кН силу F, при которой вертикальная составляющая реакции в шарнире A равна 9 кН, если размеры AB = BD = 1 м, CE = DE, момент пары сил M = 6 кН·м.

Вариант 13

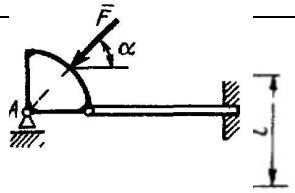
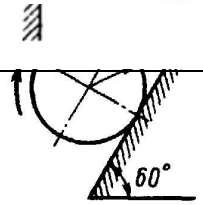
	На балку AB действуют вертикальная сила F = 5 кН и распределенная нагрузка интенсивностью q = 4 кН/м. Определить в кН реакцию опоры B, если длины AC = 3 м,BC = = 6 м.
	Три стержня AO, BO и CO соединены в шарнире O. Определить реакцию стержня CO, возникающую под действием силы F = 12 Н, приложенной к шарниру O, если расстояния AB=AO=AD.
	Один конец стержня AB закреплен шарнирно в точке A. К другому концу B привязан груз 1 весом 50 Н. Стержень удерживается в равновесии веревкой BC. Определить реакцию веревки BC, если угол α = 30°.

Вариант 14

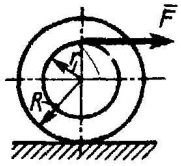
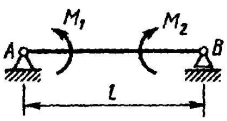
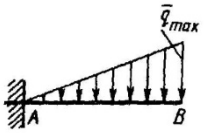
	Кривошипно-ползунный механизм находится в состоянии равновесия под действием пары сил с моментом M, сил F_1 = 200 Н и F_2 = 500 Н. Определить силу воздействия поршня С на направляющую, если расстояния АВ = ВС = 30 см.

	Стержень АВ концом В свободно опирается на вертикальный стержень CD, один конец которого заделан в основание. К середине стержня АВ приложена вертикальная сила F = 2 кН. Определить в кН реакцию в точке В.
	Определить момент силы F относительно оси Ox, если ее значение F = 16 Н, ребро куба a = 0,75 м.
	Определить модуль главного момента двух пар сил, заданных векторами моментов, модули которых M_1 = 29 Н·м и M_2 = 14 Н·м.

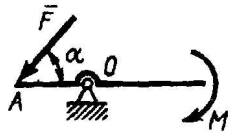
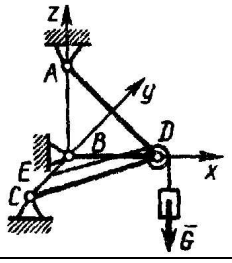
Вариант 15

	Пренебрегая весом конструкции, определить реакцию опоры A, если сила F = 400 Н, угол α = 45°. При какой интенсивности распределенной нагрузки q момент пары, возникающей в заделке, M_A = 200 Н·м, если расстояние *l* = 1 м?
	К однородному катку радиуса R = 0,4 м приложена пара сил с моментом M = 210 Н·м. Каким должен быть наибольший вес катка, для того чтобы он мог катиться вверх по наклонной плоскости, если коэффициент трения качения δ = 0,006 м?

Вариант 16

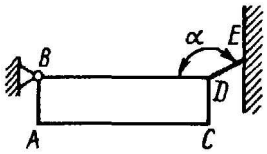
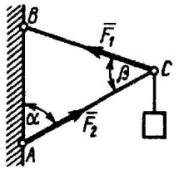
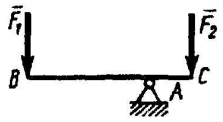
	На конец кабеля, намотанного на барабан, действует сила F = 20 Н. Барабан катится равномерно по горизонтальной плоскости без скольжения. Определить в кН вес барабана, если его радиусы r = 0,5 м и R = 1 м. Коэффициент трения качения барабана δ = 0,01 м.
	На балку, длина которой *l* = 3 м, действуют пары сил с моментами M_1 = 2 кН·м и M_2 = 8 кН·м. Определить в кН модуль реакции опоры B.
	Определить момент в заделке A, если интенсивность распределенной нагрузки q_{max} = 100 Н/м, а длина бруса AB равна 3 м.

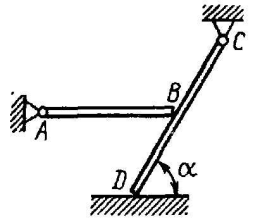
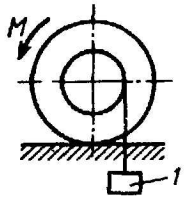
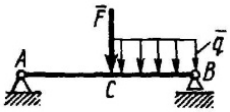
Вариант 17

	На рычаг с неподвижной осью О действуют пара сил с моментом М = 3 Н·м и сила F. Определить модуль силы F, при которой рычаг находится в равновесии, если угол α = 45°, длина АО = 0,3 м.
	Определить усилие в невесомом стержне CD, если дан вес груза G = 200 Н. Известны длины сторон шарнирно-стержневой конструкции CE = BE = 2 м и AB = BD = 4 м.

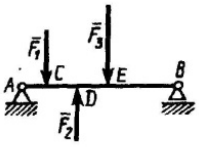
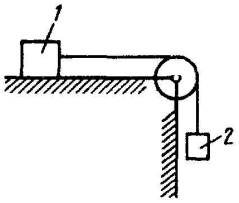
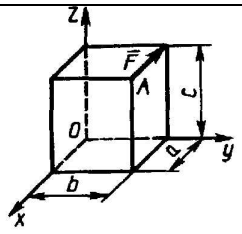
Вариант 18

Вариант 19

	Горизонтальный брус весом 200 Н удерживается в равновесии с помощью шарнира В и веревки DE, образующей угол α = 150° со стороной BD. Определить реакцию шарнира В, если известно соотношение линейных размеров 4AB = AC.
	Шарнирный трехзвенник АВС удерживает в равновесии груз, подвешенный к шарнирному болту С. Под действием груза стержень АС сжат силой F_2 = 25 Н. Заданы углы α = 60° и β = 45°. Считая стержни АС и ВС невесомыми, определить усилие в стержне ВС.
	На брус ВС, закрепленный в шарнире А, действуют вертикальные силы F_1 = 4 кН и F_2. Определить силу F_2 в кН, необходимую для того, чтобы брус в положении равновесия был горизонтальным, если расстояния АС = 2 м, АВ = 6 м.

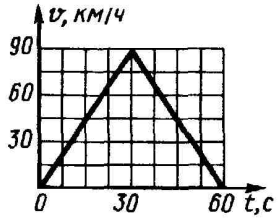
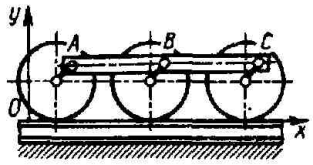
	Однородная горизонтальная балка AB, вес которой 3 кН, в точке B свободно опирается на балку CD. Определить в кН силу воздействия балки CD на основание в точке D, если расстояние BD = BC, угол α = 60°. Весом балки CD пренебречь.
	К однородному катку, малый радиус которого 0,2 м, подвешен груз 1 весом 200 Н и приложена пара сил с моментом M = 57,6 Н·м. Определить в кН наибольший вес катка, при котором он будет катиться влево, если коэффициент трения качения δ = 0,008 м.
	На балку AB действуют силы F = 9 Н и распределенная нагрузка интенсивностью q =3 кН/м. Определить реакцию опоры B, если длины AB = 5 м, BC = 2 м.

Вариант 20

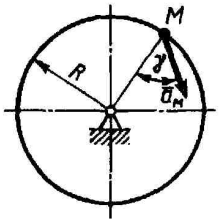
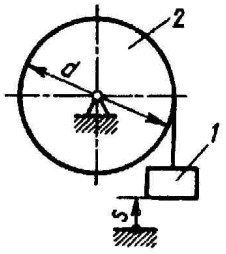
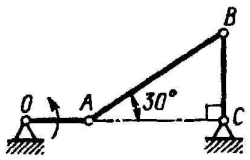
	На балку AB действуют вертикальные силы F_1 = 1 кН, F_2 = 2 кН и F_3 = 3 кН. Определить в кН реакцию опоры B, если расстояния AC = CD = DE = 1 м, BE = 2 м.
	Каким должен быть наименьший вес тела 2, для того чтобы тело 1 весом 200 Н начало скользить по горизонтальной плоскости, если коэффициент трения скольжения f = 0,2.
	К точке A прямоугольного параллелепипеда приложена сила F = 4 кН. Определить момент этой силы относительно оси Oy, если размеры a = 10 м, b = 6 м, c = 20 м.

Контрольная № 2 (Кинематика)

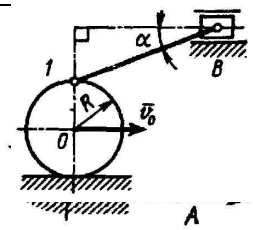
Вариант 1

	Дан график скорости движения точки v = f(t). Определить пройденный путь в момент времени t = 60 с.
Задан закон движения точки в прямоугольной системе координат: x = 2sint, y = 2cost. Определить криволинейную координату s точки в момент времени t = 5 с, если при t_0 = 0 s_0 = 0 и точка движется в положительном направлении координаты s.	
	На прямолинейном участке пути центр B спарника тепловоза движется по закону x_B = 15t - 0,25cos30t, y_B = 0,5 - 0,25sin30t. В момент времени (с) t = π определить скорость точки C спарника, если BC = 1,5 м.

Вариант 2

	Ускорение точки M диска, вращающегося вокруг неподвижной оси, равно 4 м/с^2. Определить угловую скорость этого диска, если его радиус R = 0,5 м, а угол γ = 60°.
	Груз 1 поднимается с помощью лебедки 2. Закон движения груза имеет вид: s = 7 + 5t^2, где s - в см. Определить угловую скорость барабана в момент времени t = 3 с, если его диаметр d = 50 см.
	Для заданного положения шарнирного четырехзвенника определить скорость точки B, если точка A имеет скорость 1 м/с.

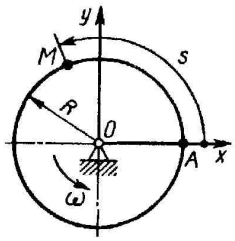
Вариант 3



Стержень АВ движется в вертикальной плоскости так, что его конец А скользит по горизонтальной прямой со скоростью v_A = 0,2 м/с, а в точке С скользит по диску радиуса r. Для данного положения механизма определить ускорение ползуна В, если колесо 1 радиуса R = 50 см катится с постоянной скоростью его центра v_0 = 5 м/с, угол α = 30°.

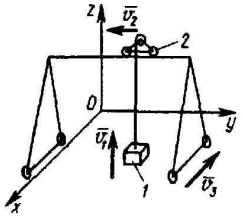
Определить скорость точки С стержня в положении, когда угол α = 45°.

Определить проекцию на неподвижную ось Ox скорости точки А свободного тела, если в момент времени t = 1 с ее радиус-вектор относительно полюса OA = 2i + j + 2k, мгновенная угловая скорость ω = 2i - j + k, уравнения движения полюса $x_O = 2t$, $y_O = 8t$, $z_O = 5t^2$.

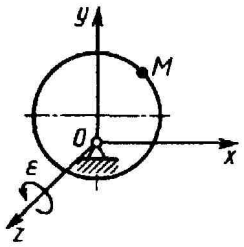


Точка М движется по диску радиуса R = 0,5 м согласно уравнению $AM = 2t^2$. Диск вращается с постоянной угловой скоростью ω = 2 рад/с. Определить дуговую координату s точки М в момент времени t = 0,5 с, если в начальный момент точка находилась на оси Ox.

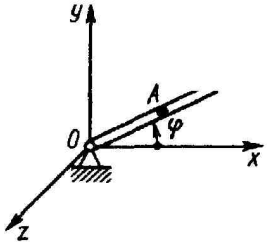
Вариант 4



Подъем груза 1 осуществляется со скоростью v_1 = 0,4 м/с. Тележка 2 козлового крана движется со скоростью v_2 = 0,3 м/с, а скорость крана v_3 = 0,2 м/с. Определить абсолютную скорость груза 1.

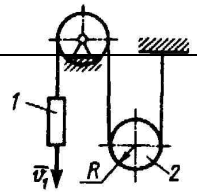


Диск-эксцентрик вращается равноускоренно из состояния покоя с угловым ускорением ε = 3 рад/с^2 вокруг оси Oz. По его ободу равномерно движется точка М со скоростью 0,1 м/с. Определить ускорение Кориолиса точки М в момент времени t = 3 с.

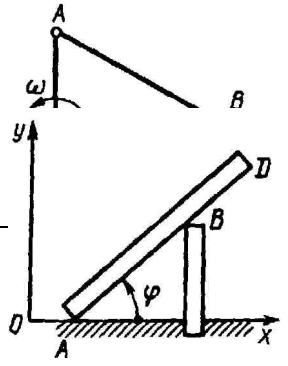


В трубке, вращающейся по закону φ = 4t вокруг оси Oz, движется шарик по закону $OA = 5t^2$. Определить координату x_A шарика в момент времени t = 0,25 с.

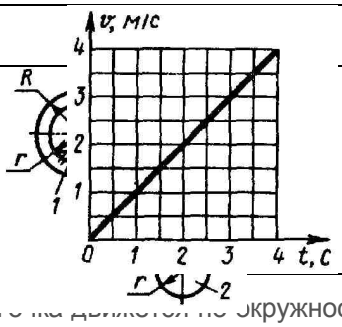
Вариант 5

	Кривошип ОА вращается согласно закону $\varphi = 0{,}5t^2$. Определить угловое ускорение колеса 2.
Тело вращается согласно закону $\varphi = 1 + 4t$. Определить ускорение точки тела на расстоянии r = 0,2 м от оси вращения.	
	Скорость груза 1 v = 0,5 м/с. Определить угловую скорость подвижного блока 2, если его радиус R = 0,1 м.

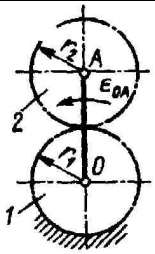
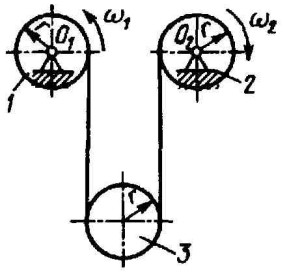
Вариант 6

	Определить ускорение ползуна В кривошипно-ползунного механизма в данном положении, если угловая скорость кривошипа ω = 1 рад/с = const; длины звеньев ОА = 0,3 м; АВ = 0,5 м.
	Балка AD движется согласно уравнениям $x_A = t^2$, $y_A = 0$, $\varphi = \arcsin\{2/[4+(3{,}5-t^2)^2]^{0,5}\}$. Определить абсциссу точки А в положении балки, когда ее угол поворота φ = 38°.
В данный момент времени ротор электродвигателя вращается с угловой скоростью ω = 3π и угловым ускорением ε = 8π. Определить ускорение точки ротора на расстоянии 0,04 м от оси вращения.	

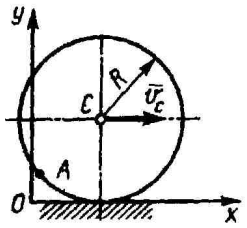
Вариант 7

	Дан график скорости v = v(t) движения точки по окружности радиуса 8 м. Определить полное ускорение в момент времени t = 4 с.
Барабан лебедки 1 вращается с угловой скоростью ω = 6 рад/с. Определить угловую скорость поднимаемой трубы 2, если отношение радиусов r/R = 2/3.	
Точка движется по окружности радиуса R = 7 м согласно уравнению $s = 0{,}7t^2$. Определить ко-	
ординату s точки в момент времени, когда ее нормальное ускорение $a_n = 3$ м/с^2.	

Вариант 8

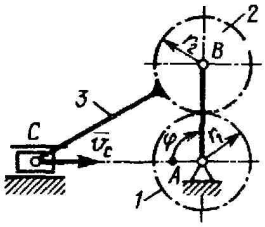
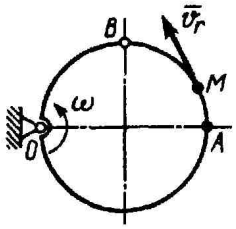
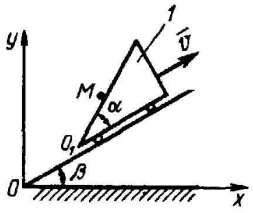
Угловая скорость тела изменяется по закону $\omega = 2t^3$. Определить касательное ускорение точки этого тела на расстоянии r = 0,2 м от оси вращения в момент времени t = 2 с.	
	Кривошип OA начал равномерно вращаться из состояния покоя с угловым ускорением $\varepsilon_{OA} = 0{,}1\pi$. Определить, сколько оборотов совершит шестерня 2 по истечении 10 с. Радиусы шестерен $r_1 = r_2 = 10$ см.
	Блоки 1 и 2 вращаются вокруг неподвижных осей O_1 и O_2 с угловыми скоростями $\omega_1 = 4$ рад/с и $\omega_2 = 8$ рад/с. Определить угловую скорость подвижного блока 3. Радиусы блоков одинаковы и равны r = 10 см.

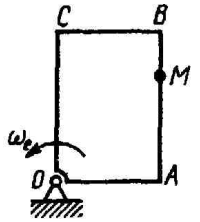
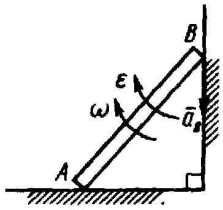
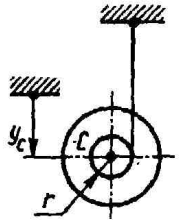
Вариант 9

Маховое колесо в данный момент времени вращается с угловым ускорением ε = 20π, а его точка на расстоянии от оси вращения 5 см имеет ускорение a = 8π. Определить нормальное ускорение указанной точки.	
	Вследствие удара колесо радиуса R = 0,2 м катится с постоянной скоростью центра v_C = 0,1 м/с. Определить абсциссу точки A в момент времени t_1 = 1 с, если в момент t_0 = 0 точка A находилась в начале координат.

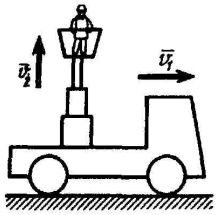
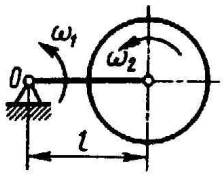
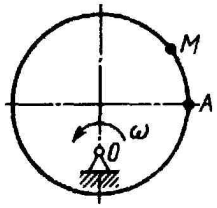
Вариант 10

Вариант 11

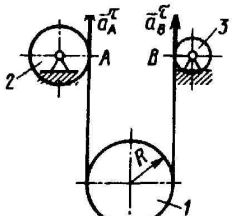
	На ось A независимо друг от друга насажены шестерня 1 и кривошип AB длиной 30 см. На оси B кривошипа установлена шестерня 2 радиуса r_2 = 15 см, к которой прикреплен шатун 5. Определить угловую скорость шестерни 1, когда угол φ = 90° и скорость v_C точки C ползуна равна 0,3 м/с.
	По ободу диска, вращающегося в плоскости чертежа с угловой скоростью ω = 2 рад/с, движется точка M с относительной скоростью v_r = 0,2 м/с. Изменится ли модуль ускорения Кориолиса точки M при переходе ее из A в B?
	Тело 1 движется по наклонной плоскости равномерно со скоростью v = 2 м/с. Точка M относительно тела 1 движется согласно уравнению O_1M = 0,5t. Определить координату x_M точки M в момент времени t = 1 с, если при t = 0 x_M = 0, α = β = 30°.

	По стороне AB прямоугольной пластины, вращающейся в плоскости чертежа, движется точка M по закону AM = $3\sin(\pi/3)t$. Определить угловое ускорение пластины в момент времени t = 2 с, если ускорение Кориолиса в точке M в этот момент равно 4π м/с^2.
	Конец A балки скользит вдоль пола, а конец B - вдоль стены. В данный момент времени балка имеет угловую скорость ω = 0,6 рад/с и угловое ускорение ε = 0,36 рад/с^2 . Определить в рад угол между вектором ускорения a_B и отрезком, соединяющим точку B с мгновенным центром ускорений.
	Центр C барабана, разматывающего нить, движется вертикально вниз по закону $y_C = 0{,}33t^2$. Определить угловое ускорение барабана, если радиус r = 0,066 м.

Вариант 12

	Автомобиль двигается со скоростью v_1 = 3,6 км/ч, а монтажная вышка поднимается со скоростью v_2 = 0,5 м/с. Определить абсолютную скорость рабочего, который стоит на вышке неподвижно.
	Стержень длиной l = 0,5 м вращается с угловой скоростью ω_1 = 4 рад/с, а диск относительно стержня - с угловой скоростью ω_2 = 2 рад/с. На каком расстоянии от мгновенной оси вращения диска находится точка O?
	Диск-эксцентрик равномерно вращается в плоскости чертежа. По его ободу движется точка M по закону AM = 4t^2. Чему должна равняться угловая скорость диска ω, для того чтобы ускорение Кориолиса точки M в момент времени t = 1 с было равно 24 м/с^2?

Вариант 13



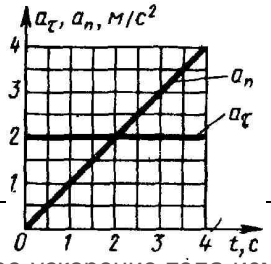
При пуске ротор электродвигателя вращается согласно закону $\varphi = \pi t + \pi e^{-t}$. Определить угловую скорость ротора в момент времени t = 2 с.

Угловая скорость тела изменяется по закону $\omega = 1 + t$. Определить ускорение точки этого тела на расстоянии r = 0,2 м от оси вращения в момент времени t = 1 с.



Угловая скорость зубчатого колеса 1 именяется по закону $\omega_1 = 2t^2$. Определить ускорение груза 3 в момент времени t = 2 с, если радиусы шестерен R_1 = 1 м, R_2 = 0,8 м и радиус барабана r = 0,4 м.

Вариант 14

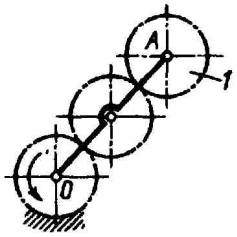
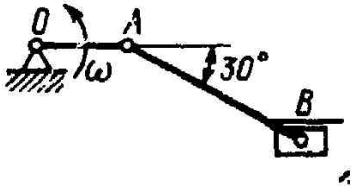


Угловое ускорение тела изменяется согласно закону $\varepsilon = 2t$ Определить угловую скорость тела в момент времени t = 4 с, если при $t_0 = 0$ угловая скорость равна нулю.

Даны графики ускорения $a_\tau = a_\tau(t)$ и $a_n = a_n(t)$. Определить, какой угол в градусах образует полное ускорение с направлением скорости в момент времени t = 3 с.

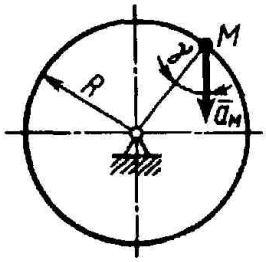
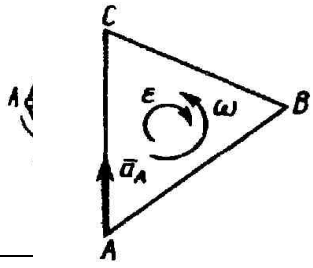
Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением a_τ = 1,4 м/с^2. Определить нормальное ускорение точки в момент времени, когда ее полное ускорение a = 2,6 м/с^2.

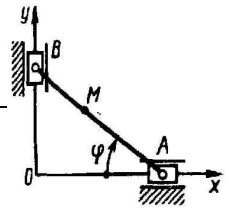
Вариант 15

	Кривошип OA вращается по закону φ = 0,5t. Определить угловую скорость колеса 1 планетарного механизма, если длина звена OA = 0,2 м и радиусы всех колес одинаковы.
	Определить угловую скорость шатуна AB кривошипно-ползунного механизма в указанном положении, если точка A имеет скорость v_A = 3 м/с, а длина шатуна AB = 3 м.

Вариант 16

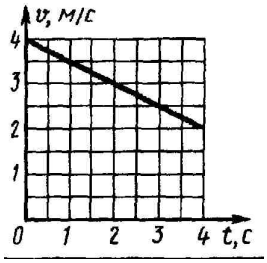
Вариант 17

	Ускорение точки M диска, вращающегося вокруг неподвижной оси, равно 8 м/с^2. Определить угловое ускорение этого диска, если его радиус R = 0,4 м, а угол γ = 30°.
	Шкив 1 радиуса r_1 = 0,2 м и диск 2 радиуса r_2 = 0,5 м шарнирно соединены штангой AB. Для положения, показанного на рисунке, определить расстояние от точки B до мгновенного центра скоростей штанги.
	Треугольник ABC совершает плоскопараллельное движение. Определить расстояние от вершины A до мгновенного центра ускорений, если ускорение a_A = 10 м/с^2, угловая скорость в данный момент ω = 2 рад/с и угловое ускорение ε = 3 рад/с^2.



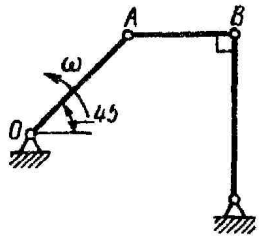
Положение линейки АВ определяется углом φ = 0,2t. Определить в см/с^2 проекцию ускорения точки М на ось Оу в момент времени t = 3 с, если расстояние АМ = 50 см.

Угловое ускорение тела изменяется согласно закону ε = 3t^2. Определить угловую скорость тела в момент времени t = 2 с, если при t_0 = 0 угловая скорость ω_0 = 2 рад/с.



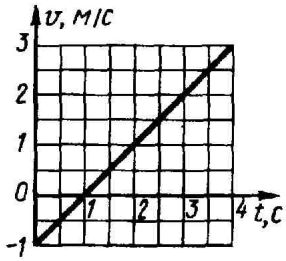
Дан график скорости v = v(t) движения точки по окружности радиуса 5 м. Определить нормальное ускорение точки в момент времени 3 с.

Вариант 18



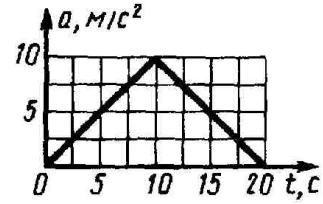
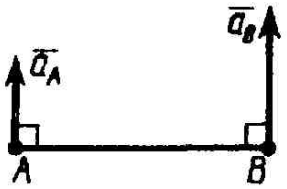
Для изображенного положения механизма определить расстояние от точки А до мгновен¬ного центра скоростей стержня АВ, если кри¬вошип ОА вращается с угловой скоростью to = = 10 рац/с, а длина АВ = 0,6 м.

При вращении ротора угловая скорость меняется согласно закону ω = 6π(4t + e$^{-0,01t}$sinπt) Определить угловое ускорение при t = 100 с.

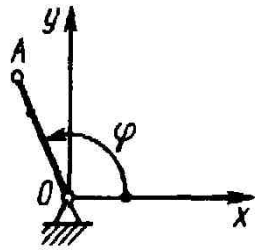
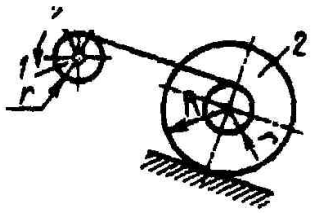


Дан график скорости v = v(t) движения точки по окружности радиуса 8 м. Определить момент времени t, когда нормальное ускорение точки a_n = 0,5 м/с.

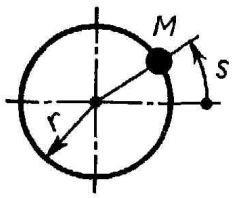
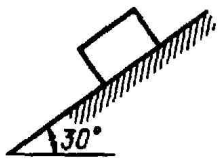
Вариант 19

	Дан график ускорения a = f(t) прямолинейно движущейся точки. Определить скорость точки в момент времени t = 20 с, если при t_0 = 0 скорость v_0 = 0.
Даны уравнения движения точки: x = 8 - t^2, y = t^2 - cost. Определить проекцию ускорения a_y в момент времени, когда координата x = 0.	
	Стержень AB длиной 80 см движется в плоскости чертежа. В некоторый момент времени точки A и B стержня имеют ускорения a_A = 5 м/с², a_B = 10 м/с². Определить угловое ускорение стержня.

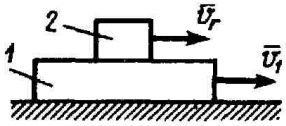
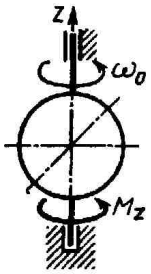
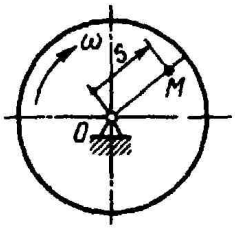
Вариант 20

	Положение кривошипа OA определяется углом φ = 2t. Определить проекцию ускорения a_x точки A в момент времени t = 1 с, если длина OA = 1 м.
Точка движется по прямой Ox с ускорением a_x = 0,7t. Определить координату x точки в момент времени t = 5 с, если при t_0 = 0 скорость v_0 = 0 и координата x_0 = 0.	
	Барабан 1 вращается согласно закону φ = 0,5t^2, а ступенчатое колесо 2 катится по наклонной плоскости. Определить угловое ускорение колеса 2, если радиусы r = 0,1 м, R = 0,3 м.

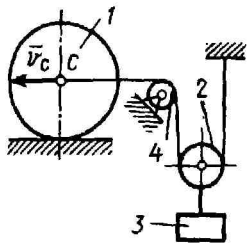
Контрольная № 3 (Динамика)
Вариант 1

	Материальная точка М массой 1,2 кг движется по окружности радиуса r = 0,6 м согласно уравнению s = 2,4t. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к материальной точке.
Материальная точка массой m = 12 кг движется из состояния покоя по направляющей радиуса R, расположенной в горизонтальной плоскости. Определить скорость точки в момент времени t = 4 с после начала движения, если на нее действует сила F = 22 Н, которая образует постоянный угол 40° с касательной к траектории точки.	
	По наклонной плоскости спускается без начальной скорости тело массой m = 1кг. Определить кинетическую энергию тела в момент времени, когда оно прошло путь, равный 3 м, если коэффициент трения скольжения между телом и наклонной плоскостью f = 0,2.

Вариант 2

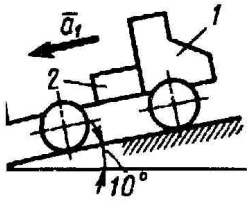
	Пластина 1 массой 40 кг движется поступательно и прямолинейно со скоростью v_1 = 1 м/с. Тело 2 массой 10 кг движется по отношению к пластине поступательно со скоростью v_r = 0,4 м/с. Определить кинетическую энергию системы тел, если векторы v_1 и v_r параллельны.
	Однородный шар с моментом инерции I_z = 4 кг·м^2 вращается с угловой скоростью ω_0 = 4,5 рад/с. Определить, за какое время под действием вращающего момента M_z = 1,2 Н·м угловая скорость шара удвоится.
	Диск вращается с угловой скоростью ω = 8 рад/с. По радиусу диска движется точка М массой m = 1 кг по закону s = 0,2t. Определить модуль количества движений этой механической системы в момент времени t = 0,5 с.

Вариант 3



Определить модуль количества движения механической системы, если центр масс С цилиндра 1 движется со скоростью v_C = 4 м/с, а массы тел 1, 2 и 3 равны соответственно m_1 = 40 кг, m_2 = 10 кг, m_3 = 12 кг. Тела 2 и 4 - однородные диски.

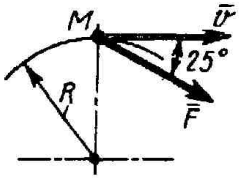
Материальная точка массой m = 14 кг движется из состояния покоя по гладкой направляющей радиуса R, расположенной в горизонтальной плоскости. Определить путь, пройденный точкой за время t = 5 с после начала движения, если на нее действует сила F = 24 Н, которая образует постоянный угол 45° с касательной к траектории точки.



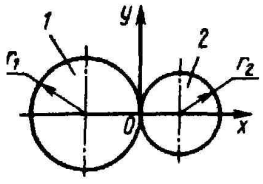
Грузовой автомобиль 1 движется на подъеме с постоянным замедлением a_1 = 2 м/с^2. Определить силу давления груза 2 массой 200 кг на переднюю стенку кузова автомобиля.

Вариант 4

Материальная точка массой m = 18 кг движется по окружности радиуса R = 8 м согласно уравнению $s = e^{0,3t}$ Определить проекцию равнодействующей сил, приложенных к точке, на касательную к траектории в момент времени t = 10 с.

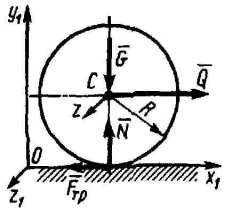
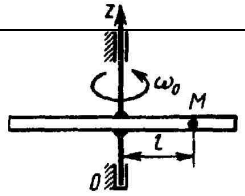
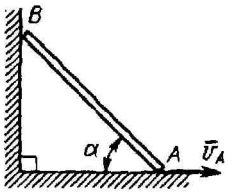


Материальная точка М массой m = 1,6 кг движется из состояния покоя в горизонтальной плоскости по окружности радиуса R = 12 м под действием силы F = 0,2t. Определить скорость точки в момент времени t = 18 с, если сила образует постоянный угол 25° с вектором скорости.

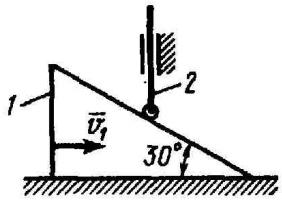
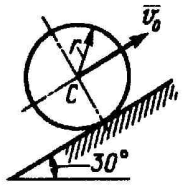
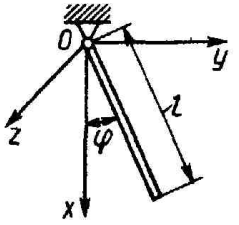


Механическая система состоит из двух тонких однородных сферических оболочек 1 и 2 радиуса r_1 = 0,6 м и r_2 = 0,4 м. Определить момент инерции этой системы относительно оси Оу, если массы оболочек m_1 = 80 кг, m_2 = 40 кг.

Вариант 5

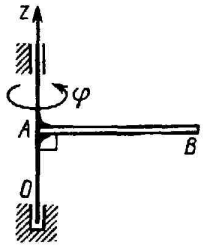
	Цилиндр 1 вращается с угловой скоростью ω = 20 рад/с. Его момент инерции относительно оси вращения $I = 2$ кг·м^2, радиус $r = 0,5$ м. Груз 2 имеет массу $m_1 = 1$ кг. Определить кинетический момент механической системы относительно оси вращения.
	К колесу массой $m = 20$ кг приложили горизонтальную силу $Q = 120$ Н. При этом сила трения $F_{тр} = 40$ Н. Определить модуль углового ускорения колеса, если его радиус $R = 0,5$ м и момент инерции $I_{Cz} = 0,9$ кг·м^2.
	Трубка вращается вокруг вертикальной оси Oz, ее момент инерции $I_z = 0,075$ кг·м^2. По трубке под действием внутренних сил системы движется шарик M массой m = 0,1 кг. Когда шарик находится на оси Oz, угловая скорость $\omega_0 = 4$ рад/с. При каком расстоянии l угловая скорость равна 3 рад/с?
	Однородный стержень AB длиной 2 м и массой m = 6 кг при своем движении скользит концами A и B по горизонтальной и вертикальной плоскостям. Определить кинетическую энергию стержня в момент времени, когда угол $\alpha = 45^o$ и скорость точки A равна $v_A = 1$ м/с.

Вариант 6

	Призма 1 массой $m_1 = 5$ кг движется по горизонтальной плоскости со скоростью $v_1 = 1$ м/с. Масса толкателя 2 равна 1 кг. Определить кинетическую энергию механизма.
	Однородный диск массой m и радиуса r катится без скольжения по наклонной плоскости вверх. В начальный момент времени скорость центра диска $v_0 = 4$ м/с. Определить путь, пройденный центром C диска до остановки.
	Однородный стержень массой m и длиной l = 1 м может вращаться вокруг горизонтальной оси Oz. Стержень отклонили от положения равновесия на малый угол φ и отпустили без начальной угловой скорости. Определить угловую частоту малых колебаний стержня.

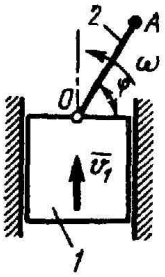
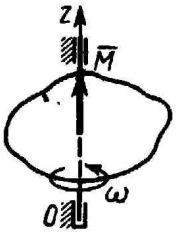
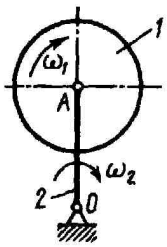
Вариант 7

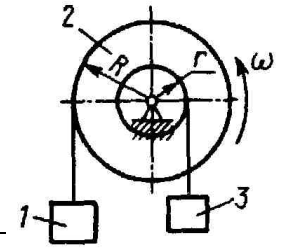
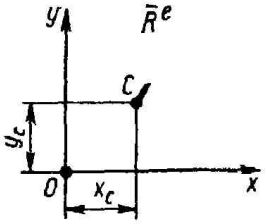
Ротору массой m = 314 кг и радиусом инерции относительно оси вращения, равным 1 м, сообщена угловая скорость ω_0 = 10 рад/с. Предоставленный самому себе, он остановился, сделав 100 оборотов. Определить момент трения в подшипниках, считая его постоянным.

	Однородный стержень, масса которого m = 3 кг и длина AB = 1 м, вращается вокруг оси Oz по закону $\varphi = 2t^3$. Определить кинетическую энергию стержня в момент времени t = 1 с.

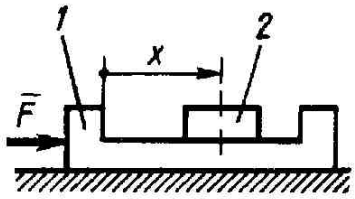
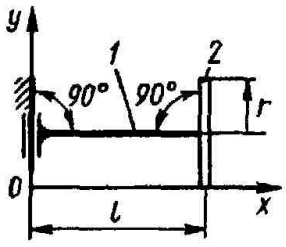
Вариант 8

Вариант 9

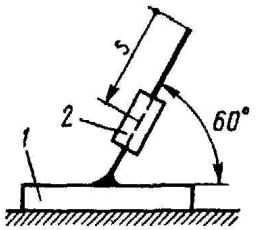
	Тело 1 движется вертикально вверх со скоростью v_1 = 1 м/с. К стержню 2 длиной OA = 0,2 м, который вращается вокруг горизонтальной оси O с постоянной угловой скоростью ω = 10 рад/с, прикреплен точечный груз A массой 0,1 кг. Определить кинетическую энергию груза при φ = 60°.
	Тело вращается вокруг вертикальной оси Oz под действием пары сил с моментом M = 16t. Определить момент инерции тела относительно оси Oz, если известно, что в момент времени t = 3 с угловая скорость ω = 2 рад/с. При t = 0 тело находилось в покое.
	Кривошип 2 длиной OA = 1 м вращается с угловой скоростью ω_2 = 10 рад/с. Относительно кривошипа вращается однородный диск 1 массой m_1 = 10 кг с угловой скоростью ω_1. Определить модуль количества движения системы, считая кривошип 2 однородным стержнем массой m_2 = 5 кг.

	На барабан 2, момент инерции которого относительно оси вращения I = 0,05 кг·м², намотаны нити, к которым прикреплены грузы 1 и 3 массой $m_1 = 2m_3 = 2$ кг. Определить кинетический момент системы тел относительно оси вращения, если угловая скорость ω = 8 рад/с, радиусы R = 2r =20 см.
Точк ю оси Ox под действием силы $F_x = 6m\sin 2t$. В начальный момент времени скорость точки v_{0x} = 3 м/с. Определить постоянную интегрирования в уравнении скорости.	
	Определить проекцию ускорения центра масс С механической системы на ось Oy в момент времени, когда координата y_C = 0,8 м, если масса системы m = 10 кг, а главный вектор приложенных внешних сил $R^e = 3i + 6tj$. В начальный момент времени центр масс системы находился в точке О в покое.

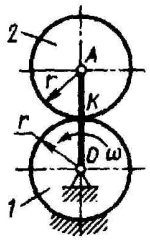
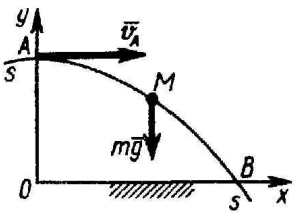
Вариант 10

Материальная точка массой m = 18 кг движется по окружности радиуса R = 8 м согласно уравнению $s = e^{0,3t}$ Определить проекцию равнодействующей сил, приложенных к точке, на касательную к траектории в момент времени t = 10 с.	
	На тело 1 действует постоянная сила F = 10Н. Определить ускорение этого тела в момент времени t = 0,5 с, если относительно него под действием внутренних сил системы движется тело 2 согласно уравнению x = costt. Массы тел: m_1 = 4 кг, m_2 = 1 кг. Тела движутся поступательно.
	Механическая система состоит из однородного тонкого стержня 1 массой m_1 = 0,4 кг и однородного тонкого диска 2 массой m_2 = 2 кг. Определить момент инерции этой системы относительно оси Oy, если радиус r = 0,1 м, а длина l = 0,3 м.

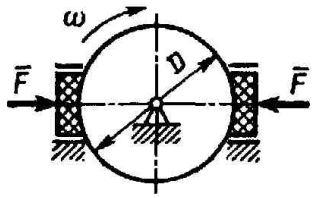
Вариант 11

Материальная точка массой m = 20 кг движется по окружности радиуса R = 6 м согласно уравнению s = lnt. Определить проекцию равнодействующей сил, приложенных к точке, на норма мент времени t = 0,5 с.	
	Тело 1 массой m_1 = 0,7 кг может двигаться по горизонтальной направляющей. Определить модуль ускорения тела 1 в момент времени t = 0,25 с, если относительно него под действием внутренних сил системы движется тело 2 массой m_2 = 0,1 кг согласно уравнению s = sin4t. Определить скорость точки M конического маятника, который приведен в движение, если ось OM = l описывает конус с углом 2α при вершине, α = 45°.

Вариант 12

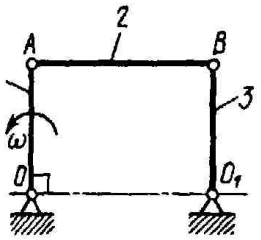
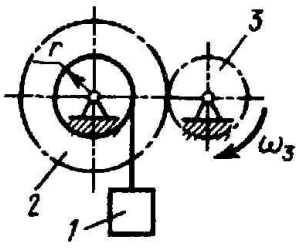
	Кривошип OA вращается с постоянной угловой скоростью ω = 6 рад/с. Колесо 2 катится по неподвижному колесу 1. Определить кинетический момент колеса 2 относительно его мгновенною центра скоростей K, если радиус r = 0,15 м. Колесо 2 считать однородным диском массой m = 3 кг.
	Определить проекцию на ось Oy главного вектора количества движения системы двух материальных точек, массы которых m_1 = 4 кг, m_2 = 2 кг, в момент времени, когда их скорости v_1 = 2 м/с, v_2 = 1 м/с.
	Материальная точка M движется по параболе s-s в вертикальной плоскости под действием силы тяжести. Определить скорость точки в положении B, если в положении A ее скорость v_A = 30 м/с, а высота OA = 600 м.

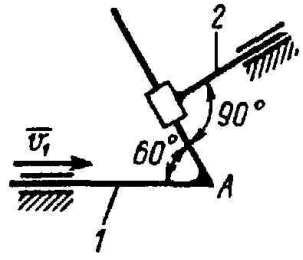
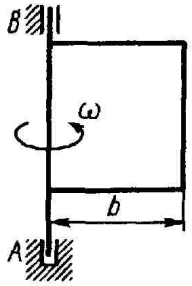
Вариант 13

Материальная точка массой m = 4 кг движется по горизонтальной прямой. Через сколько секунд скорость точки уменьшится в 10 раз, если сила сопротивления движению R = 0,8v?
 К диску диаметра D = 20 см, который вращается с угловой скоростью ω = 100 рад/с, прижимаются две колодки с силой F = 200 Н каждая. Определить мощность силы трения, если коэффициент трения скольжения тормозной колодки о диск f = 0,2.

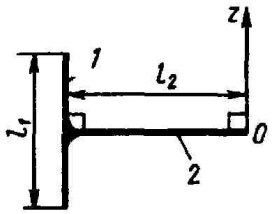
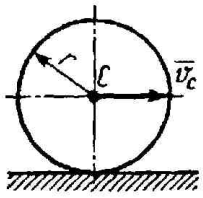
Вариант 14

Вариант 15

 Звено 1 длиной OA = 1 м шарнирного параллелограмма $OABO_1$ вращается с угловой скоростью ω = 20 рад/с. Определить модуль количества движения механизма в указанном положении. Звенья 1, 2 и 3 считать однородными стержнями, массы которых $m_1 = m_2 = m_3 = 4$ кг.
На материальную точку массой m = 250 кг, которая движется по горизонтальной прямой, действует сила сопротивления $R = 5v^2$. Определить скорость точки в момент времени t = 6 с, если при $t_0 = 0$ ее скорость $v_0 = 20$ м/с.
 Для подъема груза 1 массой $m_1 = 200$ кг используется лебедка. Зубчатое колесо 3, соединенное с валом электродвигателя, вращается равномерно с угловой скоростью $\omega_3 = 30$ рад/с. Определить в кВт мощность электродвигателя, если число зубьев колес $z_2 = 2z_3$ и радиус барабана r =0,1 м.

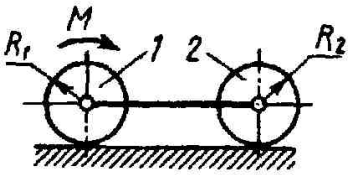
	Тонкостенная труба массой m = 10 кг катится по горизонтальной плоскости с угловой скоростью ω = 10 рад/с. Определить кинетическую энергию цилиндра относительно оси вращения, если радиус r = 10 см.
Стержень 1 массой m_1 = 4 кг, изогнутый в точке A под углом 60°, движется у горизонтальных направляющих со скоростью v_1 = 1 м/с и приводит в движение стержень 2 массой m_2 = 2 кг. Стержни соединены между собой втулкой. Определить кинетическую энергию системы стержней.	
Моторная лодка движется по реке со скоростью 8 м/с. Сила тяги двигателя равна 3500 Н. Определить в кВт мощность силы тяги двигателя.	
	Однородная прямоугольная пластина массой m = 18 кг вращается вокруг оси AB с угловой скоростью ω = 4 рад/с. Определить кинетическую энергию пластины, если длина b = 1 м.

Вариант 16

	Определить момент инерции конструкции, состоящей из однородных стержней 1 и 2, относительно оси Oz, если массы стержней m_1 = 2 кг, m_2 = 1 кг, а размеры l_1 = 0,6 м, l_2 = 0,9 м.
Однородный цилиндр массой 40 кг катится прямолинейно без скольжения по горизонтальной плоскости с угловой скоростью ω = 4 рад/с. Коэффициент трения качения δ = 0,01 м. Определить мощность сил сопротивления качению.	
	Диск массой m = 2 кг радиуса r = 1 м катится по плоскости, его момент инерции относительно оси, проходящей через центр C перпендикулярно плоскости рисунка, I_C = 2 кг·м^2. Определить кинетическую энергию диска в момент времени, когда скорость его центра v_C = 1 м/с.

Вариант 17

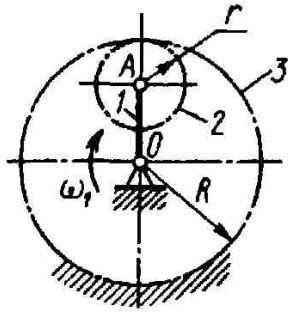
На вал двигателя действует крутящий момент M = 80 (1 - ω/400). Определить в кВт мощность двигателя в момент времени, когда вал двигателя имеет угловую скорость, равную 200 рад/с.



Однородные цилиндрические катки 1 и 2 массой 20 кг каждый приводятся в движение из состояния покоя постоянным моментом пары сил M = 2 Н·м. Определить скорость осей катков при их перемещении на расстояние 3 м, если радиусы $R_1 = R_2 = 0{,}2$ м.

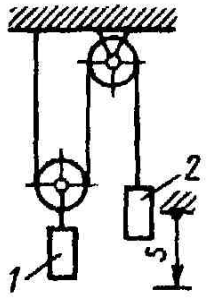
Вариант 18

Вариант 19

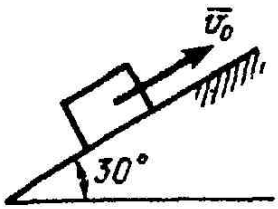
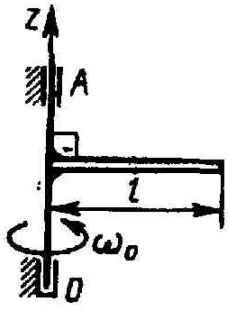


Кривошип 1, вращаясь с угловой скоростью ω = 10 рад/с, приводит в движение колесо 2 массой 1 кг, которое можно считать однородным диском. Момент инерции кривошипа относительно оси вращения равен 0,1 кг·м^2. Определить кинетическую энергию механизма, если радиус R = 3r = 0,6 м.

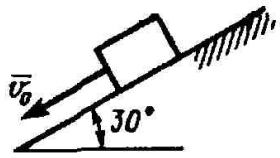
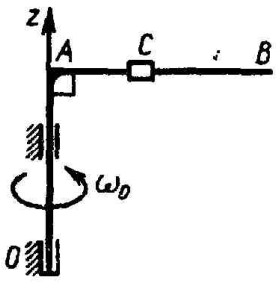
Модуль вектора количества движения механической системы изменяется по закону $Q = 4t^2$. Определить модуль главного вектора внешних сил, действующих на систему, в момент времени t = 2 с, если вектор количества движения и главный вектор внешних сил параллельны.



Определить скорость груза 2 в момент времени, когда он опустился вниз на расстояние s = 4 м, если массы грузов $m_1 = 2$ кг, $m_2 = 4$ кг. Система тел вначале находилась в покое.

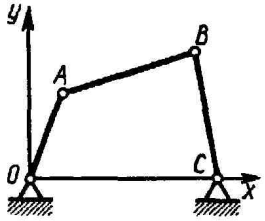
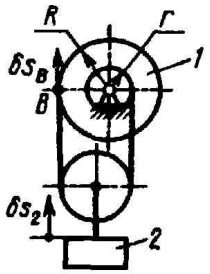
	Тело, которому сообщили начальную скорость v_0 = 20 м/с, скользило по шероховатой наклонной плоскости и остановилось. Найти время движения до остановки, если коэффициент трения скольжения f = 0,1.
Материальная точка массой m = 7 кг из состояния покоя движется по оси Ox под действием силы $F_x = 1e^t$. Определить скорость точки в момент времени t = 2 с.	
	Однородный стержень массой m = 3 кг и длиной l = 1 м вращается вокруг вертикальной оси Oz с угловой скоростью ω_0 = 24 рад/с. К валу OA прикладывается постоянный момент сил торможения. Определить модуль этого момента, если стержень останавливается через 4 с после начала торможения.

Вариант 20

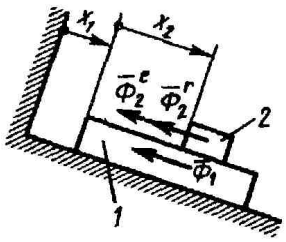
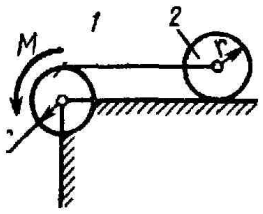
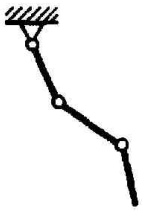
	Тело, которому сообщили начальную скорость v_0 = 5 м/с скользит по гладким наклонным направляющим. Определить, через какое время скорость этого тела будет равна 9,81 м/с.
Материальная точка массой m = 2 кг движется по горизонтальной оси Ox под действием силы $F_x = 5\cos 0{,}5\,t$. Определить скорость точки в момент времени t = 4 с, если при t_0 = 0 скорость v_0 = 0.	
	По стержню AB движется ползун C согласно закону AC = 0,2 + 1,2t. Ползун считать материальной точкой массой m = 1 кг. Момент инерции вала OA со стержнем I_z = 2,5 кг·м^2. Определить угловую скорость вала в момент времени t = 1 с, если начальная угловая скорость ω_0 = 10 рад/с.

Контрольная № 4 (Аналитическая механика)

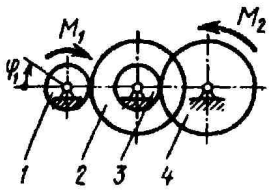
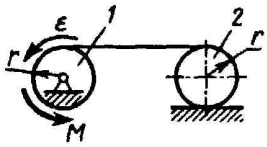
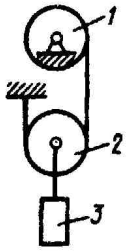
Вариант 1

	Определить число степеней свободы шарнирного четырехзвенника, если длины звеньев OA = l_1, AB = l_2 и BC = l_3.
В некоторый момент времени обобщенная координата φ = 3 рад, а обобщенная скорость $\dot{\varphi}$ = 2 рад/с. Определить при этом модуль кинетического потенциала механической системы, если известно, что кинетическая энергия системы T = $10\dot{\varphi}^2$, а потенциальная энергия П = $2\varphi^2$.	
	Определить отношение между возможными перемещениями δs_B точки B барабана 1 и δs_2 груза 2 дифференциального ворота, если радиусы R = 2r = 20 см.

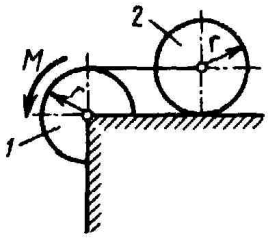
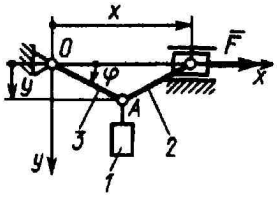
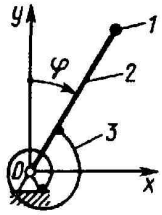
Вариант 2

	Определить обобщенную силу инерции, соответствующую обобщенной координате x_2, если сила инерции тела 1 Φ_1 = 8 Н, переносная и относительная силы инерции тела 2 соответственно Φ_2^e = 5 Н, Φ_2^r = 5 Н.
	Определить угловое ускорение барабана 1, если к нему приложена пара сил с постоянным моментом M = 0,2 Н·м, массы тел m_1 = m_2 = 1 кг, моменты инерции относительно центральных осей I_1 = I_2 = 0,02 кг·м^2, радиус r = 0,2 м.
	Система трех стержней, связанных шарнирами, может двигаться в одной вертикальной плоскости. Определить число обобщенных координат системы.

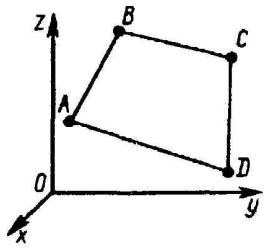
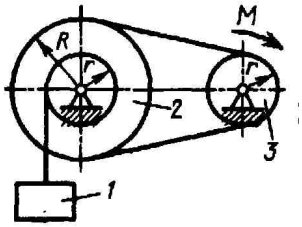
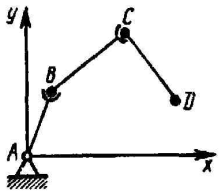
Вариант 3

	Радиусы колес 1 и 3, 2 и 4 соответственно равны: $r_1 = r_3 = 10$ см, $r_2 = r_4 = 15$ см. Моменты сил $M_1 = 5$ Н·м, $M_2 = 9$ Н·м. Определить угловое ускорение φ_1 колеса 1, если кинетическая энергия системы $T = 2\varphi_1^2$.
	Определить модуль постоянного момента M пары сил, при действии которой барабан 1 вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 1$ рад/с^2. Барабан 1 и каток 2 - однородные цилиндры одинакового радиуса r = 0,2 м, массы тел $m_1 = m_2 = 2$ кг.
	Тела 1 и 2 - однородные диски, массы и радиусы которых одинаковы. Определить ускорение тела 3, если его масса $m_3 = m_2 = m_1$.

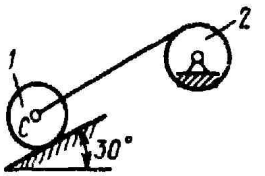
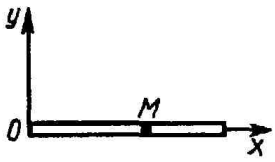
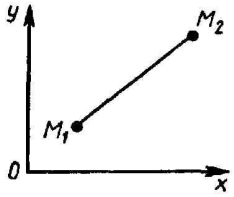
Вариант 4

	Определить угловое ускорение катка 2, катящегося без скольжения, если на блок 1 действует пара сил с моментом M = 0,6 Н·м. Каток 2 считать однородным цилиндром массой m = 4 кг и радиусом r = 0,5 м.
	Два стержня 2 и 3 одинаковой длины l = 0,5 м соединены шарниром A. Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате в момент времени, когда угол $\varphi = 25°$, если сила F = 100 Н, а масса груза 1 равна 5 кг.
	Стержень 2 длиной 0,5 м вместе с присоединенным точечным грузом 1 массой $m_1 = 20$ кг колеблется в вертикальной плоскости. На стержень действует пружина 3 с моментом силы $M = -80\varphi$. Определить обобщенную силу соответствующую координате φ, когда угол $\varphi = \pi/6$.

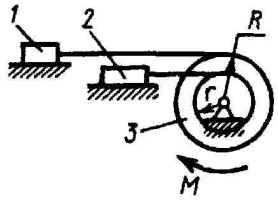
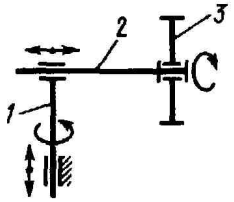
Вариант 5

	Материальные точки A, B, C и D соединенные между собой невесомыми жесткими стержнями постоянной длины, движутся в пространстве. Определить число степеней свободы системы материальных точек.
	На катушку массой 2 кг с радиусом инерции ρ = 6 см намотана нить, которую тянут с силой F = 0,5 Н. Определить угловое ускорение катушки, полагая, что качение происходит без скольжения, радиус r = 8 см. Определить модуль момента M нары сил, который необходимо приложить к шкиву 3 для равномерного подъема груза 1 весом 900 Н. Радиусы шкивов R = 2r = 40 см.
	Материальные точки A, B, C и D соединены между собой невесомыми жесткими стержнями постоянной длины. Точка A неподвижна, а точки B, C и D движутся в плоскости Axy. Определить число степеней свободы системы материальных точек.

Вариант 6

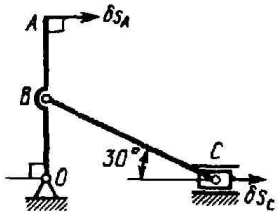
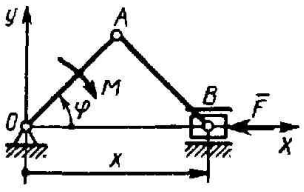
	Определить ускорение центра C катка 1, если тела 1 и 2 - однородные сплошные цилиндры с одинаковыми массами и радиусами.
	Материальная точка M движется в плоскости Oxy по трубке, расположенной вдоль оси Ox. Определить число степеней свободы этой точки.
	Материальные точки M_1 и M_2, соединенные жестким невесомым стержнем, движутся в плоскости чертежа. Определить число степеней свободы системы материальных точек.

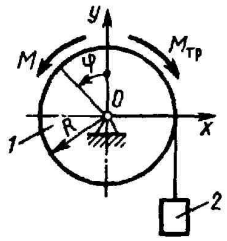
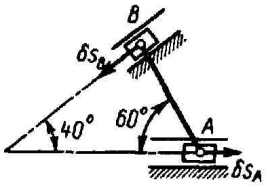
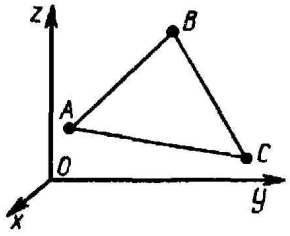
Вариант 7

	Определить угловое ускорение барабана если его момент инерции относительно оси вращения I_3 = 0,1 кг·м , момент пары сил, действующей на барабан, M = 0,6 Н·м, массы тел $m_1 = m_2$ = 10 кг, радиусы R = 0,2 м, r = 0,1 м.
	Механизм состоит из вертикальной оси 1, горизонтального стержня 2 и колеса 3. Определить число обобщенных координат колеса 3.

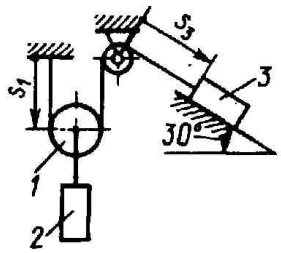
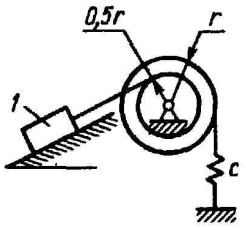
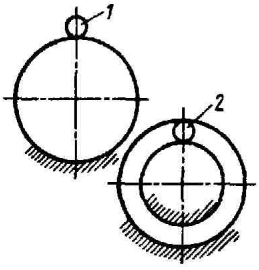
Вариант 8

Вариант 9

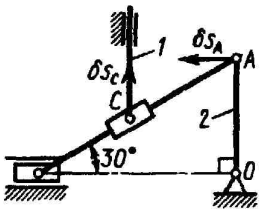
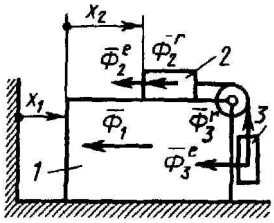
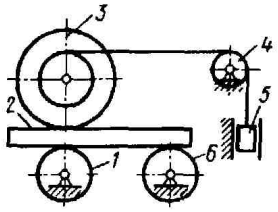
	Определить отношение между возможными перемещениями δs_A точки A кривошипа OA и δs_c точки C ползуна, если длины OB = AB.
	По горизонтальной платформе массой m_2 = 425 кг бежит человек с ускорением a_r = 2 м/с^2 относительно платформы. Масса человека m_1 = 75 кг. Определить модуль ускорения платформы.
	На кривошип OA действует пара сил с моментом M = 1,5 Н·м, а на ползун B - сила F = 20 Н. Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате в момент времени, когда φ = 45°, если расстояния OA = AB = 0,2 м.

	К цилиндру 1 приложена пара сил с моментом M = 120 Н·м и момент сил трения $M_{тр}$ = 10 Н·м. К концу нерастяжимой нити привязан груз 2 массой m_2 = 40 кг. Выбирая в качестве обобщенной координаты угол φ, определить обобщенную силу, если радиус R = 0,3 м.
	Определить отношение между возможными перемещениями δs_A и δs_B точек A и B шатуна AB механизма эллипсографа.
	Материальные точки A, B и C, соединенные между собой невесомыми стержнями постоянной длины, движутся в пространстве. Определить число степеней свобода системы материальных точек.

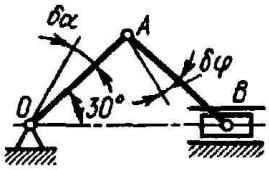
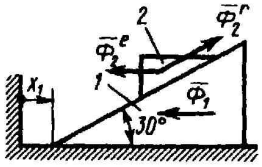
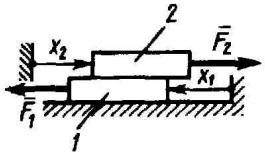
Вариант 10

	Тела 1, 2, 3, массы которых $m_1 = m_2 = m_3$ = 5 кг, соединены нерастяжимой нитью. Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате s_1.
	Определить угловую частоту свободных колебаний тела 1, если его масса m = 1 кг, коэффициент жесткости пружины c = 1 Н/см.
	Шарик 1 катится по поверхности гладкого неподвижного цилиндра, а шарик 2 движется между двумя неподвижными цилиндрическими поверхностями. Укажите номер шарика, на который наложена удерживающая связь.

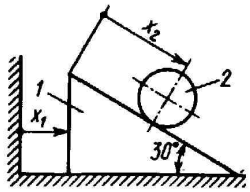
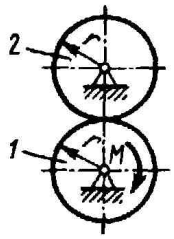
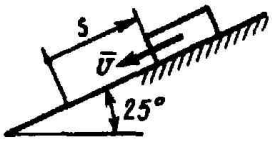
Вариант 11

	Определить отношение между возможными перемещениями δs_A точки А кривошипа 2 и δs_C точки С толкателя 1.
	Определить обобщенную силу инерции, соответствующую обобщенной координате x_2, если сила инерции тела 1 Φ_1 = 4 Н, переносная и относительная силы инерции тела 2 соответственно Φ_2^e = 2 Н, Φ_2^r = 1 Н, переносная и относительная силы инерции тела 3 соответственно Φ_3^e = 2 Н, Φ_3^r = 1 Н.
	Механическая система состоит из катка 3, колес 1 и 6, бруса 2, блока 4 и груза 5. Определить число обобщенных координат этой системы.

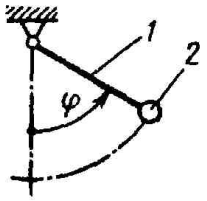
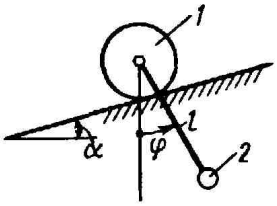
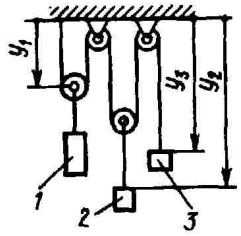
Вариант 12

	Определить отношение между возможными угловыми перемещениями $\delta\varphi$ шатуна АВ и $\delta\alpha$ кривошипа ОА, если длины ОА = АВ.
	Определить обобщенную силу инерции, соответствующую обобщенной координате x_1, если сила инерции тела 1 Φ_1 = 10 Н, переносная и относительная силы инерции тела 2 соответственно Φ_2^e= 5 Н, Φ_2^r = 10 Н.
	На пластины 1 и 2, массы которых $m_1 = m_2$ = 10 кг, действуют сизгы F_1 = 50 Н и F_2 = 30 Н. Определить обобщенную силу, соответствующую координате x_1, если коэффициент трения скольжения между всеми поверхностями f = 0,15.

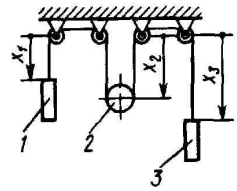
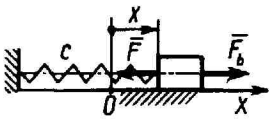
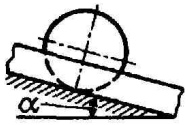
Вариант 13

	Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате x_2, если заданы массы тел m_1 = 4 кг, m_2 = 2 кг.
	Определить угловое ускорение диска 1, если на него действует пара сил с моментом M = 0,4 Н·м. Массы и радиусы однородных дисков 1 и 2 одинаковы: m = 10 кг, r = 0,2 м.
	Тело массой m = 20 кг скользит по гладкой поверхности вниз. Определить кинетический потенциал тела в момент времени, когда координата тела s = 2 м и скорость v = 3 м/с. Принять потенциальную энергию тела $П_0$ равной нулю в положении, когда координата s = 0.

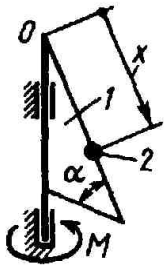
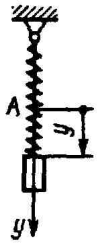
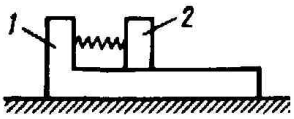
Вариант 14

	Груз 2 прикреплен к стержню 1 и движется в вертикальной плоскости. Потенциальная энергия маятника П = 9,81(1 - cosφ), кинетическая энергия T = 0,8$\dot{φ}^2$. Определить кинетический потенциал в момент времени, когда угол φ = 60° и угловая скорость $\dot{φ}$ = 1 рад/с.
	Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате φ, в момент времени, когда угол отклонения маятника φ = 30°, если его длина l = 1 м, массы тел m_1 = 10 кг, m_2 = 1 кг, угол α = 15°.
	Грузы 1, 2, 3, массы которых m_1 = 12 кг, m_2 = 6 кг, m_3 = 4 кг, перемещаются в вертикальной плоскости. Выбрав координаты y_1 и y_2 в качестве обобщенных, определить обобщенную силу, соответствующую координате y_1.

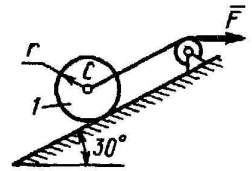
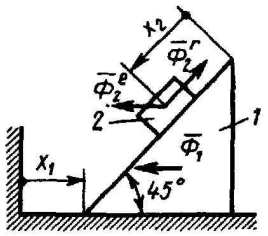
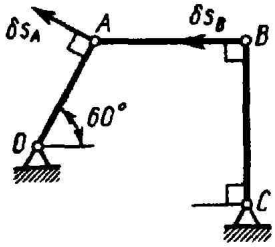
Вариант 15

	Грузы 1, 3 и цилиндр 2, массы которых m_1 = 100 кг, m_3 = 150 кг, m_2 = 220 кг, движутся в вертикальной плоскости. Выбрав координаты x_1 и x_3 в качестве обобщенных, определить обобщенную силу, соответствующую координате x_3.
	Сила F_b = 40cos3t, коэффициент жесткости пружины c = 300 Н/м. Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате x в момент времени t = 2 с, если координата x = 0,1 м.
	Деталь в форме кольца катится со скольжением по лотку. Определить число обобщенных координат детали.

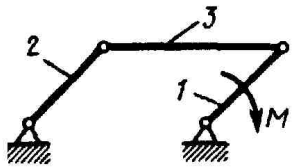
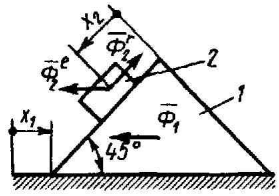
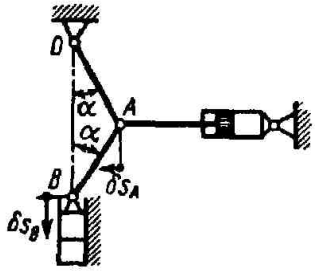
Вариант 16

	Пара сил с постоянным моментом M = 1 Н·м вращает треугольную пластину 1 с углом α = 60°. Точка 2 массой m = 0,1 кг движется по стороне пластины. Определить обобщенную силу, соответствующую координате x.
	Груз массой m = 6 кг подвешен на пружине, при деформации которой возникает восстанавливающая сила F = -300y Определить в см координату y, при которой обобщенная сила Q_y равна нулю. Точка A является концом пружины в недеформированном состоянии.
	Тело 1 может свободно двигаться по горизонтальной плоскости. Тело 2 связано с телом 1 пружиной. Предполагая, что движение системы происходит в плоскости рисунка, определить число обобщенных координат.

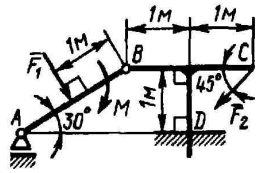
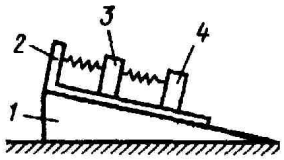
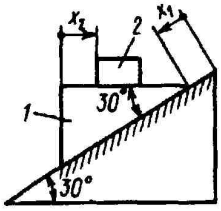
Вариант 17

	Определить модуль силы F, под действием которой центр C однородного сплошного катка 1, масса которого m_1 = 20 кг, а радиус r = 0,4 м, движется вверх с постоянным ускорением a_C = 1 м/с^2.
	Определить обобщенную силу инерции, соответствующую обобщенной координате x_2, если сила инерции тела 1 $Ф_1$ = 5 Н, переносная и относительная силы инерции тела 2 соответственно $Ф_2^e$ = 1 Н, $Ф_2^r$ = 8 Н.
	Определить отношение между возможными перемещениями δs_A и δs_B точек A и B шатуна AB шарнирного четырехзвенника.

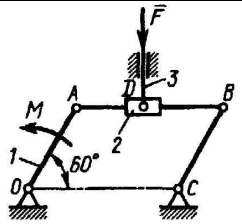
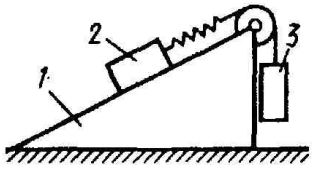
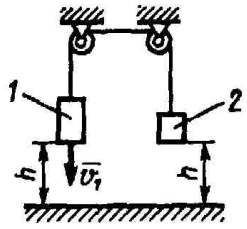
Вариант 18

	Пара сил с постоянным моментом M = 0,8 Н·м приводит в движение механизм, расположенный в горизонтальной плоскости. Кривошипы 1 и 2 - однородные стержни длиной l = 0,2 м и массой $m_1 = m_2$ = 1 кг, масса m_3 = 2 кг. Определить угловое ускорение кривошипа 1.
	Определить обобщенную силу инерции, соответствующую обобщенной координате x_1, если сила инерции тела 1 $Ф_1$ = 5 Н, переносная и относительная силы инерции тела 2 соответственно $Ф_2^e$ = 1 Н, $Ф_2^r$ = 8 Н.
	Определить отношение между возможными перемещениями δs_A и δs_B точек A и B шатуна механизма пресса, если длины OA = AB и угол α = 30°.

Вариант 19

	Стержень АВ нагружен силой F_1 = 800 Н и парой сил с моментом М = 70 Н·м. На точку С стержня BCD действует сила F_2 = 280 Н. Определить модуль горизонтальной составляющей реакции опоры D.
	Призма 1 может двигаться по горизонтальной плоскости. Тело 2 скользит по ее верхней грани. Тела 3 и 4 связаны между собой и с телом 2 пружинами. Определить число обобщенных координат системы, если все тела движутся в одной вертикальной плоскости.
	Определить обобщенную силу, соответствующую обобщенной координате x_1, если массы тел m_1 = 8 кг, m_2 = 2 кг.

Вариант 20

	На шатун АВ шарнирного параллелограмма OABC надета втулка 2, к которой с помощью шарнира D прикреплен вертикальный стержень 3. Определить в случае равновесия механизма момент М пары сил, если сила F = 400 Н и длина кривошипа OA = 0,2 м
	Призма 1 может свободно двигаться по горизонтальной плоскости. Тела 2 и 3 связаны между собой пружиной и могут перемещаться относительно призмы. Предполагая, что движение системы происходит в плоскости рисунка, определить число обобщенных координат.
	Определить кинетический потенциал тел 1 и 2, массы которых m_1 = 10 кг и m_2 = 5 кг. Скорость v_1 = 3 м/с и оба тела находятся на высоте h = 2 м над горизонтальной поверхностью, на которой потенциальная энергия тел принимается $П_0$ = 0.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической механики

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

дисциплина ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Задания контрольной работы, направленные на оценку уровня умений и навыков, формирующих компетенцию ОК-7 (*Знание:* методов определения и расчета кинематических и динамических параметров деталей механизмов и машин. *Умения:* определять неизвестные силы реакций несвободных тел; исследовать движение материальных точек и тел под действием заданных сил; находить силы по заданному движению материальных объектов. *Владения:* методами кинематического и динамического анализа деталей механизмов и машин; навыками по применению принципов и законов механики при создании и эксплуатации новой техники и новых технологий.); **СПК-2** (*Знания:* принципов и законов механического движения и их взаимосвязь. *Умения:* определять неизвестные силы реакций несвободных тел; исследовать движение материальных точек и тел под действием заданных сил; находить силы по заданному движению материальных объектов. *Владения:* фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, связанных с механическими явлениями; навыками по применению принципов и законов механики при создании и эксплуатации новой техники и новых технологий.)

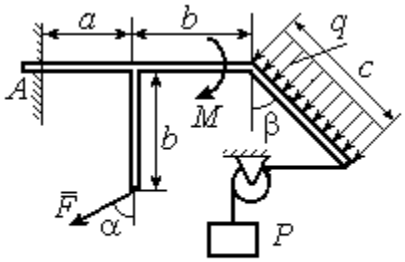
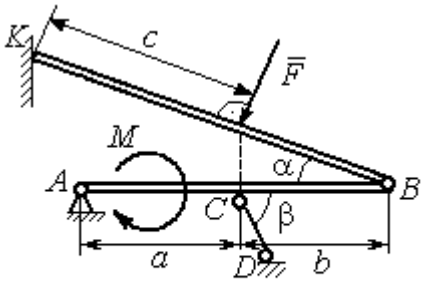
Расчетно-графическая работа по темам 1-4

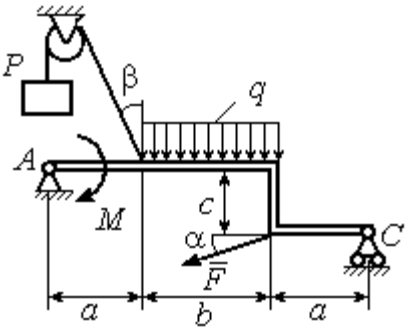
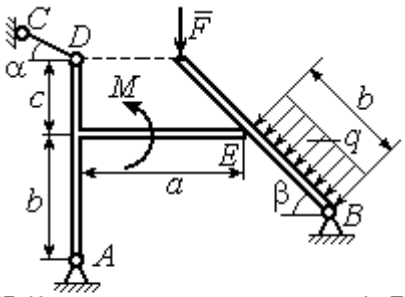
С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел

Каждый вариант задания включает две задачи по темам: «Равновесие произвольной плоской системы сил» и «Равновесие системы тел».

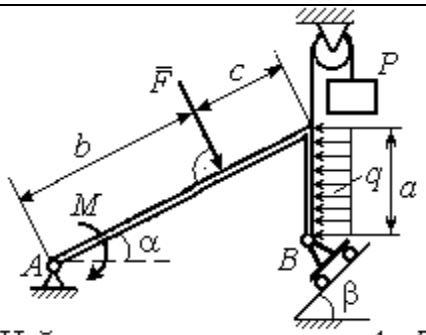
В задачах требуется определить реакции связей конструкции исходя из условия равновесия произвольной плоской системы сил. Весом стержневых подпорок, поддерживающих балочные конструкции, и блоков, через которые перекинуты невесомые нити, пренебречь.

Из таблицы исходных данных выбираются значения тех параметров, которые указаны на схемах.

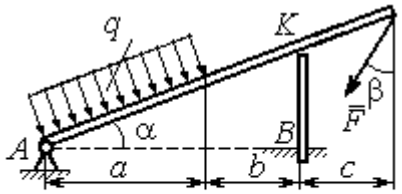
Варианты № 1, 11, 21	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакцию жесткой заделки в точке A	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

Варианты № 2, 12, 22	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакции шарниров A и C	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию опоры в точке E и реакцию стержня CD

Варианты № 3, 13, 23	
Задача 1	Задача 2



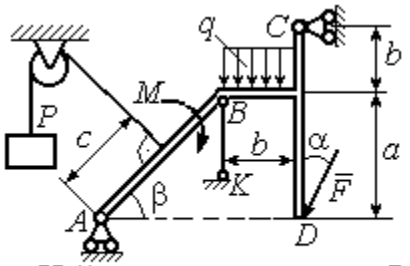
Найти реакцию шарниров A и B



Найти реакцию шарнира A, реакцию опоры в точке K и реакцию жесткой заделки в точке B

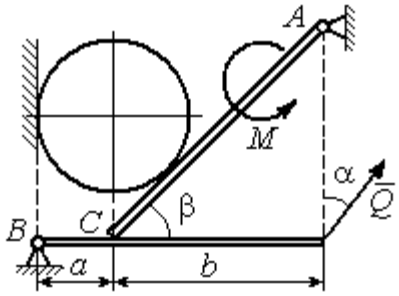
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



Найти усилие в стержне BK и реакцию шарниров A, C

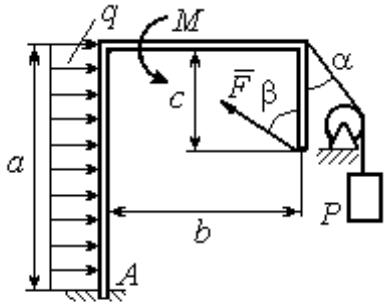
Задача 2



Вес шара P. Найти реакцию шарниров A, B, давление шара на балку и стенку, реакцию опоры балки в точке C и уравновешивающую силу Q

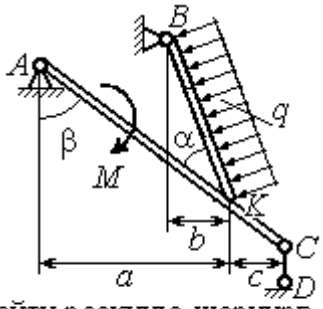
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

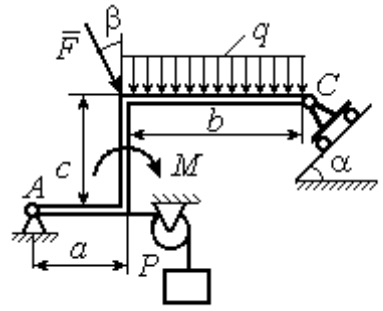
Задача 2



Найти реакцию шарнирв A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

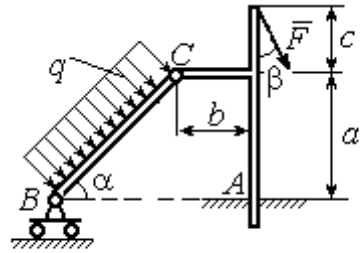
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Найти реакции шарниров A и C

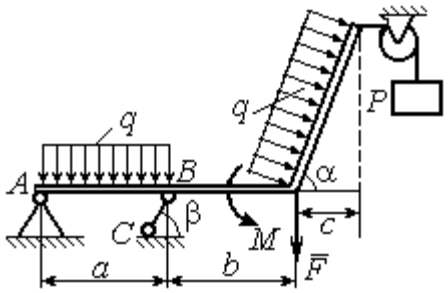
Задача 2



Найти реакцию жесткой заделки в точке A и реакции шарниров B и C

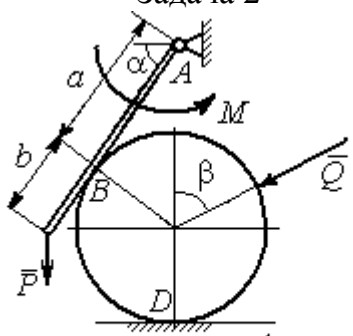
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

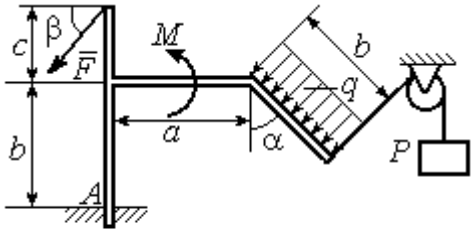
Задача 2



Найти реакцию шарнира A, давление балки на шар, реакцию опоры шара в точке D и уравновешивающую силу Q

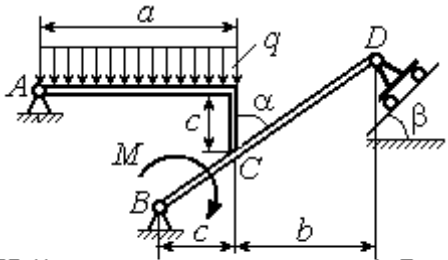
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

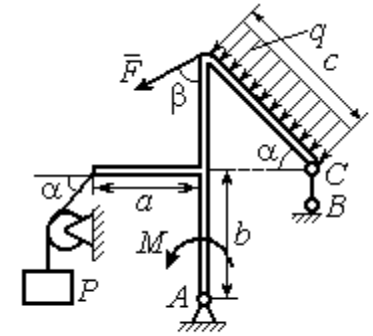
Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B и D и реакцию опоры в точке C

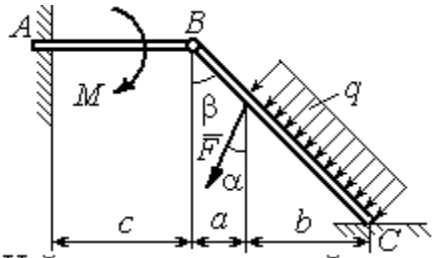
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

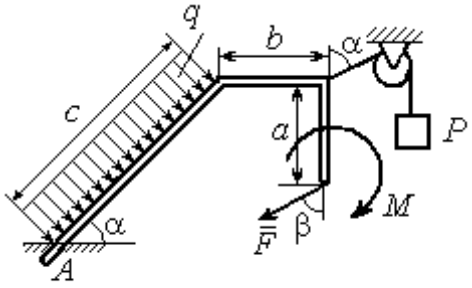
Задача 2



Найти реакцию жесткой заделки в точке A, реакцию шарнира B и реакцию опоры в точке C

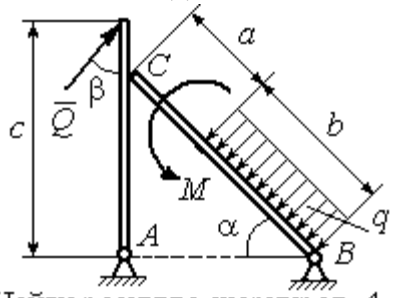
Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B, реакцию опоры в точке C и уравновешивающую силу Q

Исходные данные задания С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел.

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P, кН	6	5	6	12	6	6	10	3	8	5	10	4	8	10	8
F, кН	12	6	10	5	12	8	6	5	6	2	12	8	12	6	10
q, кН/м	5	4	2	3	6	3	5	2	2	4	6	2	3	4	5
M, кН·м	12	8	6	8	12	5	12	8	4	6	8	12	10	6	10
α, град	45	60	30	60	30	30	45	60	30	30	45	30	60	45	60
β, град	60	30	45	30	60	90	60	60	30	45	30	45	30	60	30
a, м	3	4	3	4	3	4	3	4	1	2	2	3	2	3	4
b, м	3	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2
c, м	4	2	2	2	3	2	2	1	5	4	4	2	1	2	2

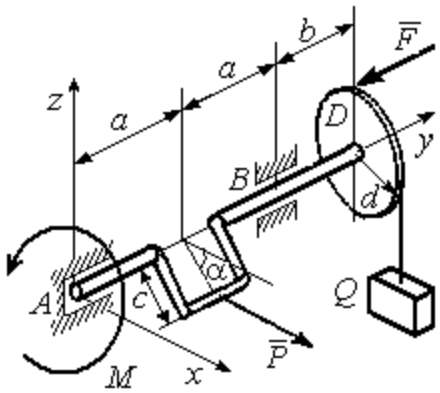
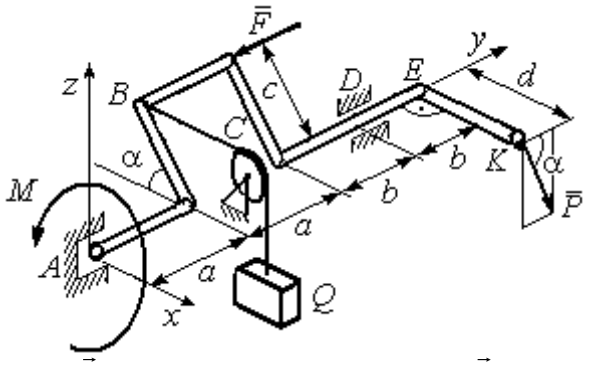
Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	8	10	6	4	6	12	10	5	6	8	6	8	4	6
F, кН	6	12	12	8	3	14	10	8	15	10	12	8	10	10	2
q, кН/м	5	3	4	3	2	3	2	5	4	2	3	4	5	2	4
M, кН·м	10	6	8	6	5	12	4	6	8	10	12	10	6	4	8
α, град	60	60	30	45	60	30	60	45	30	60	45	30	30	30	45
β, град	45	30	30	60	60	45	30	60	30	45	90	30	60	45	30
a, м	3	4	3	1	2	2	4	1	4	3	4	3	2	1	2
b, м	2	4	3	3	4	1	4	3	2	2	2	2	2	2	2
c, м	3	2	2	4	5	4	2	2	1	1	1	2	1	3	5

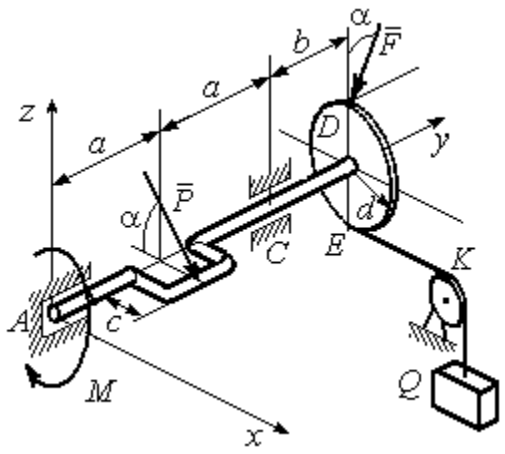
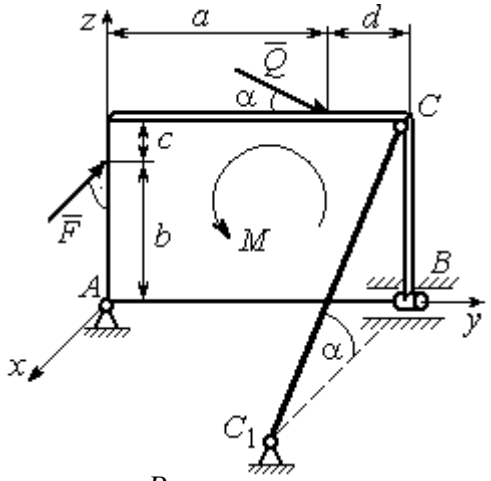
Задание С2. Равновесие пространственной системы сил

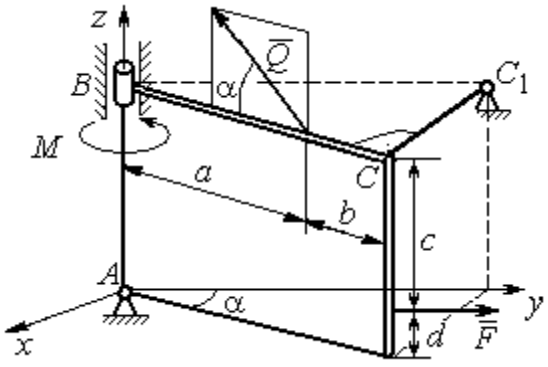
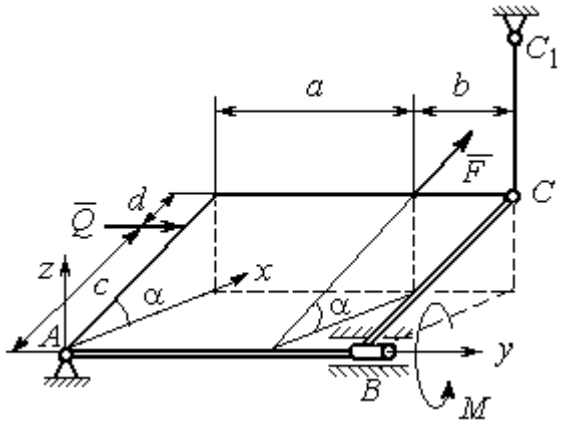
В заданиях рассматривается равновесие однородной плиты или вала (прямого или с «ломаной» осью) с насаженным на него шкивом.

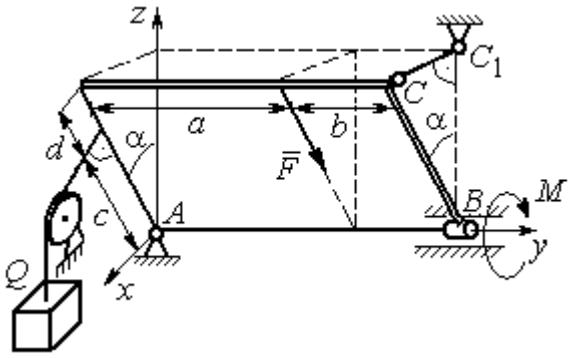
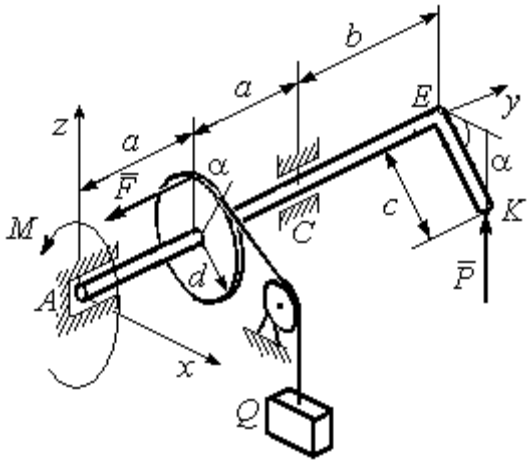
Вал закреплен подпятником и подшипником и удерживается в равновесии. На вал действуют сила $\vec{F}$, пара сил с моментом M и сила $\vec{P}$. На шкив вала намотана нить, к свободному концу которой, перекинутому через невесомый блок, подвешен груз весом Q. Для вала определить реакции подшипника и подпятника и величину уравновешивающей силы Q (или момента M).

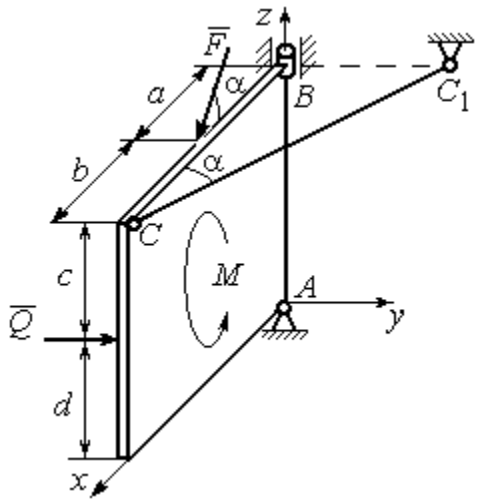
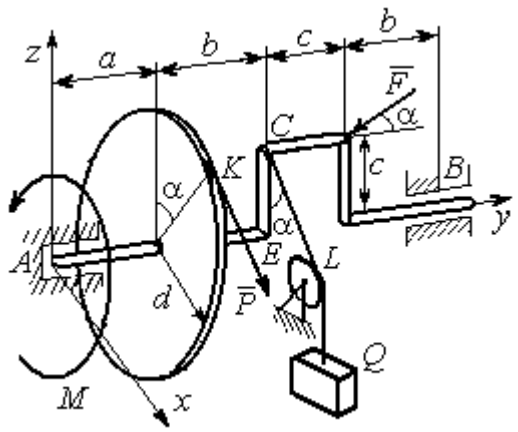
Плита весом P закреплена пространственным шарниром, подшипником и удерживается в заданном положении невесомым стержнем. На плиту действуют силы $\vec{F}$, $\vec{Q}$ и пара сил с моментом M. Для плиты найти реакции сферического и цилиндрического шарниров и реакцию стержня.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
 Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ параллельна оси Ax; нить, удерживающая груз, сходит со шкива вертикально. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и B и величину уравновешивающего груза Q	 Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной zAy; отрезок нити BC параллелен оси Ax; рукоять вала EK параллельна оси Ax. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и D и величину уравновешивающего момента M

Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
 Сила $\vec{F}$, лежит в плоскости zAy; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной zAx, отрезок нити EK параллелен оси Ax. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и C, а также величину уравновешивающего груза Q	 Плита весом P расположена в плоскости zAy; пара сил с моментом M действует в плоскости плиты; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной zAx; сила $\vec{Q}$ действует в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ перпендикулярна плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1

Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
 Плита весом P отклонена на угол α от вертикальной плоскости zAy; сила $\vec{Q}$ лежит в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	 Плита весом P отклонена на угол α от горизонтальной плоскости xAy; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна боковой стенке плиты и параллельна оси Ay; сила $\vec{F}$ расположена в плоскости плиты и параллельна её боковым стенкам; стержень CC_1 параллелен оси Az. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	
Плита весом P отклонена на угол α от вертикальной плоскости zAy; нить, удерживающая груз Q, находится плоскости zAx, прикреплена к боковой стенке плиты и перпендикулярна ей; сила $\vec{F}$ параллельна боковым стенкам плиты; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости zAy. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	Рукоять EK перпендикулярна оси вала и наклонена под углом α к горизонтальной плоскости xAy; сила $\vec{P}$ параллельна оси Az; сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; нить, удерживающая груз Q, сходит со шкива по касательной. Найти реакции подпятника A, подшипника C, и величину уравновешивающего груза Q

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	
Плита весом P находится в вертикальной плоскости zAx; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной xAy; пара сил с моментом M действует в плоскости плиты; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна плоскости плиты; сила $\vec{F}$ лежит в плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	Сила $\vec{F}$ находится в плоскости zAy; стойка CE находится в плоскости zAy; отрезок CL нити, удерживающей груз, находится в плоскости параллельной xAz; сила $\vec{P}$ находится в плоскости шкива и направлена по касательной к ободу в точке K. Найти реакции подпятника A, подшипника B и величину уравновешивающего момента M

Исходные данные для задания С2.

Равновесие пространственной системы сил

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
P, кН	5	4	6	10	16	15	12	10	15	14
F, кН	8	6	12	6	10	10	8	12	12	10
Q, кН	–	12	–	12	8	12	10	–	10	12
M, кН·м	12	–	10	8	12	6	8	6	8	–
α, град	60	30	30	30	60	60	60	30	30	60
a, м	1,2	0,8	1,4	0,6	1,2	0,9	1,4	0,4	0,8	0,8
b, м	1,0	0,6	1,1	0,4	0,8	0,4	0,6	1,2	0,2	0,6
c, м	0,8	0,5	0,8	0,3	1,4	0,8	1,2	0,8	0,4	0,4
d, м	0,4	0,4	0,6	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6

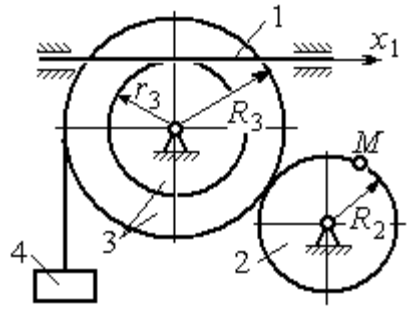
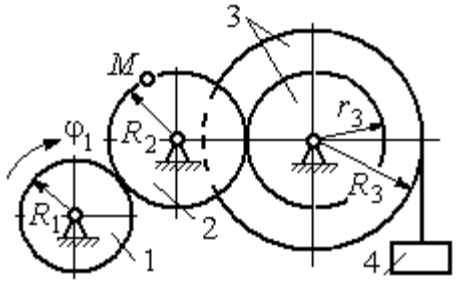
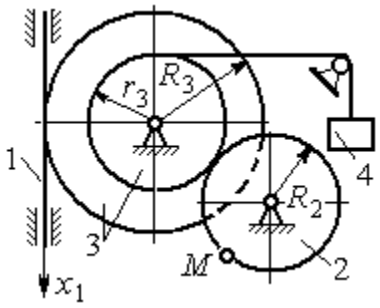
Номер варианта задания	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
P, кН	8	10	10	15	14	10	16	9	10	12
F, кН	6	12	16	8	12	14	10	15	8	10
Q, кН	–	14	–	10	10	12	14	–	12	14
M, кН·м	10	–	12	12	12	8	10	10	10	–
α, град	30	60	60	60	30	30	30	60	60	30
a, м	0,8	1,3	0,9	0,5	1,3	1,2	1,6	0,6	0,9	1,2
b, м	0,6	1,1	0,6	0,4	0,9	0,6	0,8	1,2	0,3	0,8
c, м	0,4	0,8	0,5	0,2	1,5	0,9	1,2	0,4	0,6	0,6
d, м	0,2	0,4	0,4	0,1	0,5	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8

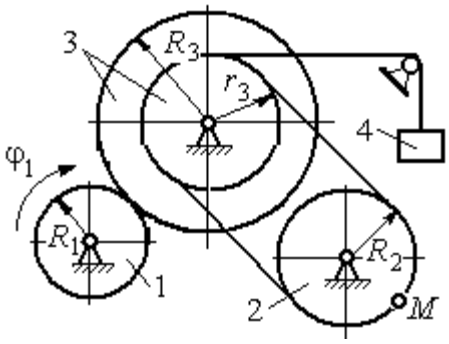
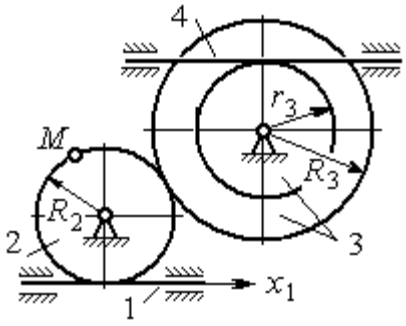
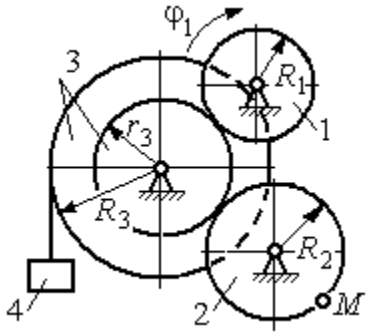
Номер варианта задания	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	12	5	8	10	14	18	12	14	10
F, кН	12	8	15	10	12	8	10	15	9	8
Q, кН	–	10	–	12	14	10	16	–	12	6
M, кН·м	12	–	16	14	8	10	8	12	10	–
α, град	90	30	60	30	45	30	30	60	60	30
a, м	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	0,8	1,0	0,8	1,2	0,9
b, м	0,8	0,6	0,9	1,0	0,9	0,6	0,8	1,4	0,6	0,4
c, м	0,4	1,2	0,8	0,6	1,5	0,9	1,1	0,5	0,8	0,6
d, м	0,4	1,5	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,5

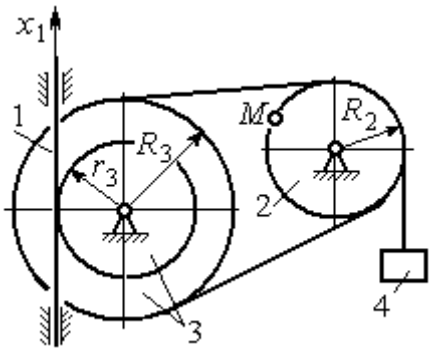
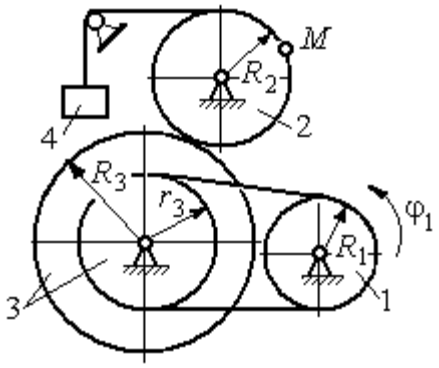
Задание К1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях

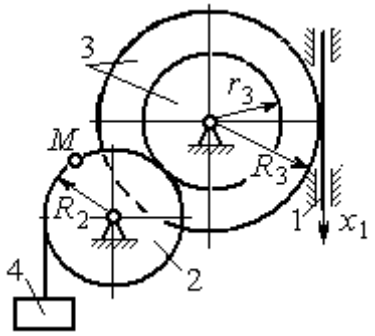
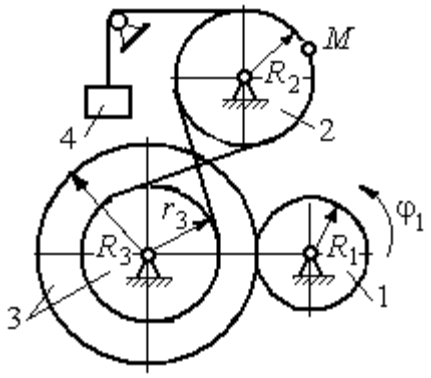
По заданному движению одного из звеньев механизма $x_1 = x_1(t)$ (варианты 1, 3, 5, 7, 9) или $\varphi_1 = \varphi_1(t)$ (варианты 2, 4, 6, 8, 10) найти в момент времени t_1 скорость, касательное, нормальное и полное ускорения точки *M* звена механизма, совершающего враща-

тельное движение, а также скорость и ускорение звена 4, совершающего поступательное движение.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22	Варианты № 3, 13, 23
		

Варианты № 4, 14, 24	Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
		

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные вариантов задания К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела

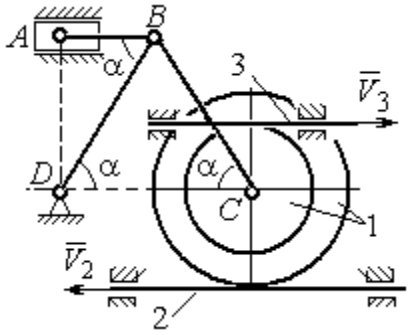
Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
1	–	40	45	35	$x_1(t) = (3t-1)^2$	2
2	10	20	38	18	$\varphi_1(t) = t^2 + 6\cos(\pi t/6)$	3
3	–	30	42	18	$x_1(t) = 5t^2 - 2\cos(\pi t/2)$	1
4	15	30	45	20	$\varphi_1(t) = 5t^2 + \cos(\pi t/2)$	2
5	–	30	40	20	$x_1(t) = 6t - \cos(\pi t/3)$	3
6	10	20	30	10	$\varphi_1(t) = t^3 - \cos(\pi t/2)$	1
7	–	30	40	30	$x_1(t) = 2\sin(\pi t/2) + \cos(\pi t/2)$	2
8	8	10	30	25	$\varphi_1(t) = 5t + \cos(\pi t/2)$	2
9	–	18	30	18	$x_1(t) = 5t + \cos(\pi t/3)$	3
10	15	30	50	20	$\varphi_1(t) = 2t^2 + \sin(\pi t/4)$	2
11	–	30	40	25	$x_1(t) = (t^2 - 3t)$	2
12	12	20	40	28	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 6\sin(\pi t/6)$	3
13	–	25	60	42	$x_1(t) = 2t^2 + \cos(\pi t/2)$	1
14	10	30	45	30	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 2\cos(\pi t/2)$	2
15	–	20	30	20	$x_1(t) = 3t^2 - \cos(\pi t/3)$	3
16	12	18	40	20	$\varphi_1(t) = 2t^3 + \cos(\pi t/2)$	1
17	–	20	35	15	$x_1(t) = 2\sin(\pi t/2) - \cos(\pi t/2)$	2
18	15	18	40	25	$\varphi_1(t) = 5t + \cos(\pi t/2)$	1

Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
19	–	22	50	18	$x_1(t)=t^2+\cos(\pi t/3)$	3
20	10	20	45	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\sin(\pi t/4)$	4
21	–	20	40	20	$x_1(t)=t+(3t-4)^2$	2
22	8	18	42	18	$\varphi_1(t)=2t^2+12\cos(\pi t/6)$	3
23	–	45	60	40	$x_1(t)=4t^2+\sin(\pi t/2)$	1
24	5	15	30	20	$\varphi_1(t)=2t^2+4\cos(\pi t/2)$	2
25	–	15	35	25	$x_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/3)$	3
26	18	20	35	20	$\varphi_1(t)=2t^3+\sin(\pi t/2)$	1
27	–	15	35	15	$x_1(t)=2\sin(\pi t/2)-\cos(\pi t/2)$	1
28	10	12	40	25	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/2)$	1
29	–	35	50	10	$x_1(t)=t^3-\cos(\pi t/2)$	1
30	10	20	40	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/4)$	4

Задание К2. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить скорости точек и угловые скорости звеньев механизма.

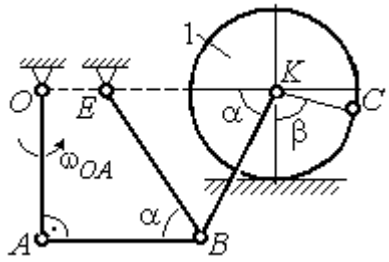
Варианты № 1, 11, 21



Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_1, \omega_{BD}$

Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	AD, см	α, град	V_2, см/с	V_3, см/с
1	10	5	20	30	8	10
11	12	8	25	45	10	4
21	10	6	15	60	5	5

Варианты № 2, 12, 22

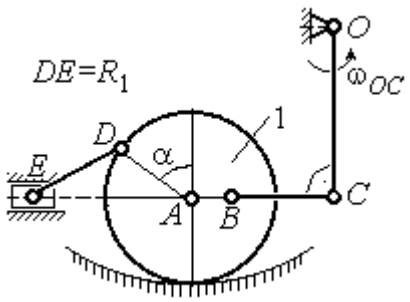


Найти: V_A, V_B, V_K, $\omega_1, \omega_{AB}, \omega_{OA}, \omega_{BE}, \omega_{BK}$

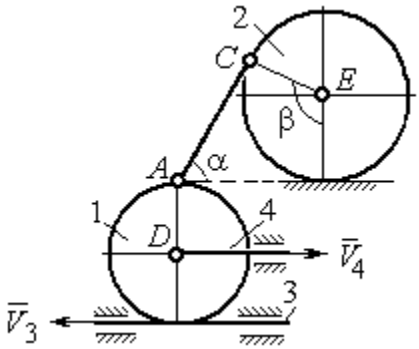
Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	OE, см	α, град	β, град	V_C, см/с
2	3	5	4	30	60	10
12	4	8	6	45	90	8
22	5	12	2	60	120	12

Варианты № 3, 13, 23

Варианты № 4, 14, 24



Найти: $V_A, V_B, V_C, V_D, V_E,$ $\omega_{BC}, \omega_1, \omega_{DE}$

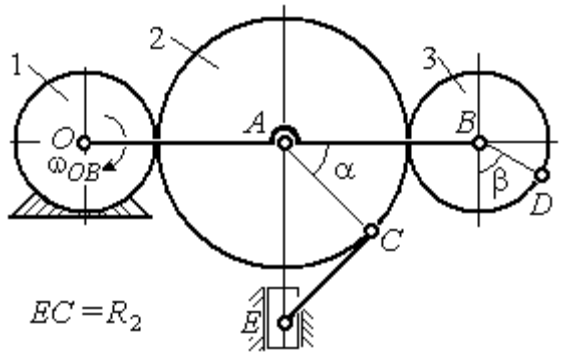


Найти: $V_A, V_C, V_E,$ $\omega_1, \omega_2, \omega_{AC}$

Номер вари-анта задания	R_1, см	OC, см	AB, см	BC, см	α, град	ω_{OC}, рад/с
3	12	18	10	35	60	4
13	10	15	10	25	90	8
23	15	20	5	20	120	6

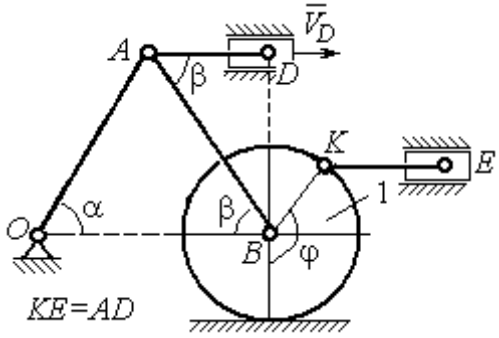
Номер вари-анта задания	R_1, см	R_2, см	α, град	β, град	V_3, см/с	V_4, см/с
4	10	15	30	60	8	4
14	6	10	45	90	4	6
24	10	12	60	120	3	3

Варианты № 5, 15, 25



Найти: V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, $\omega_2, \omega_3, \omega_{EC}$

Варианты № 6, 16, 26

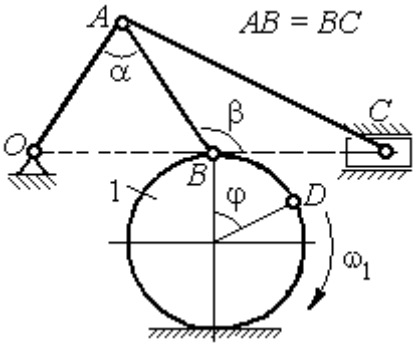


Найти: $V_A, V_B, V_K, V_E,$ $\omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AD}, \omega_{KE}$

Номер вари-анта задания	R_1, см	R_2, см	R_3, см	α, град	β, град	ω_{OB}, рад/с
5	10	20	12	60	0	6
15	6	18	10	90	90	8
25	20	25	15	120	180	4

Номер вари-анта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
6	10	20	30	60	60	12
16	12	26	30	30	90	8
26	15	30	60	60	120	15

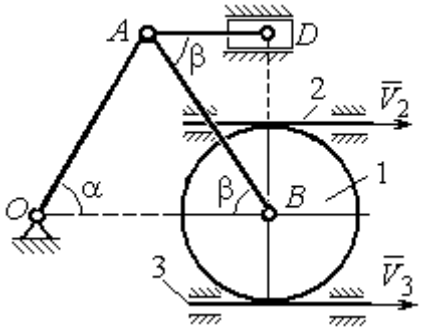
Варианты № 7, 17, 27



Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	AB, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
7	10	20	30	60	60	12
17	12	25	60	120	90	16
27	8	16	30	60	120	10

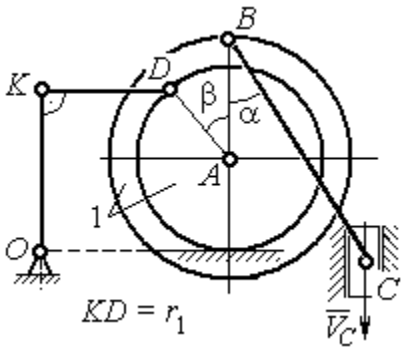
Варианты № 8, 18, 29



Найти: $V_A, V_B, V_D, \omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AD}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	V_2, см/с	V_3, см/с
8	10	20	30	60	12	4
18	12	26	30	30	8	2
28	15	30	60	60	6	3

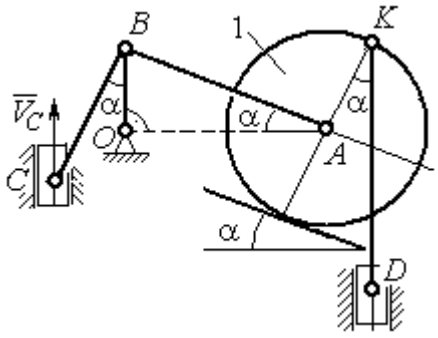
Варианты № 9, 19, 29



Найти: $\omega_{OK}, \omega_{KD}, \omega_{BC}, \omega_1,$
V_A, V_B, V_K, V_D

Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	α, град	β, град	BC, см	V_C, см/с
9	20	12	45	60	60	8
19	24	16	60	90	50	4
29	16	10	30	120	40	6

Варианты № 10, 20, 30



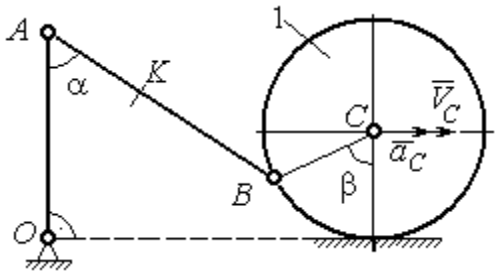
Найти: $V_A, V_B, V_D, V_K,$
$\omega_{CB}, \omega_1, \omega_{OB}, \omega_{AB}, \omega_{KD}$

Номер варианта задания	R_1, см	CB, см	OB, см	KD, см	α, град	V_C, см/с
10	10	20	30	60	30	4
20	12	26	30	50	45	2
30	15	30	60	60	60	3

Задание К3. Определение ускорений точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить ускорения точек звеньев механизма и угловые ускорения звеньев.

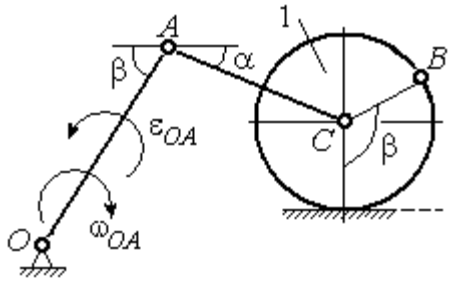
Варианты № 1, 11, 21



Найти: $a_A, a_K, \varepsilon_{AB}$

Номер варианта задания	AB, см	AK, см	α, град	β, град	R_1, см	V_C, см/с	a_C, см/с^2
1	16	10	60	120	10	12	6
11	20	16	30	60	8	10	8
21	18	10	60	180	6	8	4

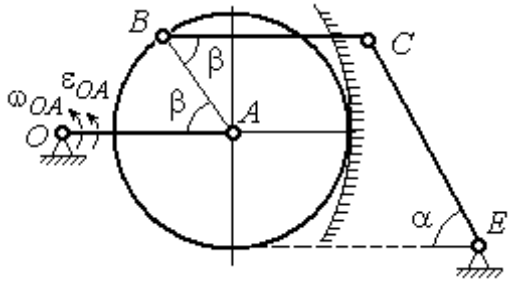
Варианты № 2, 12, 22



Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	AC, см	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
2	5	10	12	30	60	2	4
12	8	24	20	30	120	1	2
22	6	12	15	60	90	2	3

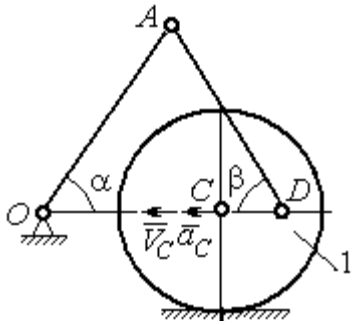
Варианты № 3, 13, 23



Найти: a_C, a_B, ε_{BC}

Номер варианта задания	BC, см	AO, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
3	16	15	60	90	10	2	3
13	18	12	90	60	8	3	2
23	14	12	30	120	10	2	4

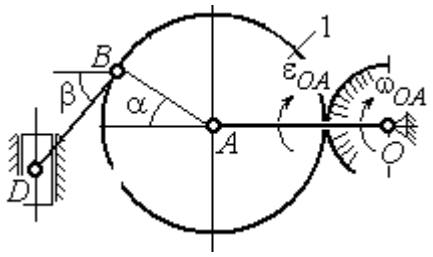
Варианты № 4, 14, 24



Найти: $a_A, a_D, \varepsilon_{DA}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	DC, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
4	10	28	5,78	60	30	10	2
14	8	24	4,62	30	90	8	3
24	6	20	6	45	45	12	2

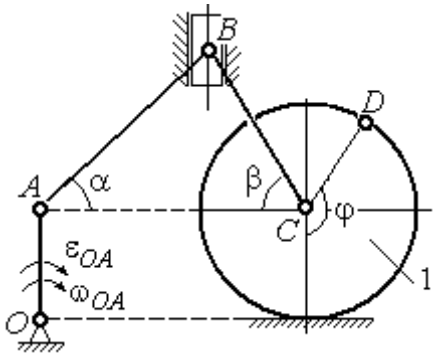
Варианты № 5, 15, 25



Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$

Номер варианта задания	OA, см	BD, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
5	16	10	60	30	10	4	3
15	18	8	90	45	12	2	4
25	14	12	30	60	8	3	2

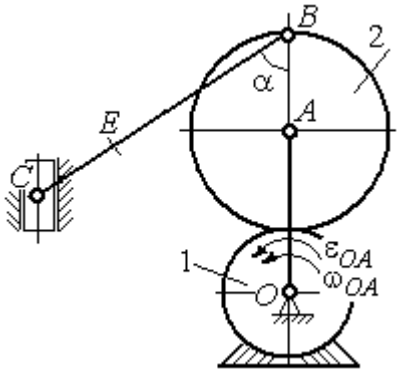
Варианты № 6, 16, 26



Найти: $a_B, a_D, \varepsilon_{BC}$

Номер варианта задания	R_1, см	AB, см	φ, град	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
6	6	18	60	30	30	2	3
16	8	20	90	60	30	2	4
26	5	16	120	30	60	3	4

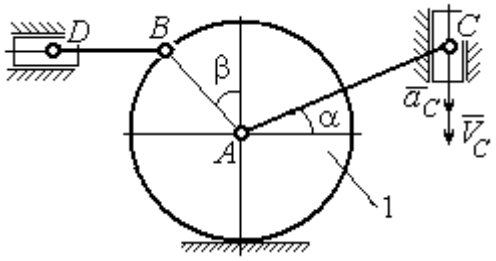
Варианты № 7, 17, 27



Найти: $a_E, a_C, \varepsilon_{BC}$

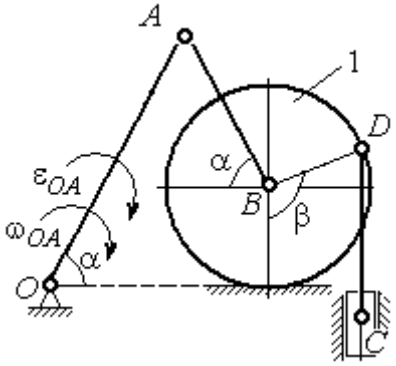
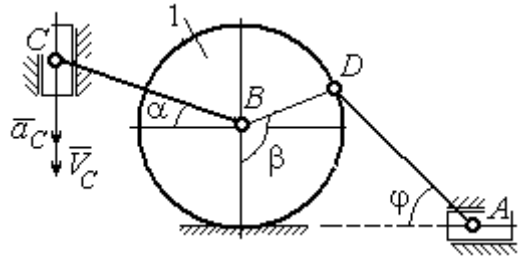
Номер варианта задания	BC, см	BE, см	α, град	R_1, см	R_2, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
7	22	10	60	2	10	2	3
17	28	15	30	3	6	3	4
27	20	8	45	4	8	2	2

Варианты № 8, 18, 28



Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$

Номер варианта задания	R_1, см	BD, см	AC, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
8	4	5	12	60	60	12	5
18	6	10	16	45	90	10	8
28	8	8	16	30	120	8	6

Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
 Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AB}$	 Найти: $a_A, a_B, \varepsilon_{CB}$

Номер варианта задания	OA, см	DC, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2	Номер варианта задания	R_1, см	BC, см	φ, град	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
9	18	10	30	120	4	2	3	**10**	6	14	60	30	120	15	3
19	20	12	60	60	6	3	4	**20**	5	18	45	60	90	10	5
29	18	8	60	90	4	2	3	**30**	4	16	30	45	60	12	4

Задание К4. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении

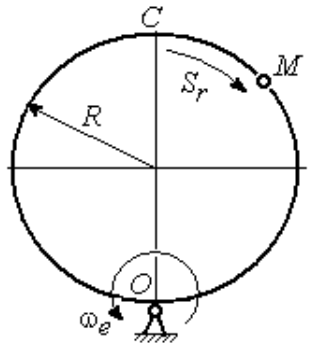
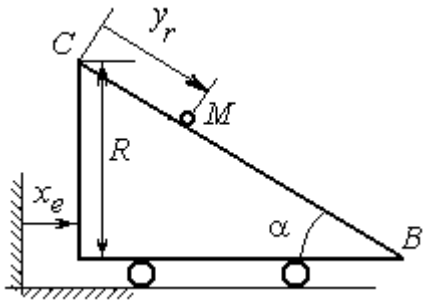
Задание включает две задачи с вращательным и поступательным видами переносного движения точки.

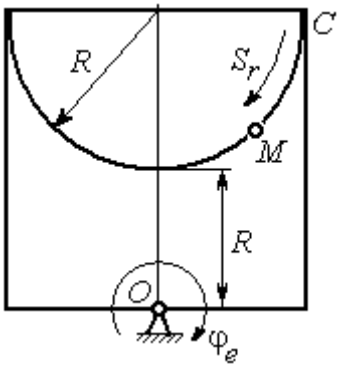
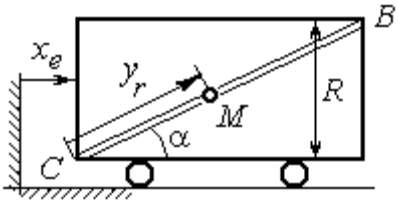
Задача 1. Вращение тела относительно неподвижной оси задается законом изменения угла поворота: $\varphi_e = \varphi_e(t)$ или законом изменения его угловой скорости: $\omega_e = \omega_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке *C* и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = S_r = S_r(t)$.

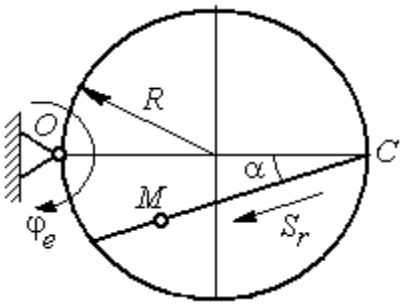
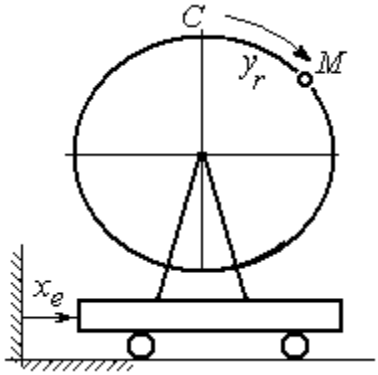
Определить абсолютные скорость и ускорение точки в заданный момент времени t_1.

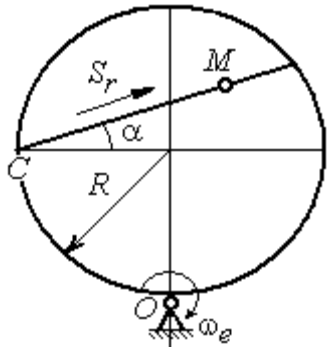
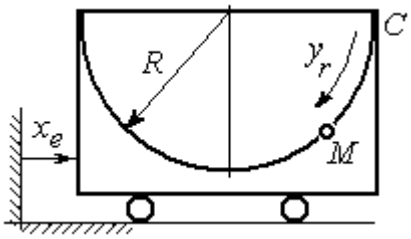
Задача 2. Поступательное движение тела, несущего точку, задается законом изменения координаты $x_e = x_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке *C* и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = y_r = y_r(t)$.

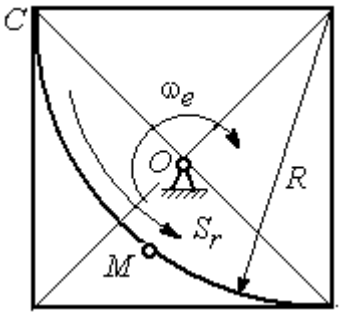
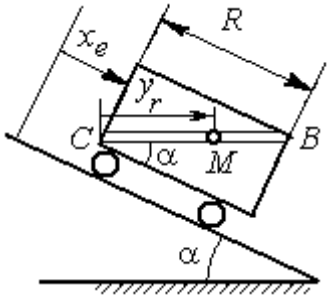
Определить абсолютные скорость и ускорение точки в момент времени t_2, который либо задаётся в исходных данных задачи, либо на схемеописаны условия, из которых он находится.

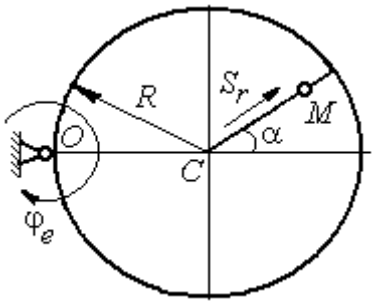
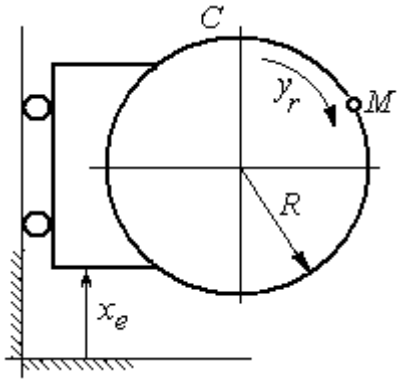
Варианты № 1, 11, 21	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути CB

Варианты № 2, 12, 22	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла 2/3 пути CB

Варианты № 3, 13, 23	
Задача 1	Задача 2
	

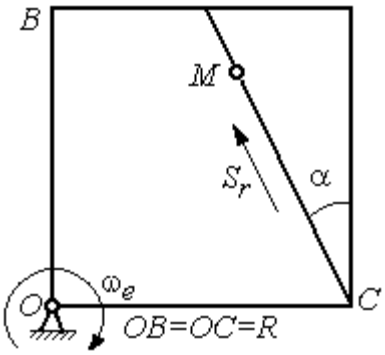
Варианты № 4, 14, 24	
Задача 1	Задача 2
	

Варианты № 5, 15, 25	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла путь CB

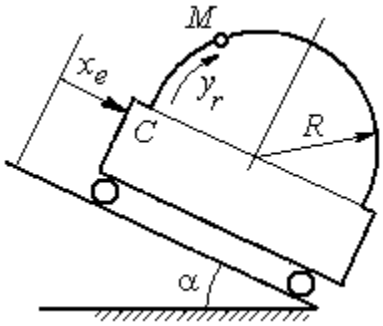
Варианты № 6, 16, 26	
Задача 1	Задача 2
	

Варианты № 7, 17, 27

Задача 1

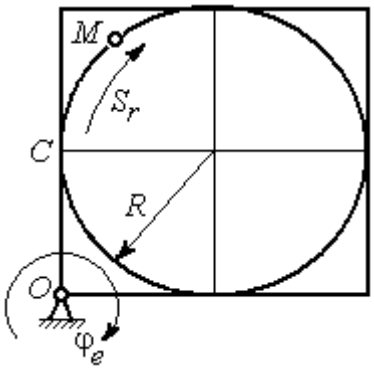


Задача 2

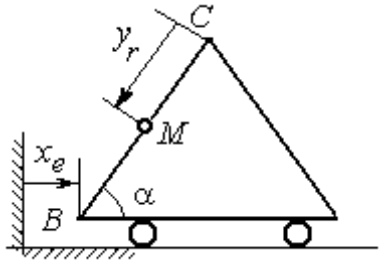


Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



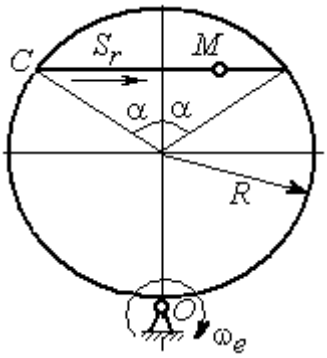
Задача 2



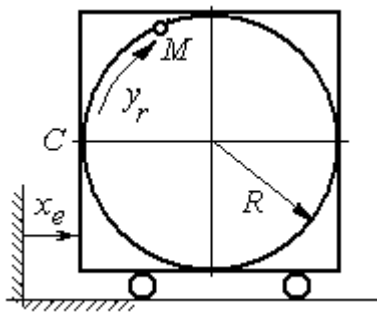
В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Варианты № 9, 19, 29

Задача 1

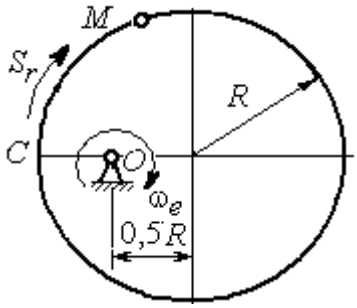


Задача 2

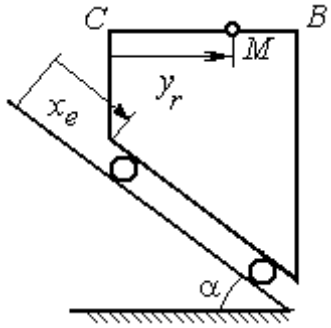


Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Исходные данные для заданий по сложному движению точки

Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
1	1	3	–	$S_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 4t^2$	1
	2	4	30	$y_r = 4t^2$	$x_e = 2\cos(\pi t/6)$	–
2	1	2	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	3	60	$y_r = t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
3	1	4	30	$S_r = 2\sqrt{3}\left[t + \sin(\pi t/2)\right]$	$\varphi_e = 4t - t^2$	1
	2	6	–	$y_r = \pi\left[2t + \sin\pi t\right]$	$x_e = 5t - t^2$	1
4	1	4	60	$S_r = 2(t^3 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	–	$y_r = \pi\left[2t + \cos(\pi t/2)\right]$	$x_e = t^3 - 4t$	1
5	1	6	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	2	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = t^2 - 4t$	–
6	1	6	60	$S_r = t + 10\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t^2 - 5t$	1
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = \left[1 - \cos(\pi t/4)\right]$	1
7	1	8	30	$S_r = 2(t^3 + 3t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	4	30	$y_r = 2\pi t^2$	$x_e = t^3 - 5t$	1
8	1	8	–	$S_r = 2\pi\left[t^2 + \sin\pi t\right]$	$\varphi_e = t^2 - 5t$	2
	2	6	30	$y_r = t(t+1)$	$x_e = \cos\pi t$	–

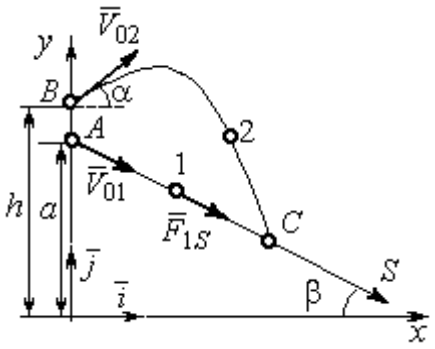
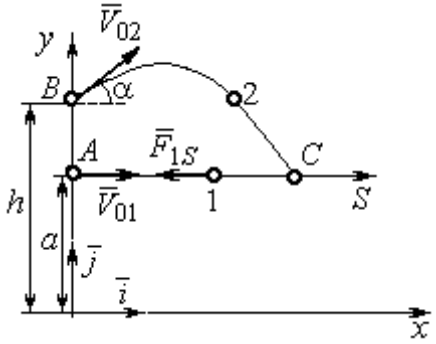
Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$CM = S_r(t)$, см $CM = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
9	1	8	30	$S_r = 2t^2$	$\omega_e = \cos(\pi t/8)$	2
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$x_e = (3-2t)^2$	1
10	1	6	–	$S_r = \pi(2t^3 + \sin\pi t)$	$\omega_e = 5t - 2t^3$	1
	2	4	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = 1 + \cos\pi t$	–
11	1	6	–	$S_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	2
	2	6	60	$y_r = 4\sin\pi t$	$x_e = t^2 - 2t$	–
12	1	18	–	$S_r = \pi(2t^2 + 2t)$	$\varphi_e(t) = 3t - t^2$	2
	2	6	30	$y_r = 2t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
13	1	10	60	$S_r = t^3 + t$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	6	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = t(t+1)$	1
14	1	4	30	$S_r = 8\sqrt{3}\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = (3-2t)^2$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = 2t^2 - 5t$	1
15	1	8	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	1
	2	5	60	$y_r = 5t + t^2$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	–
16	1	12	90	$S_r = 3[t + \sin(\pi t/2)]$	$\varphi_e = 2t - 3t^2$	1
	2	15	–	$y_r = \pi(4t + t^2)$	$x_e = 6\sin(\pi t/3)$	1
17	1	6	45	$S_r = 3\sqrt{2}[t^2 + 2\sin\pi t]$	$\omega_e(t) = 4t^2 - 6$	1
	2	6	60	$y_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$x_e = \sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	2
18	1	8	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = 18t - 4t^2$	2
	2	8	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \sin\pi t$	–
19	1	8	60	$S_r = 2\sqrt{3}[t + \sin(\pi t/2)]$	$\omega_e = 5t - t^2$	1
	2	9	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	1
20	1	4	–	$S_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 3t - 5$	1
	2	6	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \pi\sin\pi t$	–
21	1	3	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = 6t - 14$	2
	2	8	45	$y_r = (t^2 + 3t)$	$x_e = t + 2\sin\pi t$	–
22	1	4	–	$S_r = 2\pi(t^2 + 2t)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	9	60	$y_r = 8\sin\pi t$	$x_e = 5t - t^2$	–
	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = t^2 + \cos(\pi t/4)$	2

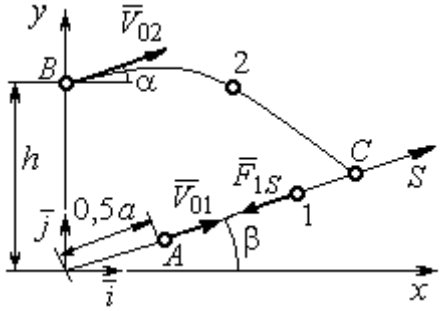
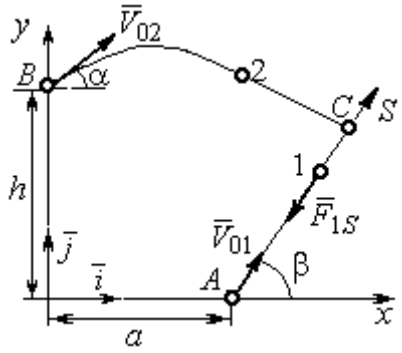
Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
23	2	6	–	$y_r = 6\pi[t + \sin(\pi t/6)]$	$x_e = 5t - t^2$	1
24	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	2
	2	6	–	$y_r = \pi(t^2 + 2t)$	$x_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
25	1	6	–	$S_r = 2\pi t^2$	$\omega_e = 3\sin(\pi t/3)$	1
	2	4	45	$y_r = 2t(t + 3t)$	$x_e = 2(t^3 - 3t)$	–
26	1	6	120	$S_r = t^2 + t$	$\varphi_e = 12\cos(\pi t/12)$	2
	2	9	–	$y_r = \pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 2(t^2 - 3t)$	1
27	1	10	60	$S_r = \sqrt{3}(t^2 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	9	30	$y_r = \sqrt{3}\pi\sin(\pi t/3)$	$x_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	1
28	1	2	–	$S_r = 6\pi\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t + \cos(\pi t/2)$	1
	2	6		$y_r = 2t + 3t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–
29	1	8	30	$S_r = (t^2 + 2t)$	$\omega_e = 6\sin(\pi t/12)$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 5t - t^2$	1
30	1	2	–	$\pi(t^2 + 2t)$	$\omega_e(t) = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	60	$y_r = t + t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–

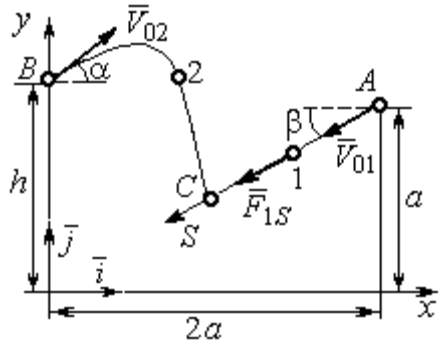
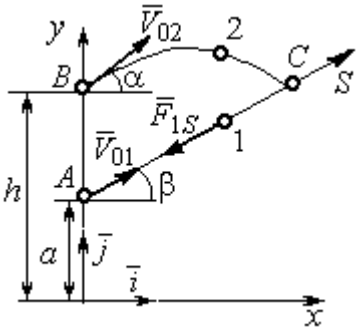
Задание Д1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки

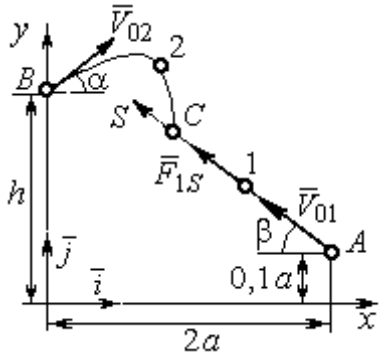
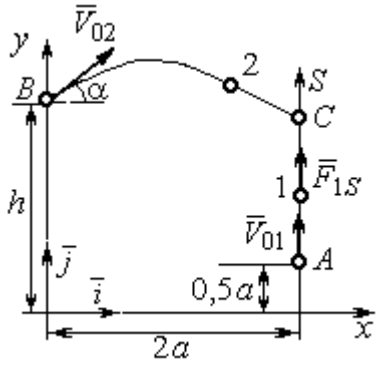
Две материальные точки движутся в вертикальной плоскости *xOy*. Точка 1 массой m_1, получив в начальном положении *A* скорость V_{01}, движется вдоль гладкой оси *AS*, наклоненной под углом β к горизонту. Во время движения на точку 1 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_1$, направленная вдоль оси *AS*. Направление вектора проекции силы на ось $\vec{F}_{1S}$ показано на схеме.

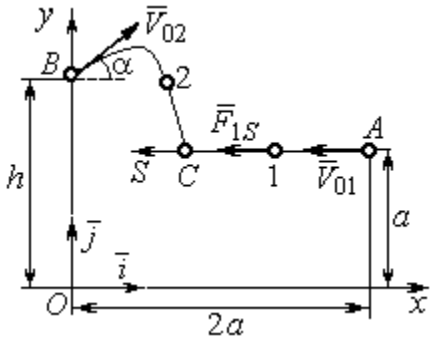
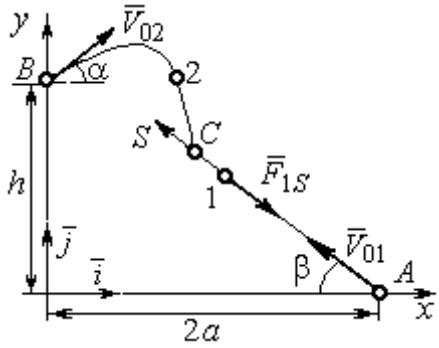
Одновременно с точкой 1 начинает движение точка 2 массой m_2 из положения *B* на оси *y*. На точку 2 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_2$. Направление вектора силы $\vec{F}_2$ определяется его разложением по единичным векторам $\vec{i}$, $\vec{j}$ координатных осей *x*, *y*. Определить величину и направление (угол α) начальной скорости V_{02} точки 2, чтобы в момент времени t_1 точки 1 и 2 встретились на оси *AS* в точке *C*. Момент времени t_1 задаётся в условиях задачи или определяется по дополнительным условиям встречи.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
 Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	 Встреча в точке C в момент, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
 Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 уменьшилась в 2 раза относительно начальной	 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}5$ с

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
 Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	 Встреча в точке C, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}4$ с	 Встреча в точке C в момент максимального подъёма точки 1

Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}6$ с	 Встреча в точке C в момент, когда точка 1 достигла максимальной высоты подъёма

Исходные данные задания Д1. Интегрирование уравнений движения точки

Номер варианта задания	m_1, кг	F_{1S}, Н	V_{01}, м/с	β, град	m_2, кг	$\vec{F}_2$, Н	a, м	h, м
1	1	3	3	30	2	$7\vec{i}$	2	4
2	3	6	2	0	2	$4\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	1
3	2	5	4	35	1,5	$10\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
4	1	10	2	60	2	$4\vec{i}+8\vec{j}$	2,2	2
5	1	3	3	30	2	$5\vec{i}$	3	4,5
6	0,8	6	6	50	3	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	4
7	2	5	4,5	40	1	$10\vec{i}+2\vec{j}$	3	2,5
8	1	2	3,5	90	2	$6\vec{i}+8\vec{j}$	1,2	2
9	2	4	4	0	1	$3\vec{i}+2\vec{j}$	2	2,5

Номер варианта задания	m_1, кг	F_{1S}, Н	V_{01}, м/с	β, град	m_2, кг	$\vec{F}_2$, Н	a, м	h, м
10	1	3	3	55	1,5	$4\vec{i}$	1	1,5
11	0,5	2	3	60	2	$3\vec{i}+8\vec{j}$	1,5	2,5
12	0,2	3	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1	2,5
13	1	2	6	50	1,5	$6\vec{i}-4\vec{j}$	0,8	2
14	0,5	6	4	35	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	2,5	2
15	0,2	3	3	50	2	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3	4
16	2	4	6	40	2	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1	1,5
17	1	6	5	60	1,5	$5\vec{i}+4\vec{j}$	3	2,5
18	1	2	2	90	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2
19	1	3	2	2	2	$2\vec{i}+10\vec{j}$	1	1,5
20	5	4	2	30	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	1,5
21	0,2	4	4	45	1	$6\vec{i}-2\vec{j}$	1	3
22	0,4	3	2	0	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1,5	2,5
23	1	3	8	60	2	$4\vec{i}+2\vec{j}$	1,2	1,5
24	0,5	8	3	30	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
25	2	4	4	60	1	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3,5	4
26	1	3	5	50	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	0,5	1,5
27	1,5	3	6	30	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
28	2	5	3	90	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
29	2	4	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	2
30	1	3	2,5	70	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1	1

Задание Д2. Исследование колебаний точки

Задание Д2 на исследование колебаний точки включает две задачи.

Задача 1. Исследование гармонических колебаний точки.

Найти уравнение движения груза массой m_1 (или одновременно двух грузов массой m_1 и m_2) на пружине жесткостью c_1 (или на двух пружинах жесткостью c_1 и c_2). Расположение грузов на пружине и описание условий, при которых начались колебания, приведено на схемах. Определить амплитуду и частоту колебаний.

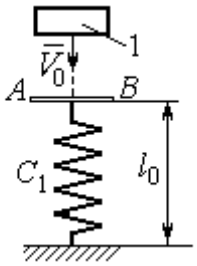
Задача 2. Исследование вынужденных колебаний точки.

Груз движется на пружинах, расположенных вертикально или горизонтально. При движении груза по горизонтальной поверхности трение не учитывается. Жёсткость пружин c_1 и c_2. Направление возмущающего усилия $F = F(t)$, приложенного к грузу, или возмущающего движения точки крепления пружин $S = S(t)$, а также описание условий начала колебаний приведено на схемах. В задачах, где на схемах присутствует амортизатор, создающий сопротивление движению груза, сила сопротивления пропорциональна скорости движения груза и находится по формуле: $\vec{R} = -\mu\vec{V}$ Н, где μ – коэффициент

сопротивления; V – скорость груза. Определить уравнение колебаний груза, амплитуды собственных и вынужденных колебаний.

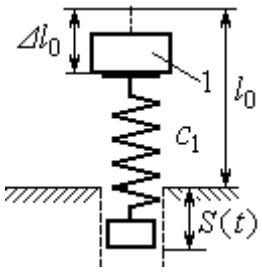
Варианты № 1, 11, 21

Задача 1



Невесомая пластина AB укреплена на нерастянутой пружине. Груз 1, получив начальную скорость V_0, падает вертикально вниз. Через 1 с после начала падения груз достигает пластины и продолжает движение вместе с ней

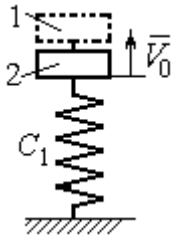
Задача 2



К верхнему концу пружины, сжатой на величину $\Delta\ell_0$, прикрепляют груз 1 и отпускают без начальной скорости. Одновременно нижний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

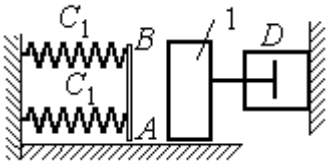
Варианты № 2, 12, 22

Задача 1



В положении статического равновесия двух грузов (1 и 2), установленных на пружине, груз 1 убрали, а грузу 2 сообщили скорость V_0, направленную вверх

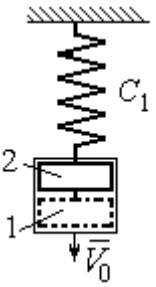
Задача 2



Груз 1 движется по гладкой горизонтальной поверхности с начальной скоростью V_0. Через 1 с груз упирается в площадку AB, укреплённую на недеформированных пружинах, соединённых параллельно, и продолжает движение вместе с ней. Во время движения (до упора в площадку AB и вместе с ней) груз испытывает сопротивление, создаваемое демпфером D

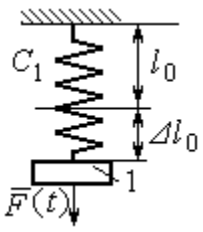
Варианты № 3, 13, 23

Задача 1



В положении статического равновесия груза 2, укреплённого на пружине, к нему присоединили груз 1 и оба груза толкнули вниз со скоростью V_0

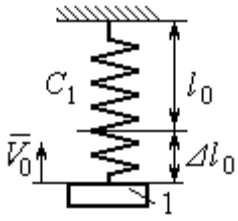
Задача 2



Недеформированную пружину оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$, подцепили груз 1 и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

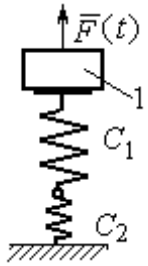
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



К недеформированной пружине подцепили груз 1, оттянули его вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вверх

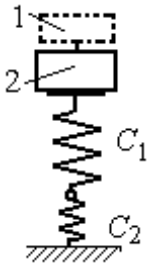
Задача 2



Грузу 1, укреплённому на двух последовательно соединённых пружинах в положении статического равновесия, сообщили начальную скорость V_0, направленную вниз. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

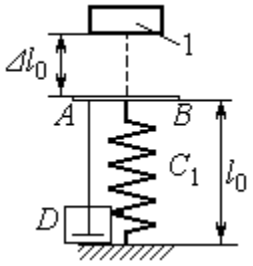
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



В положении статического равновесия грузов 1 и 2, укреплённых на двух вертикальных последовательно соединённых пружинах, убрали груз 1, а груз 2 отпустили без начальной скорости

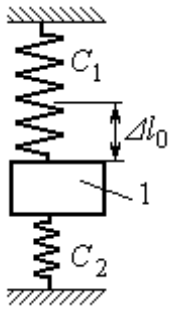
Задача 2



Груз 1 падает с высоты $\Delta\ell_0$ на площадку AB, установленную на недеформированной пружине, и продолжает движение вместе с ней. Демпфер D создаёт сопротивление движению груза на пружине

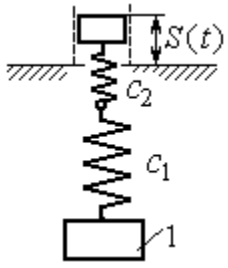
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Груз 1 поместили между двумя недеформированными пружинами, затем оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости

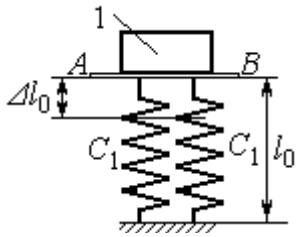
Задача 2



К недеформированным пружинам, соединённым последовательно, подцепили груз 1 и толкнули его вниз со скоростью V_0. Одновременно верхний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

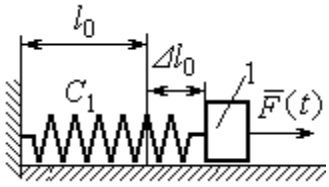
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



К недеформированным пружинам приложили груз 1, переместили его вниз на величину $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вниз

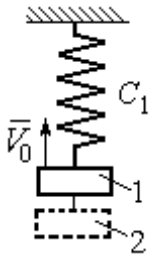
Задача 2



К нерастянутой пружине, расположенной на горизонтальной гладкой поверхности, подцепили груз 1, оттянули его на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили. Одновременно на груз стала действовать горизонтальная возмущающая сила $\vec{F}(t)$

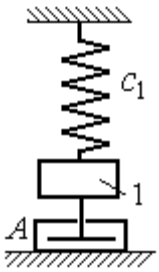
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Грузы 1 и 2 находятся на пружине в положении статического равновесия. Груз 2 удаляют, а грузу 1 сообщают скорость V_0, направленную вверх

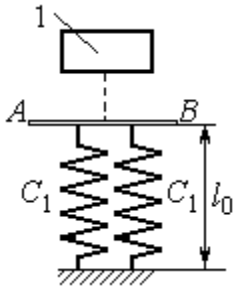
Задача 2



В положении статического равновесия груза 1 ему сообщили скорость V_0, направленную вниз. Демпфер A создаёт сопротивление движению груза

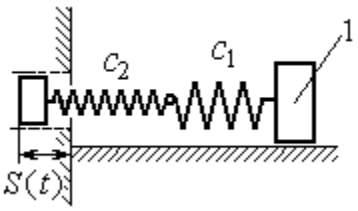
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1

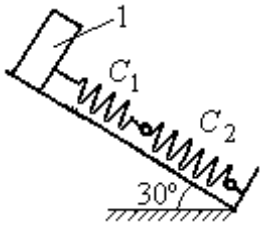
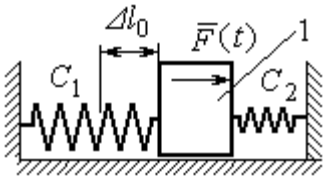


Груз 1 без начальной скорости падает вниз. Пройдя путь 1 м, груз достигает невесомой пластины AB, укреплённой на недеформированных, параллельно соединённых пружинах, и дальше движется вместе с ней

Задача 2



К двум горизонтальным пружинам, соединённым последовательно, в положении их нерастянутого состояния прицепили груз 1 и сообщили ему горизонтальную скорость V_0, направленную в сторону сжатия пружин. Одновременно левый конец пружинной системы начинает двигаться по закону $S = S(t)$

Варианты № 10, 20, 30	
Задача 1	Задача 2
 В положении статического равновесия груза 1, укреплённого на двух последовательно соединённых пружинах, сообщили скорость V_0, направленную вниз по наклонной плоскости	 Между двумя горизонтальными недеформированными пружинами на гладкую поверхность поместили груз 1, оттянули его влево на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

Исходные данные задания Д2. Исследование колебаний точки

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
1	1	2,5	–	2,0	200	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	210	–	0,1	–	–	0,02sin12t
2	1	1,5	2,0	4	250	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	4	220	–	–	1,0	–	–
3	1	2,0	1,5	3	250	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	–	200	–	0,14	–	12sin5t	–
4	1	2,0	–	3	180	–	0,1	–	–	–
	2	1,5	–	2	150	120	–	–	8sin12t	–
5	1	1,0	2,0	–	120	100	–	–	–	–
	2	1,0	–	–	50	–	0,5	18	–	–
6	1	1,2	–	–	120	180	0,12	–	–	–
	2	1,4	–	2,4	120	180	–	–	–	0,03sin14t
7	1	1,6	–	3,2	140	–	0,15	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,12	–	12sin6t	–
8	1	1,0	2,0	3,0	150	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	3,5	120	–	–	15	–	–
9	1	1,5	–	–	100	–	–	–	–	–
	2	1,4	–	2,0	100	110	–	–	–	0,015sin8t
10	1	2,5	–	2,5	110	100	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	110	52	0,08	–	5sin9t	–
11	1	2,0	–	4,0	300	–	–	–	–	–

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
	2	1,0	–	–	200	–	0,12	–	–	0,01sin4t
12	1	1,8	2,4	4	220	–	–	–	–	–
	2	1,0	–	5	240	–	–	0,6	–	–
13	1	1,5	1,5	2	200	–	–	–	–	–
	2	1,8	–	–	180	–	0,08	–	10sin10t	–
14	1	2,0	–	2	200	–	0,12	–	–	–
	2	2,0	–	2	150	120	–	–	10sin8t	–
15	1	1,5	2,0	–	120	250	–	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,4	4	–	–
16	1	2,0	–	–	150	75	0,1	–	–	–
	2	2,0	–	2,5	150	75	–	–	–	0,01sin5t
17	1	1,5	–	2,1	160	–	0,11	–	–	–
	2	1,8	–	–	150	–	0,1	–	8sin12t	–
18	1	2,0	1,0	2,5	80	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	2,5	50	–	–	21	–	–
19	1	1,6	–	–	120	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	2,0	85	120	–	–	–	0,015sin7t
20	1	2,0	–	2,0	90	100	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	100	90	0,12	–	6sin10t	–
21	1	2,0	–	1,6	220	–	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	250	–	0,14	–	–	0,01sin10t
22	1	2,2	1,5	3	180	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	4	280	–	–	0,8	–	–
23	1	2,2	1,2	2	220	–	–	–	–	–
	2	1,6	–	–	200	–	0,12	–	5sin7t	–
24	1	1,6	–	2,4	160	–	0,13	–	–	–
	2	1,0	–	3	150	300	–	–	6sin10t	–
25	1	0,8	1,2	–	120	80	–	–	–	–
	2	0,8	–	–	180	–	0,4	12	–	–
26	1	1,4	–	–	100	120	0,15	–	–	–
	2	1,8	–	2,2	150	120	–	–	–	0,015sin8t
27	1	2	–	4,0	150	–	0,12	–	–	–
	2	2	–	–	162	–	0,13	–	5sin9t	–
28	1	1,5	2,0	2,0	140	–	–	–	–	–

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
	2	1,5	–	3,1	180	–	–	12	–	–
29	1	1,0	–	–	140	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	2,4	75	150	–	–	–	0,08sin5t
30	1	1,6	–	3	75	150	–	–	–	–
	2	1,5	–	3	80	70	0,15	–	8sin10t	–

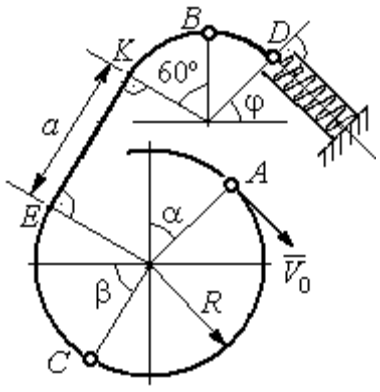
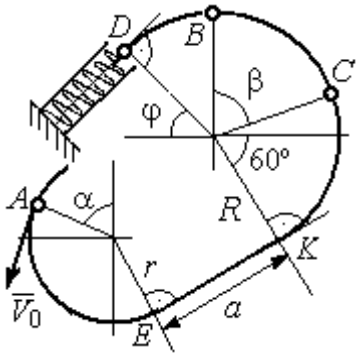
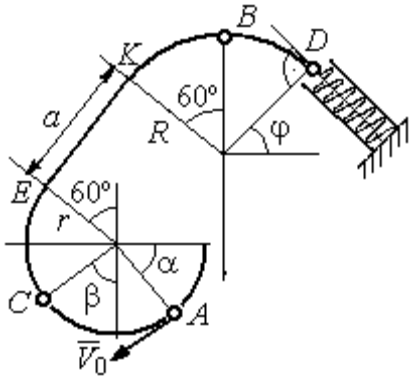
Задание Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

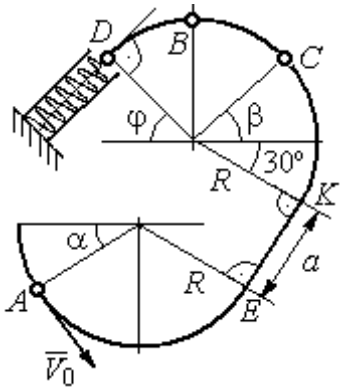
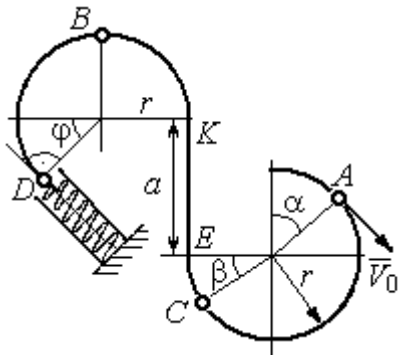
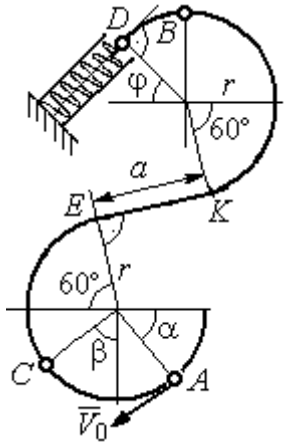
Тонкий стержень с надетым на него шариком массой m расположен в вертикальной плоскости и состоит из дуг окружностей радиусами r и $R = 2r$, соединённых прямолинейным отрезком EK, сопряжённым с дугами окружностей в точках E и K. В этих точках шарик переходит с одного участка стержня на другой, не изменяя величины и направления скорости. Длина отрезка $EK = a$.

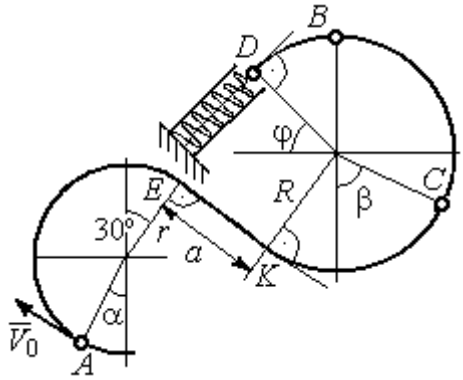
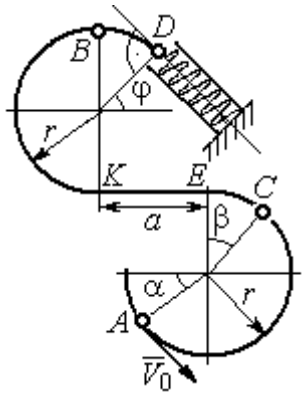
В точке A, положение которой на дуге окружности определяется углом α, шарику сообщают начальную скорость V_0. По дугам окружностей шарик скользит без трения, а при движении по прямолинейному отрезку EK на него действует постоянная сила трения с коэффициентом трения f. На участках с вертикальным отрезком EK считать, что шарик прижимается к стержню силой, равной половине веса шарика.

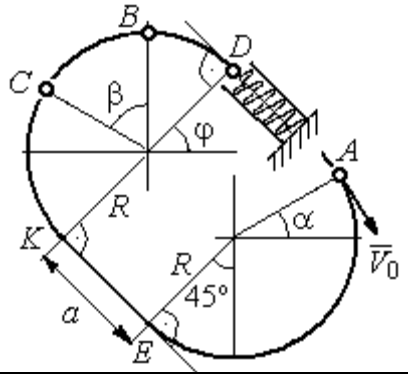
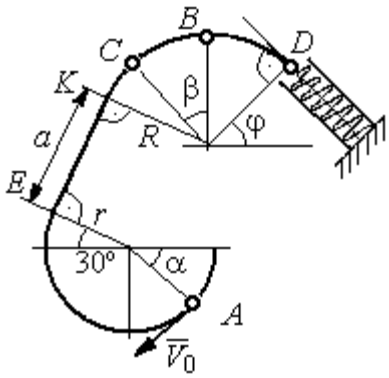
Достигнув на дуге окружности точки D, шарик упирается в недеформированную пружину жёсткостью c и, продолжая движение по сопряженной прямой, сжимает её. Положение точки D определяется углом φ.

Определить величину максимального сжатия пружины, если шарик проходит наивысшее положении траектории – точку B со скоростью $V_B = kV_0$. При найденном значении начальной скорости рассчитать давление шарика на стержень в точке C, положение которой на дуге определяется углом β.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**	**Варианты № 3, 13, 23**
		

Варианты № 4, 14, 24	Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
		

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
m, кг	0,8	0,5	0,6	0,4	1,0	0,6	0,9	0,5	0,3	0,4	0,8	0,6	0,5	0,3	1,0
α, град	30	45	0	30	30	0	0	45	30	0	60	30	30	45	60
β , град	60	30	60	0	60	30	60	60	30	45	30	60	60	30	30
φ, град	0	60	30	0	0	30	45	0	30	45	30	30	0	30	45
r, м	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,8
a, м	0,5	0,6	0,9	1,4	0,8	1,2	0,5	0,5	1,4	0,5	0,8	0,5	0,8	0,6	0,6
f	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3
k	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
c, Н/м	100	80	90	80	120	100	90	80	60	80	90	60	80	60	110

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
m, кг	0,6	0,5	0,6	0,4	0,8	0,5	0,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,8	0,4	0,6	0,8
α, град	60	30	0	45	60	90	90	60	60	90	30	60	60	45	90
β , град	60	30	45	90	60	45	90	60	60	30	30	60	60	0	60
φ, град	45	60	60	60	30	90	0	90	45	60	60	90	30	60	0
r, м	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,8	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4
a, м	0,4	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	0,6	1,5	1,4	0,8	1,2	0,9	0,6	0,8	0,5
f	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
k	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
c, Н/м	80	60	90	60	100	90	80	110	80	60	60	80	60	80	100

Задание Д4. Динамический расчет механической системы

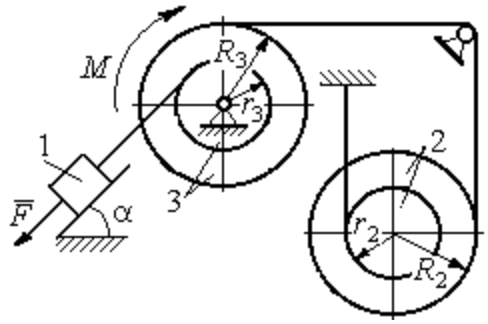
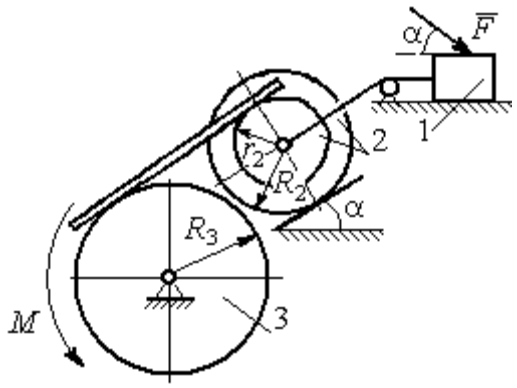
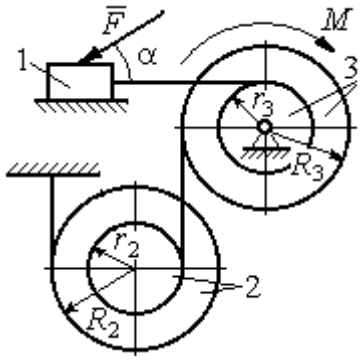
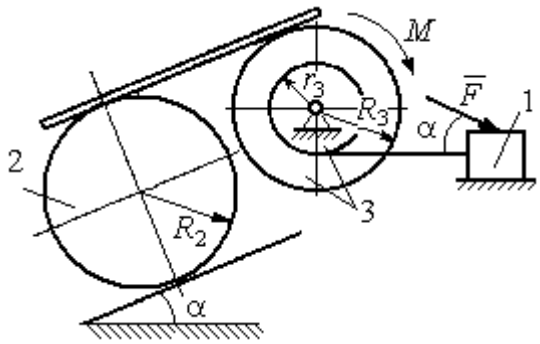
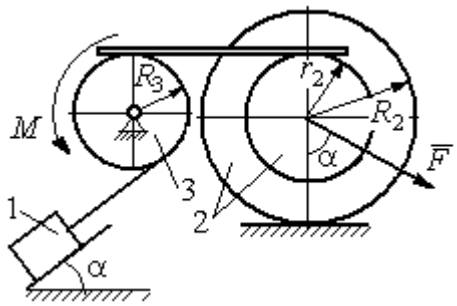
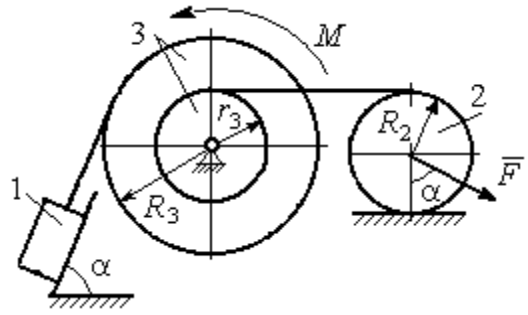
Механизм состоит из трёх тел – груза 1, катка 2 и блока 3, соединенных нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями.

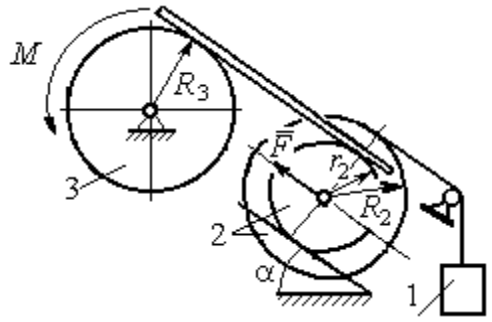
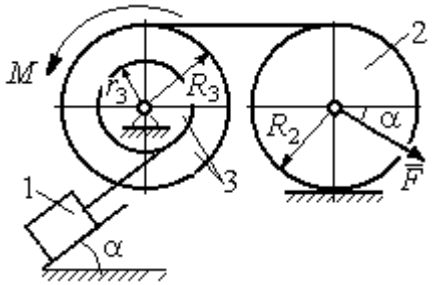
Движение механизма происходит в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом *M*. Направление действия силы $\vec{F}$ определяется углом α. Качение катка 2 происходит без скольжения. Проскальзывание между дисками и соединяющими их невесомыми стержнями или нитями отсутствует.

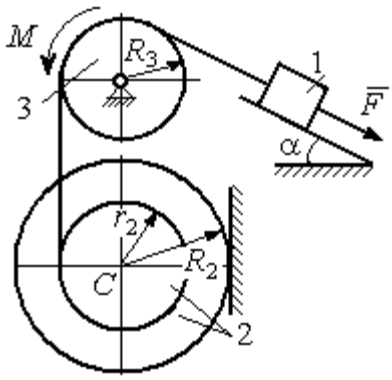
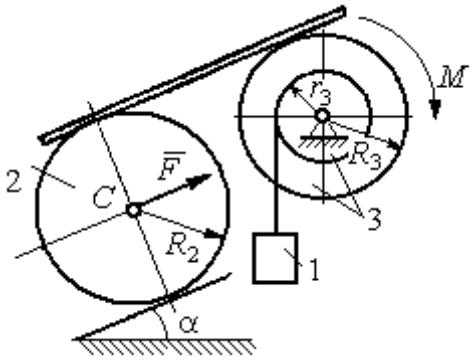
Радиусы ступеней катка 2 и блока 3 на схемах обозначены R_2, r_2 и R_3, r_3.

Сплошные диски считать однородными. Радиусы инерции неоднородных (ступенчатых) дисков относительно осей, проходящих через центры масс перпендикулярно плоскости движения, равны i_{z2}, i_{z3}.

Найти ускорение груза 1 и динамические реакции, действующие на ось блока 3.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д4. Динамический расчёт механической системы

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
1	P	P	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
2	$3P$	P	$3P$	$3P$	Pr	30	$2r$	r	$2r$	–	$2r$	–
3	$4P$	$3P$	$4P$	$2P$	$2Pr$	60	$2r$	r	$2r$	r	$2r$	$2r$
4	$2P$	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
5	P	$3P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	r	r	–	$2r$	–
6	P	$2P$	$4P$	$4P$	$6Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
7	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	45	$3r$	r	r	-	$r\sqrt{3}$	–
8	$2P$	$3P$	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
9	$3P$	P	$3P$	P	$2Pr$	30	$2r$	r	$2r$	–	$r\sqrt{2}$	–
10	P	P	$3P$	P	$2Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
11	P	P	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$r\sqrt{2}$	$r\sqrt{2}$
12	$2P$	P	$2P$	$4P$	Pr	60	$3r$	r	$3r$	–	$r\sqrt{3}$	–

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
13	$3P$	P	$3P$	$3P$	$2Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
14	$2P$	P	$3P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$
15	P	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$	–
16	P	$3P$	$4P$	$2P$	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{2}$
17	P	P	$3P$	$2P$	$6Pr$	60	$3r$	r	$3r$	-	$r\sqrt{3}$	
18	$2P$	$2P$	$3P$	P	$3Pr$	60	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
19	$2P$	P	$2P$	$3P$	$4Pr$	30	$3r$	r	$3r$	–	$2r$	–
20	P	P	$3P$	P	$2Pr$	45	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
21	$2P$	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	r	$3r$	r	$r\sqrt{2}$	$2r$
22	P	P	$2P$	$5P$	$2Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$2r$	–
23	$2P$	$2P$	$3P$	$3P$	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
24	$4P$	P	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
25	P	$3P$	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	r	–	$r\sqrt{3}$	–
26	P	$3P$	$4P$	$3P$	$3Pr$	45	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$
27	P	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	30	$2r$	r	$2r$	-	$r\sqrt{3}$	
28	$2P$	$3P$	$3P$	P	$6Pr$	30	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{2}$
29	$2P$	P	$2P$	$2P$	$2Pr$	45	$2r$	r	r	–	$2r$	–
30	P	P	$4P$	P	$4Pr$	60	$3r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$

Задание Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

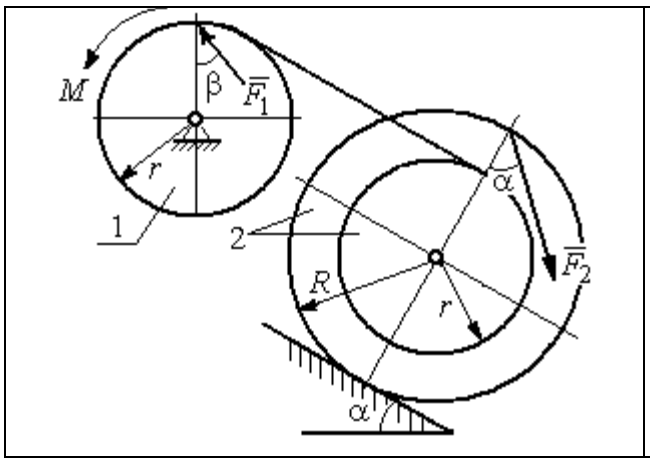
Неизменяемая механическая система состоит из ступенчатого и однородного дисков, соединённых нерастяжимой нитью или невесомым стержнем. Нити и стержни, соединяющие диски, параллельны плоскостям качения дисков. Качение дисков без скольжения. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует.

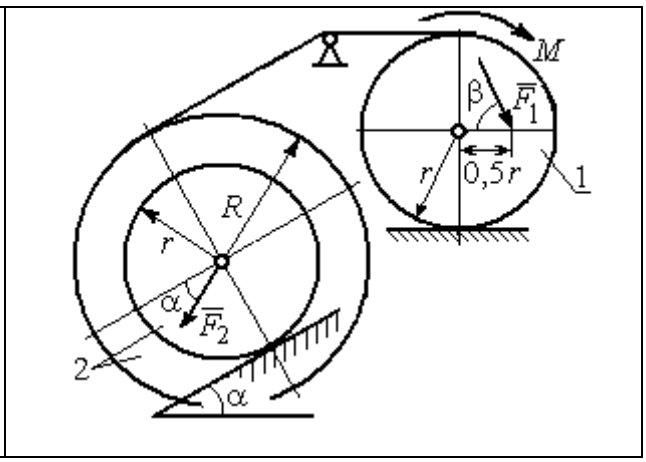
Вес дисков P_1 и P_2. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и пары сил с моментом M. Направления действия сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и наклон плоскости (если он есть) определяются углами α или β, показанными на схемах механизмов.

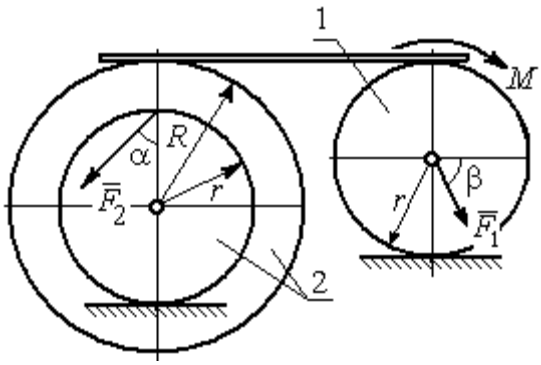
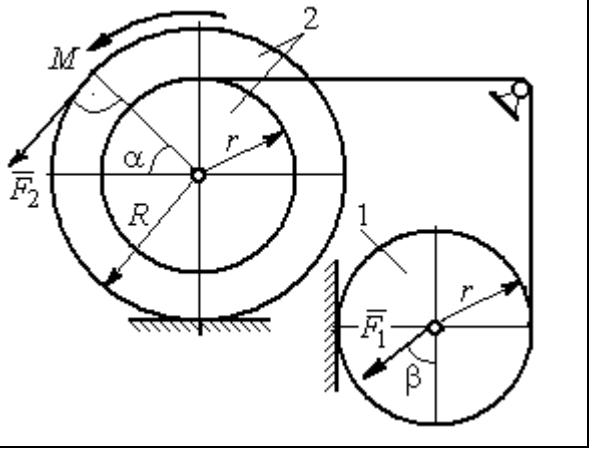
Радиус однородного диска r. Радиусы ступеней ступенчатого диска R и r. Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

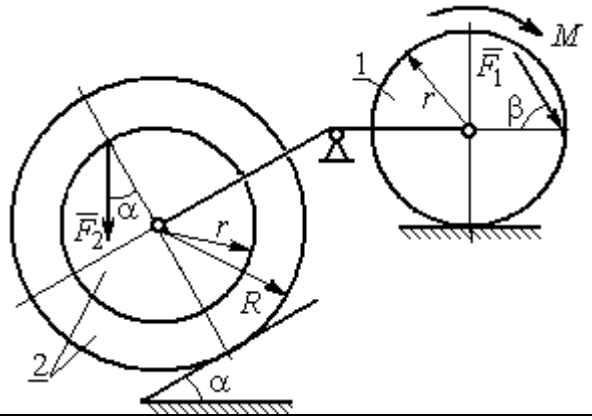
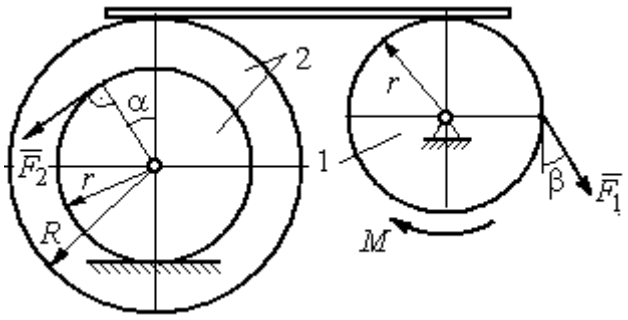
1. Найти ускорение центра масс диска 2.
2. Найти реакцию опоры диска 2 на плоскость (её нормальную составляющую и силу сцепления диска с плоскостью).

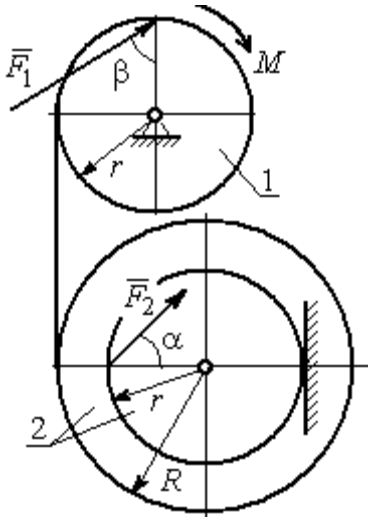
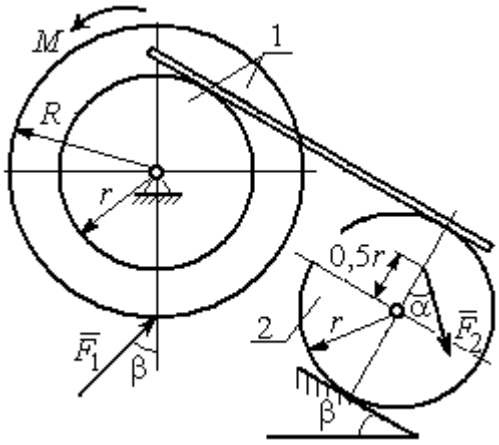
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**

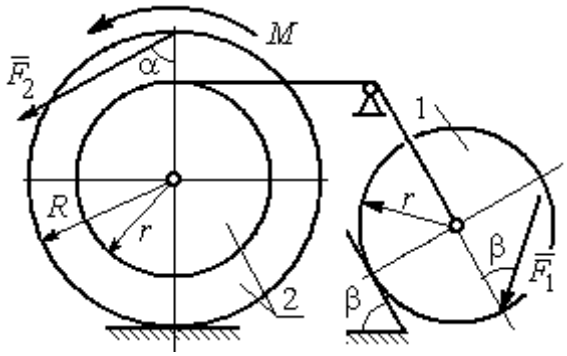
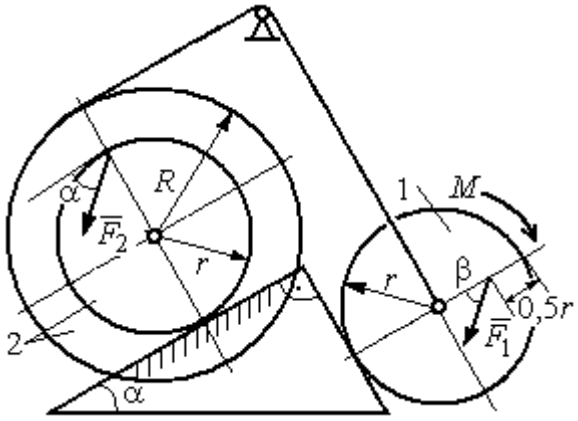




Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	

Вариант № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	F_1, Н	F_2, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	15	20	25	30	60	0,4	0,3	0,3
2	20	30	10	20	20	60	30	0,6	0,3	0,4
3	10	15	12	20	25	60	60	1,2	0,6	0,8
4	12	25	20	25	35	30	30	1,5	0,5	1,2
5	15	20	10	20	30	60	30	0,8	0,4	0,7
6	18	20	18	22	22	45	60	1,2	0,4	0,9
7	15	25	10	8	20	45	45	0,9	0,6	0,7
8	25	22	10	12	30	45	60	1,0	0,8	0,9
9	12	25	18	10	32	30	30	0,8	0,6	0,7
10	10	15	8	10	28	60	30	1,4	0,7	1,2
11	15	22	20	25	30	60	45	0,6	0,4	0,5
12	20	25	15	40	30	30	60	0,8	0,4	0,6
13	10	20	10	25	30	45	30	1,0	0,5	0,9
14	12	15	18	15	25	30	30	0,9	0,3	0,8
15	20	25	20	20	30	45	60	1,0	0,5	0,8
16	10	15	10	15	16	60	45	1,2	0,4	1,1
17	18	25	12	10	30	30	30	1,5	0,9	1,3
18	25	20	10	15	20	60	60	0,8	0,5	0,7
19	12	25	10	10	32	60	60	1,2	0,9	1,1
20	15	20	8	20	25	30	45	0,8	0,4	0,7
21	10	25	25	15	30	45	30	0,7	0,5	0,6
22	18	20	20	20	35	60	45	1,4	0,7	0,9
23	10	15	10	30	30	30	30	1,4	0,7	0,8
24	10	15	12	20	20	30	30	1,2	0,4	0,8
25	12	18	20	18	30	60	30	1,2	0,6	1,1
26	10	12	12	15	15	30	30	0,9	0,3	0,8
27	15	22	10	12	20	45	60	0,8	0,6	0,7
28	22	20	8	16	8	30	45	0,6	0,2	0,4
29	18	25	10	8	32	60	60	1,2	0,8	1,1
30	20	25	8	20	28	30	30	0,8	0,4	0,6

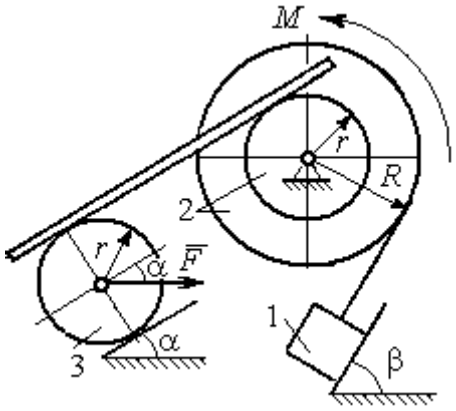
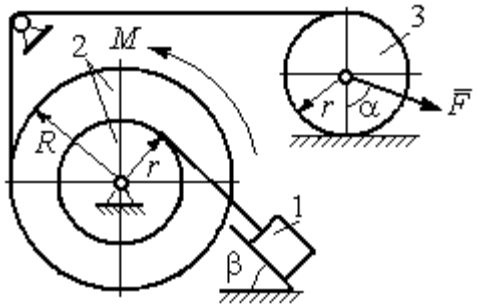
Задание Д6. Исследование механической системы с применением общего уравнения динамики

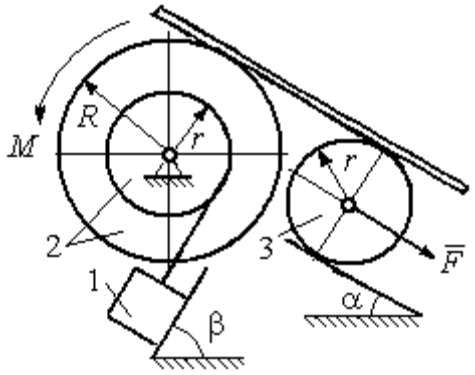
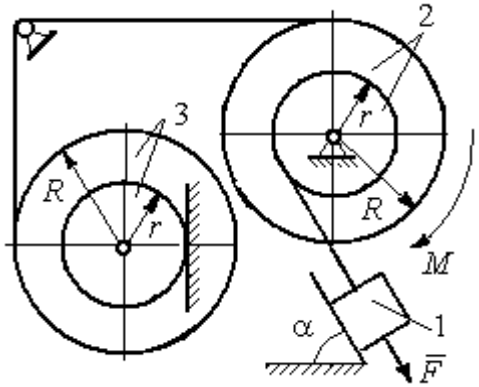
Механическая система с идеальными связями включает груз и два диска – однородного радиусом R или r и ступенчатого. Ступенчатый диск состоит из двух одноосных цилиндров радиусом R и r. Радиусы дисков указаны на схеме. Тела соединены нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями. Система движется в вертикальной плоскости из состояния покоя под действием сил тяжести, постоянной силы $\vec{F}$, а также пары сил с переменным моментом M. Направление действия силы $\vec{F}$ и наклон плоскости движущихся тел определяются углами α и β. Радиус инерции ступенчатого диска

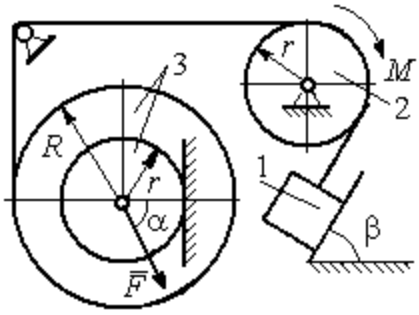
относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

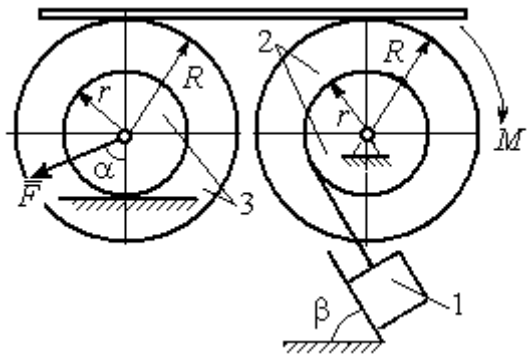
Качение дисков без проскальзывания. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует. Движение грузов по плоскости без трения. Нити и стержни, соединяющие груз и диски, параллельны соответствующим плоскостям, по которым двигаются тела.

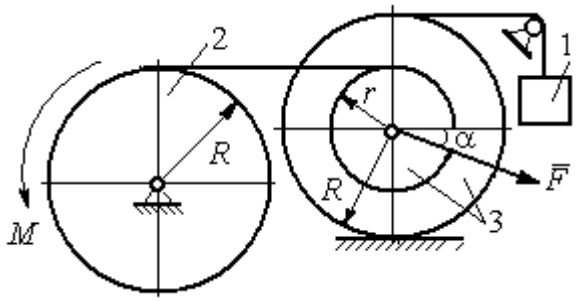
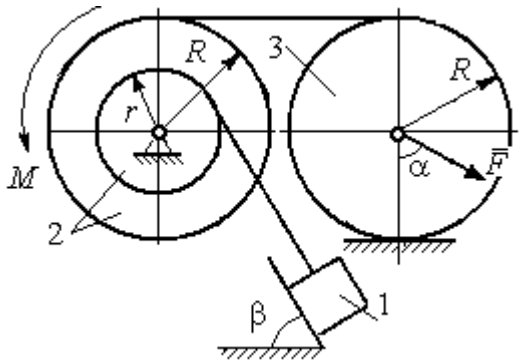
Найти уравнение движения центра масс диска 3. Определить реакцию шарнира диска 2 в момент времени t = 1 с.

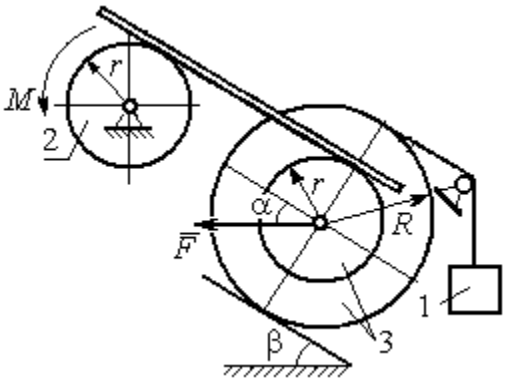
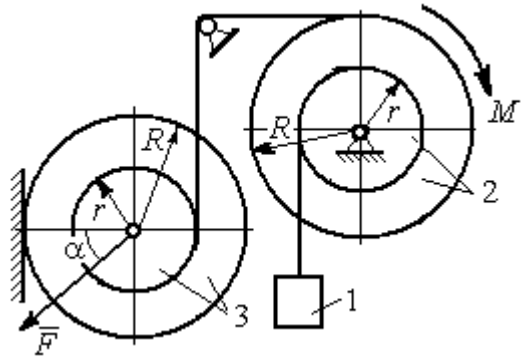
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	

Варианты 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	



Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	8	20	$3(2+t^2)$	30	60	0,6	0,3	0,4
2	10	22	15	15	$4(t+3)$	30	30	0,8	0,4	0,6
3	5	18	10	6	$8(t^2+1)$	90	30	0,4	0,3	0,3

4	5	22	10	5	$14(t^2+t+1)$	30	–	0,6	0,5	0,6
5	5	20	16	9	$3(t^2+4)$	45	60	0,6	0,3	0,5
6	10	16	14	15	$4(5+t)$	60	30	1,0	0,6	0,8
7	6	20	20	8	$9(3t^2+2)$	45	–	0,8	0,6	0,8
8	16	25	15	12	$5(t^2+4)$	30	60	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	$4(3+5t)$	60	30	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	10	$5(3t+6)$	30	–	1,0	0,8	0,9
11	4	22	8	15	$2+ t^2$	45	45	0,8	0,4	0,6
12	15	18	15	10	$5(t+3)$	30	60	1,0	0,5	0,7
13	6	20	10	4	$5(t^2+2)$	30	60	0,6	0,5	0,4
14	10	25	15	8	$16(t+2)$	60	–	0,8	0,6	0,7
15	8	18	20	10	$6(t+2)$	30	90	1,2	0,6	1,0
16	8	18	12	12	$5(3+t^2)$	90	60	0,8	0,6	0,7
17	5	20	10	10	$2t^2+20$	60	–	0,9	0,6	0,8
18	20	15	20	15	$3(t+4)$	60	30	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	10	$4(3+t)$	45	45	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	6	$6(3t+4)$	45	–	1,0	0,6	0,9
21	15	25	12	12	$6+t^2$	60	60	0,6	0,3	0,5
22	20	22	18	15	$2(2t+9)$	45	45	0,8	0,4	0,6
23	8	24	12	8	$7(3t^2+2)$	30	45	0,8	0,5	0,6
24	12	20	18	10	$6(t+4)$	90	–	0,5	0,3	0,4
25	5	20	12	12	$9(2+t^2)$	60	30	1,4	0,7	1,2
26	10	12	10	8	$6(2+t)$	30	45	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	14	$8(2t^2+3)$	30	–	0,8	0,2	0,6
28	10	20	20	20	$3(t^2+3)$	45	30	0,6	0,3	0,5
29	10	18	8	12	$5(4+t+ t^2)$	30	60	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	15	$8(t^2+5)$	60	–	1,0	0,8	0,9

Задание Д7. Исследование механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Механическая система состоит из трёх тел – бруса 1, блока 2, катка 3 и невесомой пружины жесткостью c. Брус 1, соединяющий каток 3 с блоком 2, расположен параллельно линии качения катка 3. Радиусы ступеней ступенчатого диска и радиус однородного диска указаны на схеме.

Качение катка 3 происходит без проскальзывания. Скольжение между брусом и дисками отсутствует. В задачах, где пружина соединяется с блоком 2, передача движения блоку 2 производится посредством невесомого стержня без скольжения.

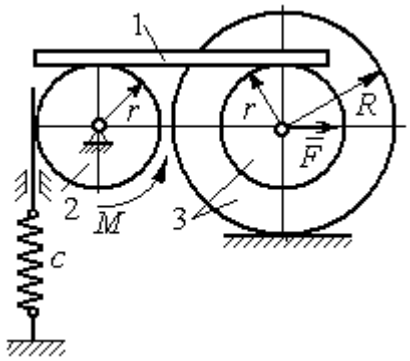
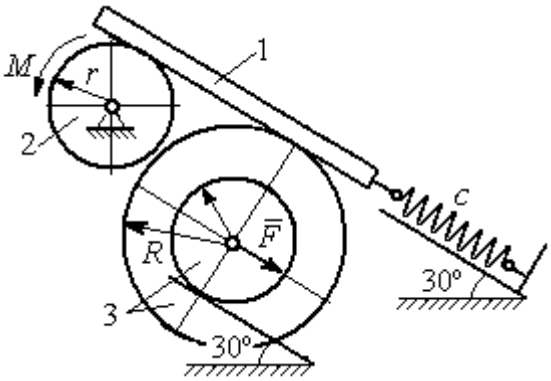
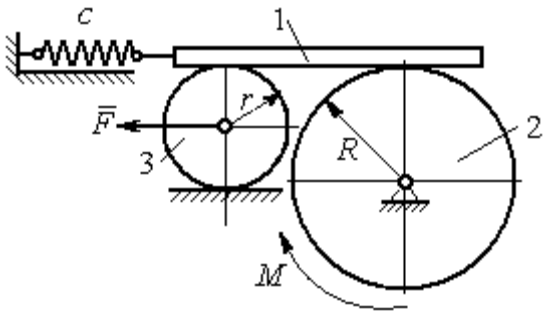
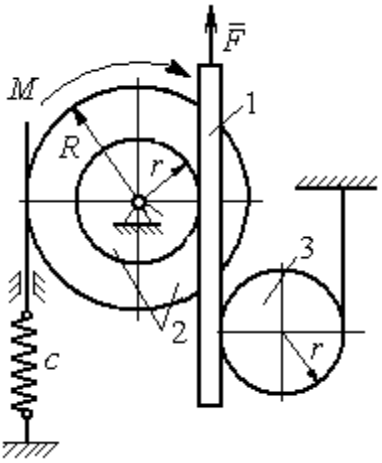
Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

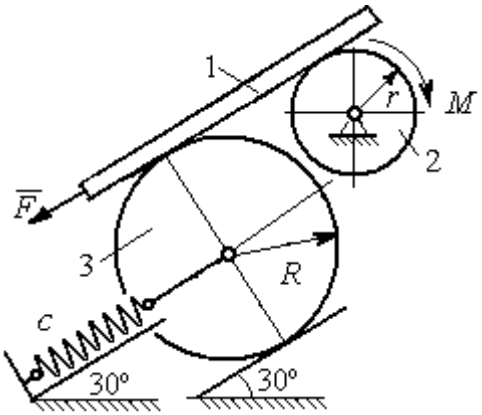
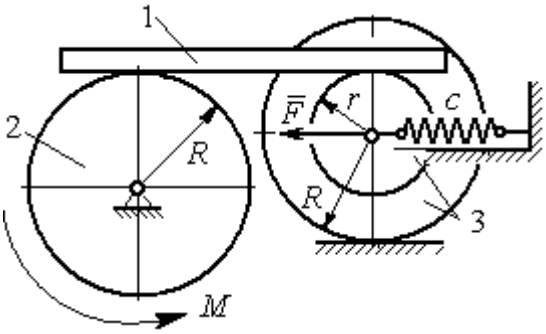
Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M.

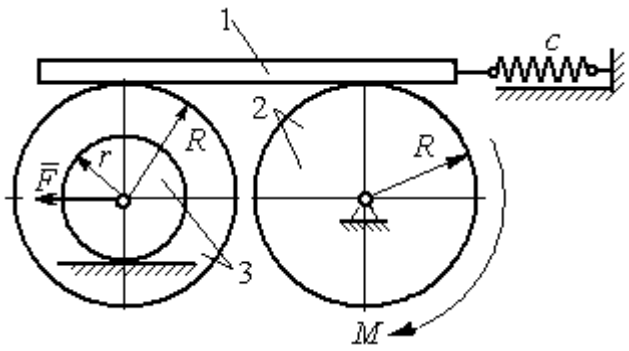
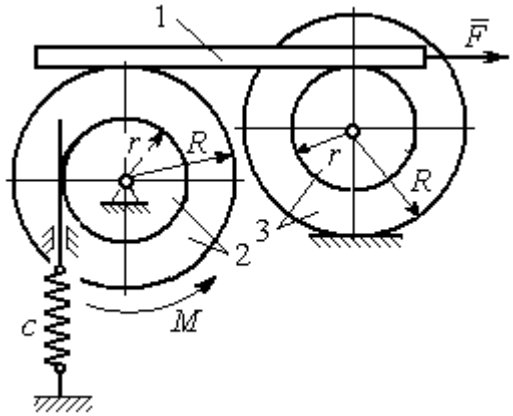
Определить закон движения бруса 1 и закон угловых колебаний блока 2, если в начальный момент пружина находилась в нерастянутом состоянии, а блоку 2 придали угловую скорость ω_{20}, направленную в сторону заданного момента пары сил.

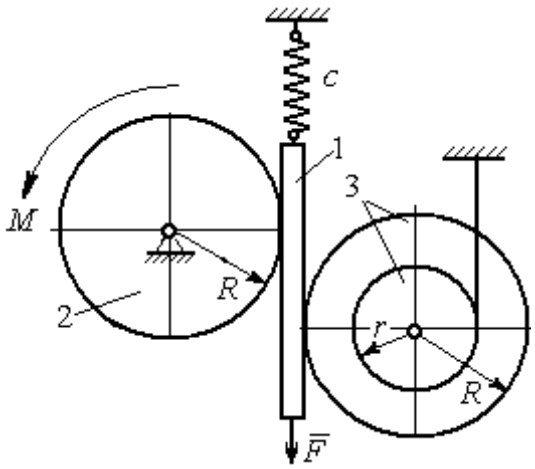
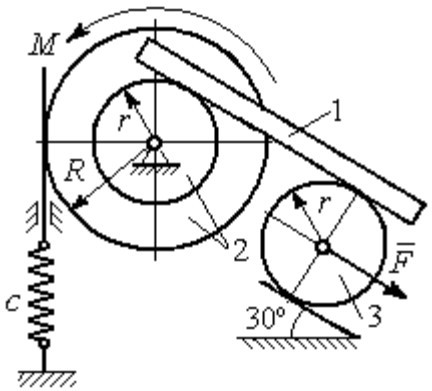
Варианты заданий даны на рис. 6.9, 6.10. Варианты исходных данных в табл. 6.2. Отрицательные значения величин F или M в табл. 6.2 означают, что при заданных

модулях силы или момента направление вектора силы $\vec{F}$ или момента M на схеме следует изменить на противоположные.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	

Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

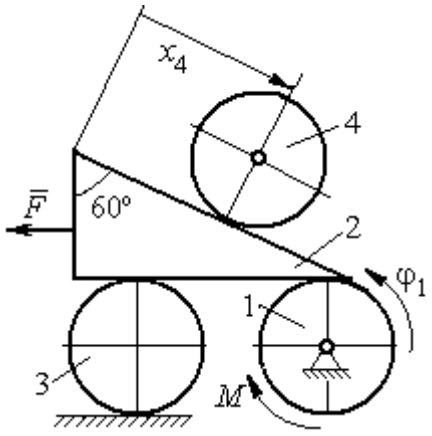
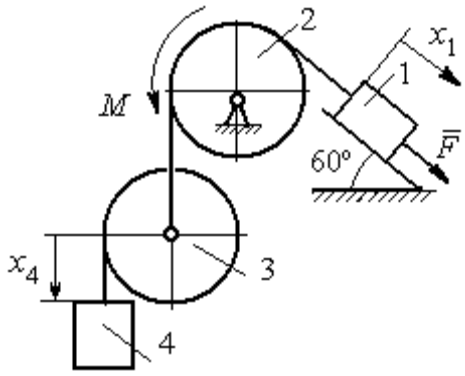
Исходные данные задания Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
1	8	12	18	15	3	50	0,3	0,6	0,3	0,4
2	10	8	15	12	5	55	0,4	0,8	0,5	0,6
3	5	18	10	8	4	60	0,2	0,5	0,3	–
4	5	20	12	10	6	70	0,5	0,6	0,5	0,6
5	5	8	16	8	8	65	0,2	0,6	0,3	–
6	8	10	14	6	2	50	0,1	1,0	0,6	0,8
7	10	12	15	12	3	65	0,2	0,8	0,6	0,7
8	12	15	15	6	2	50	0,3	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	4	75	0,1	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	5	12	60	0,4	1,0	0,8	0,9

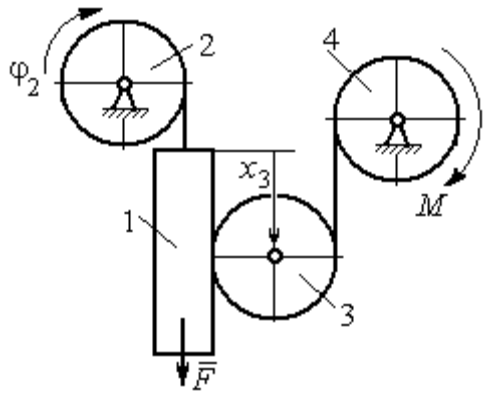
Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
11	4	10	12	–10	–2	60	0,2	0,8	0,4	0,6
12	5	8	15	–8	3	50	0,5	1,0	0,5	0,7
13	6	15	8	–12	–4	65	0,4	0,6	0,5	–
14	10	25	10	6	10	55	0,1	0,8	0,6	0,7
15	8	6	20	–10	2	70	0,2	1,2	0,6	–
16	10	12	12	–5	6	60	0,3	0,8	0,6	0,7
17	12	16	12	–6	–2	55	0,4	0,9	0,6	0,8
18	10	20	20	10	4	60	0,1	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	–10	6	65	0,2	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	–3	6	50	0,24	1,0	0,6	0,9
21	5	12	15	12	–3	55	0,3	0,6	0,5	0,55
22	10	15	18	6	–2	65	0,1	0,8	0,4	0,6
23	8	20	12	–8	2	45	0,2	0,8	0,6	–
24	12	20	18	–4	–8	70	0,4	0,5	0,3	0,4
25	6	10	15	–6	–2	60	0,1	1,4	0,7	–
26	8	12	10	10	–3	65	0,2	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	5	–3	70	0,2	0,8	0,2	0,6
28	8	12	12	–6	2	65	0,3	0,6	0,3	0,5
29	10	18	20	–10	4	60	0,2	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	8	6	75	0,1	1,0	0,8	0,9

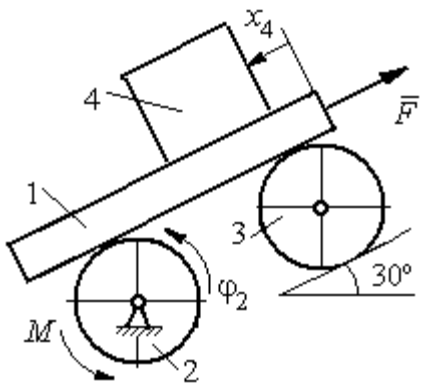
Задание Д8. Исследование механической системы с двумя степенями свободы

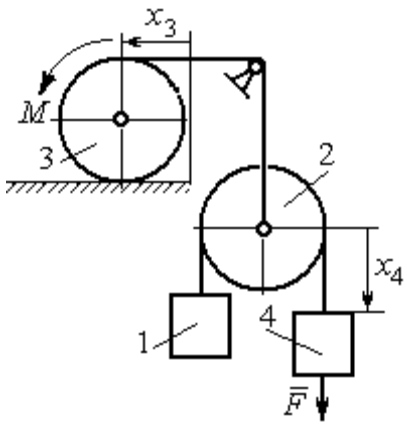
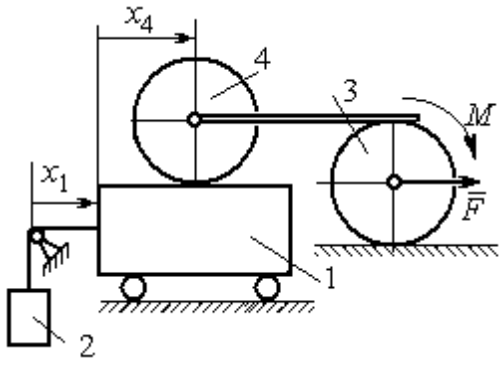
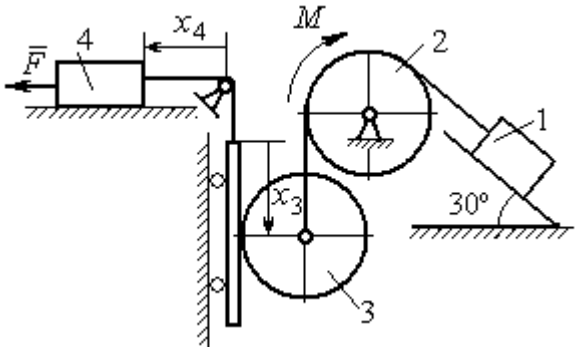
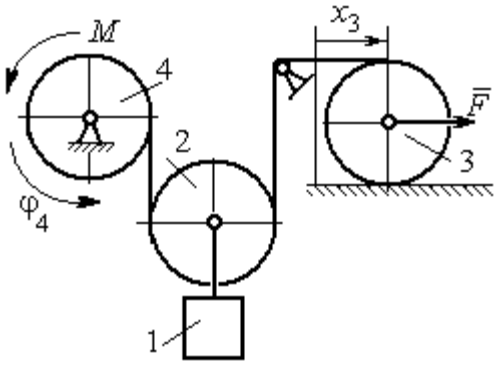
Механическая система, состоящая из четырёх тел, из состояния покоя движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, $\vec{P}_4$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M. Качение тел во всех случаях происходит без проскальзывания, скольжение грузов по поверхностям – без трения. Радиусы дисков одинаковы и равны R. Найти уравнения движения системы в обобщённых координатах.

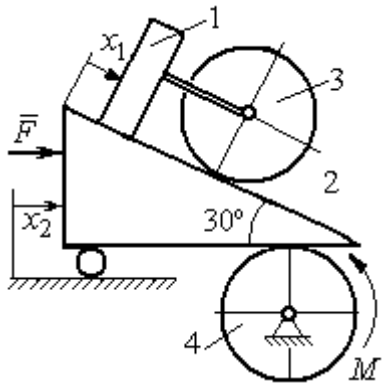
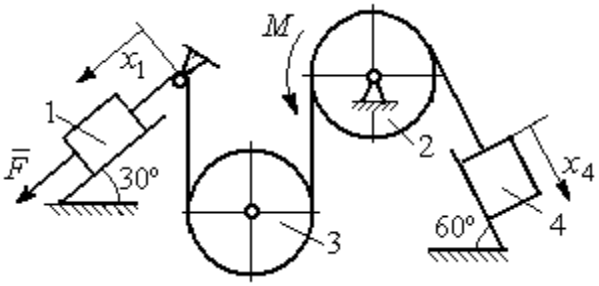
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**





Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	
Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P_1, Н	P	$2P$	P	$1{,}5P$	P	$3P$	P	$1{,}2P$	$3P$	P	$2P$	P	P	$2P$	P
P_2, Н	$3P$	$3P$	$4P$	$3P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3P$	$4P$	$3P$
P_3, Н	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	P	$2P$
P_4, Н	$2P$	P	P	$2P$	$3P$	$3P$	P	P	$2P$	P	P	P	$2P$	$2P$	$2P$
R, м	$2r$	$1{,}5r$	$2{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	r	$1{,}5r$	r	$2r$	r	$1{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	$2r$	$2r$
F, Н	P	$2P$	P	$3P$	P	P	$2P$	$4P$	P	$2P$	P	$2P$	$1{,}5P$	$4P$	$2P$
M, Н·м	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$2Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$2Pr$

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P_1, Н	$4P$	$1{,}5P$	P	$2P$	P	P	$1{,}5P$	$1{,}5P$	$2P$	P	P	$2P$	$1{,}2P$	$3P$	$1{,}2P$
P_2, Н	$2P$	$2P$	$2P$	$4P$	$3P$	$4P$	$3P$	$4P$	$3P$	$2P$	$2P$	$1{,}2P$	$2P$	$3P$	$2P$
P_3, Н	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	P	P	$3P$
P_4, Н	$1{,}5P$	$2P$	$3P$	P	$2P$	$2P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	P	P	$2P$	P	$2P$
R, м	$1{,}5r$	r	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}2r$	$2r$	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}2r$	$2r$
F, Н	$2P$	$2P$	P	$3P$	$4P$	$2P$	$3P$	$2P$	$3P$	P	$3P$	$1{,}5P$	$4P$	$2P$	$3P$
M, Н·м	$3Pr$	$2Pr$	$4Pr$	Pr	$4Pr$	$4Pr$	$2Pr$	Pr	$4Pr$	$2Pr$	$4Pr$	$2Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$2Pr$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: [Волков Е.Б., доцент, к.т.н., Казаков Ю.М., доцент, к.т.н.]

Одобрен на заседании кафедры
Технической механики
(название кафедры)
Протокол № 6 от 15.05.2018
(Дата)

Екатеринбург
2018

Оценочное средство	*Оцениваемые компетенции*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*	*Другие оценочные средства*	
			вид	*количество*
экзамен:	**ОК-7** **СПК-2**	знания, умения, владения		
теоретический вопрос	**ОК-7**	знания и умения	вопросы	30
практико-ориентированное задание	**ОК-7** **СПК-2**	умения и владения	задания	30 30

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической механики

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Теоретические вопросы, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ОК-7.

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил.
2. Момент силы. Пара сил. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил.
3. Плоская система сил. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие систем тел.
4. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
5. Понятие абсолютно твердого тела. Скорость и ускорение точек тела, движущегося поступательно. Скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.
6. Плоскопараллельное движение твердого тела. Векторный способ определения скоростей точек плоской фигуры. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.
7. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
8. Законы динамики. Уравнения движения точки. Уравнения несвободного движения точки. Способы решения задач динамики точки.
9. Гармонические колебания точки.
10. Понятие о механической системе. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.
12. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.
13. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельное движений твердого тела.
14. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

15. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твердого тела.

16. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

17. Обобщённые координаты. Обобщённые силы. Уравнения Лагранжа II рода.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

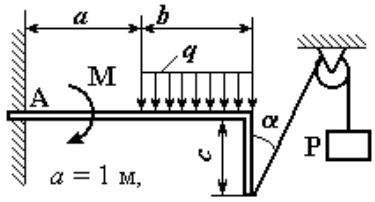
ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической механики

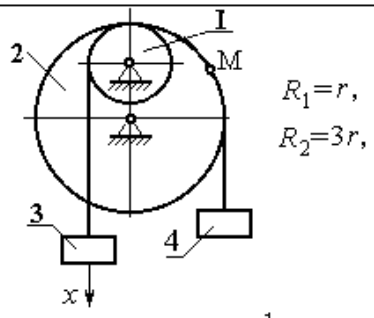
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

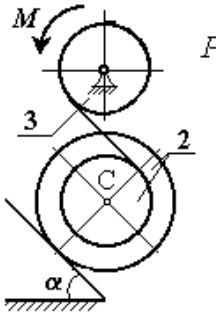
Практико-ориентированные задания, направленные на оценку умений и навыков, формирующих компетенции ОК-7 и СПК-2.



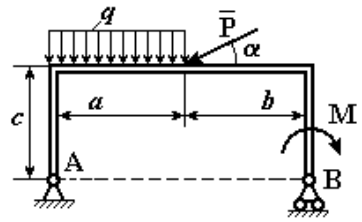
$a = 1$ м,
P = 3 кН, q = 0,5 кН/м,
M = 1 кНм, $\alpha = 30°$, b = 2 м
Найти реакцию жесткой заделки балки в т. А.



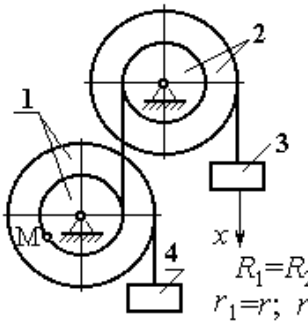
$R_1 = r$,
$R_2 = 3r$,
$x_3 = 2\sin \pi t$ см, $t_1 = \frac{1}{3}$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



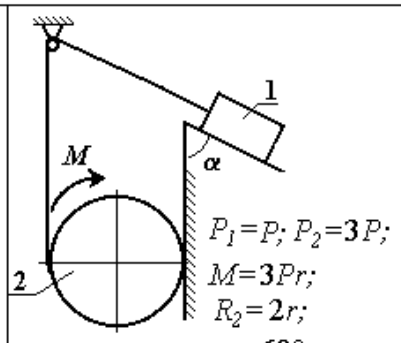
$P_2 = P_3 = P$;
$M = Pr$;
$R_2 = R_3 = 2r$;
$r_2 = r$;
$i_2 = r\sqrt{2}$;
$\alpha = 30°$.
Найти ускорение т.С



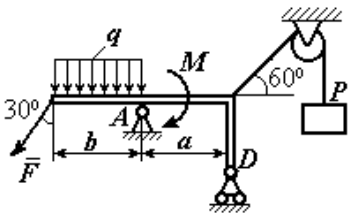
a = 2 м, b = 3 м, c = 2 м,
P = 10 кН, M = 5 кНм,
q = 5 кН/м, $\alpha = 30°$
Найти реакцию шарниров



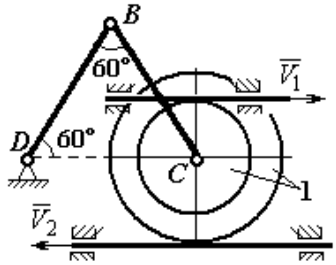
$R_1 = R_2 = 2r$;
$r_1 = r$; $r_2 = 1{,}5r$;
$x_3 = t^2 - 4t$ см $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



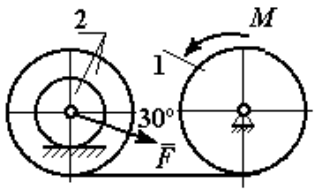
$P_1 = P$; $P_2 = 3P$;
$M = 3Pr$;
$R_2 = 2r$;
$\alpha = 60°$.
Найти ускорение груза 1



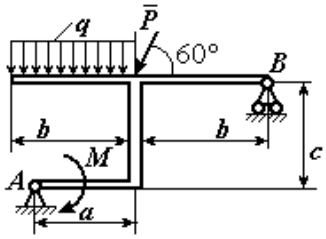
$a=3$ м, $b=2$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров
в точках A и D



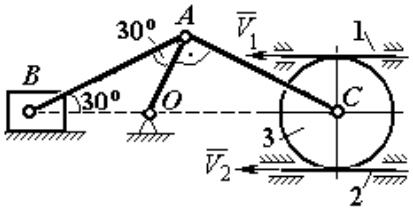
$R_1=5$ см, $r_1=3$ см, $BC=10$ см,
$V_1=V_2=4$ см/с.
Найти: $V_B, V_C, \omega_1, \omega_{BD}, \omega_{BC}$



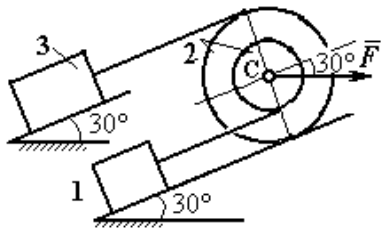
$M=6Pr$, $F=2P$,
$P_1=P$, $P_2=3P$,
$i_2=r\sqrt{2}$,
$R_2=R_1=3r$, $r_2=2r$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити.



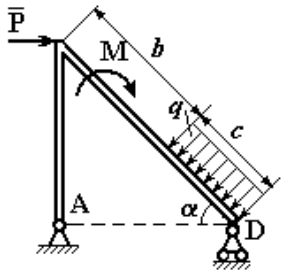
$a=1$ м,
$b=3$ м, $c=2$ м, $P=1$ кН,
$M=3$ кНм, $q=5$ кН/м.
Найти реакцию шарниров
в точках A и B



$V_1=2$ см/с, $V_2=4$ см/с,
$AB=10$ см, $R_3=3$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AC}, ω_{AB}, ω_3,
V_B, V_A, V_C

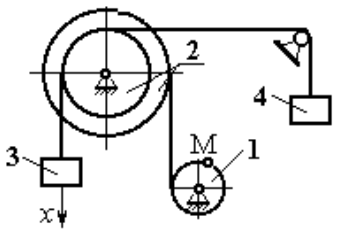


$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$, $F=5P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.
Найти ускорение груза 3
и натяжение нити

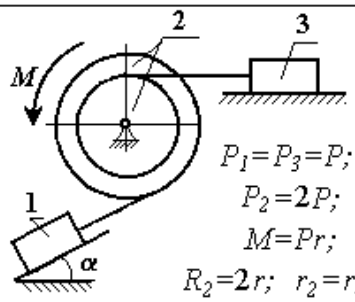


$b=2$м,
$c=1$м,
$\alpha=30°$,

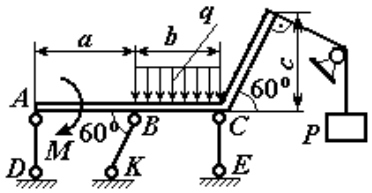
M = 3 кНм, $q=2$ кН/м P = 2 кН,
Найти реакцию шарниров



$R_1=r$; $R_2=3r$; $r_2=2r$;
$x_3=t^2-3t$ см $t_1=1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М
и груза 4

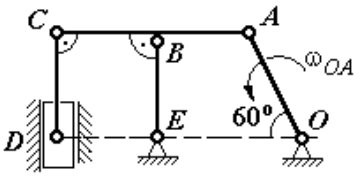


$P_1=P_3=P$;
$P_2=2P$;
$M=Pr$;
$R_2=2r$; $r_2=r$;
$i_2=r\sqrt{2}$; $\alpha=60°$.
Найти ускорение тела 1



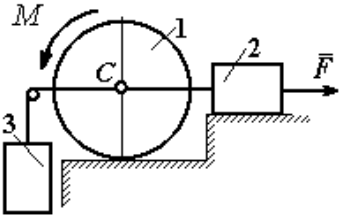
$a=3$ м, $b=2$ м, $c=2$ м,
$P=5$ кН, $M=3$ кНм,
$q=5$ кН/м.

Найти усилия в стержневых подпорках AD, BK, CE



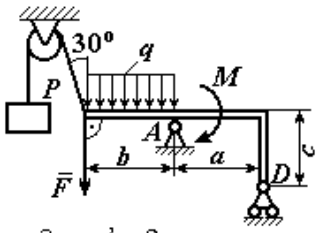
$CD=CB=BE=AB=4$ см,
$\omega_{OA}=2$ рад/с.

Найти: ω_{AC}, ω_{CD}, ω_{BE}, V_B, V_A, V_C, V_D



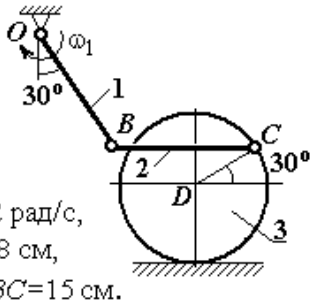
$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,
$M=4Pr$, $F=2P$, $R_1=2r$.

Найти ускорение груза 3 и натяжение нити



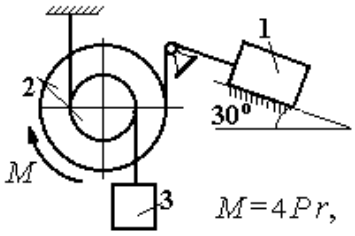
$a=3$ м, $b=2$ м,
$c=1$ м, $P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=5$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию шарниров в точках A и D



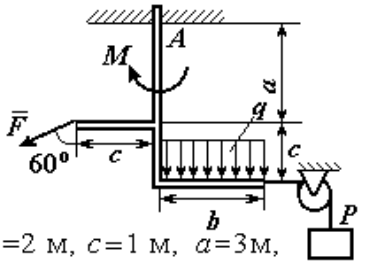
$\omega_1=2$ рад/с,
$R_3=8$ см,
$BO=BC=15$ см.

Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_C, V_D



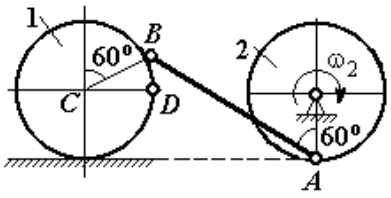
$M=4Pr$,
$P_1=P_2=2P$, $P_3=4P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.

Найти ускорение груза 1



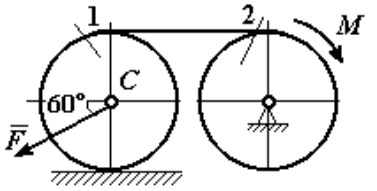
$b=2$ м, $c=1$ м, $a=3$м,
$F=8$ кН, $P=2$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию жесткой заделки в точке A



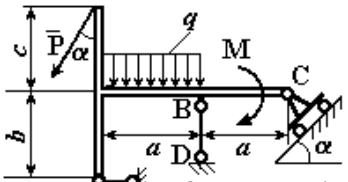
$R_2=R_1=4$ см, $AB=10$ см,
$\omega_2=2$ рад/с.

Найти V_A, V_B, V_C, V_D, ω_{AB}, ω_1



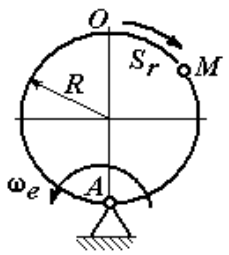
$F=P$, $M=Pr$,
$P_1=P_2=P$,
$R_1=R_2=r$.

Найти ускорение точки C и натяжение нити

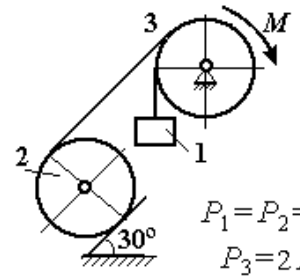


$b=2$м, $c=1$м,
$a=3$м, $\alpha=60°$

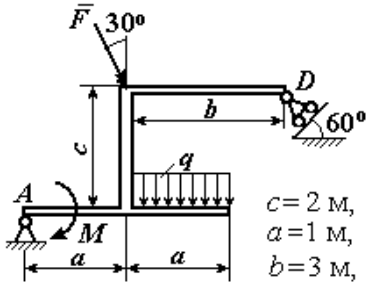
P = 2кН, M = 3кНм,
q = 2кН/м,
Найти реакцию стержней АК и BD и реакцию шарнира



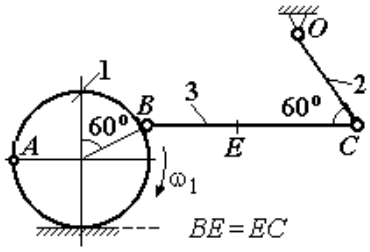
$R=2$ см,
$\widetilde{OM}=S_r=2\pi\sin\frac{\pi}{6}t$ см,
$\omega_e=(t^2-3)$ рад/с, $t_1=1$ с.



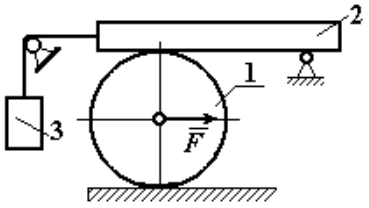
$P_1=P_2=P$,
$P_3=2P$,
$R_2=R_3=2r$, $M=4Pr$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити



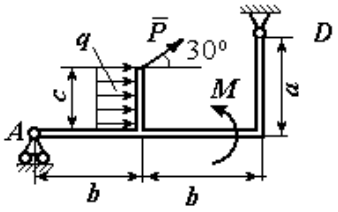
$c=2$ м,
$a=1$ м,
$b=3$ м,
$F=8$ кН, $M=3$ кНм, $q=5$ кН/м.
Найти реакции шарниров A и D



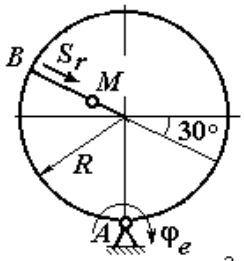
$BE=EC$
$R_1=4$ см, $OC=5$ см,
$BC=12$ см, $\omega_1=6$ рад/с.
Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_A, V_C V_E



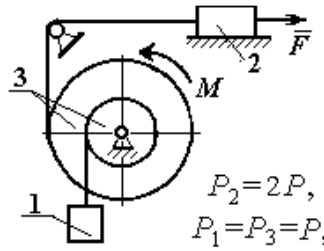
$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,
$F=4P$, $R_1=r$.
Найти ускорение груза 3 и натяжение нити



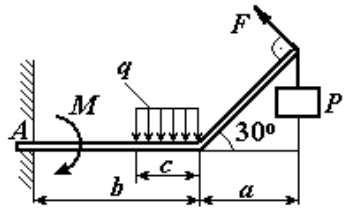
$a=4$ м, $b=3$ м, $c=1$ м,
$P=5$ кН, $M=4$ кНм,
$q=5$ кН/м.
Найти реакции шарниров A и D



$R=5$ см, $BM=S_r=10\,t^2$ см,
$\varphi_e=(2t^2-5t)$ рад, $t_1=1$ с.
Найти скорость и ускорение т. M

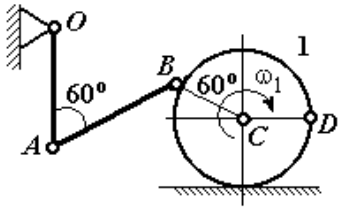


$P_2=2P$,
$P_1=P_3=P$,
$R_3=2r$, $r_3=r$, $i_3=r\sqrt{3}$,
$M=6Pr$, $F=P$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити

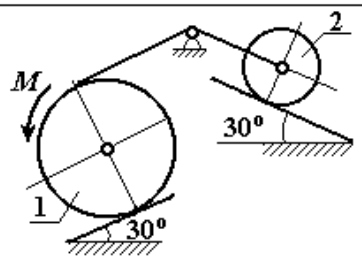


$a=1$ м, $b=2$ м, $c=1$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

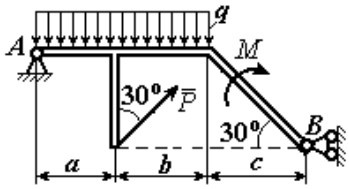
Найти реакцию жесткой заделки в точке A



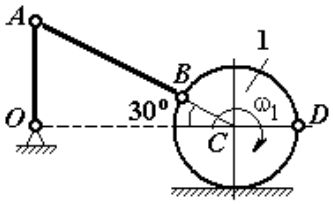
$OA=AB=2BC=10$ см,
$V_D=5$ см/с.
Найти ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_A, V_B, V_C



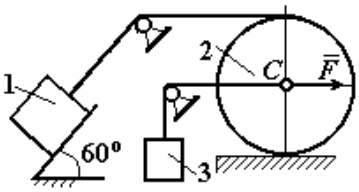
$P_1=P$, $P_2=2P$, $M=5Pr$,
$R_1=2r$, $R_2=r$.
Найти ускорение центра масс диска 1 и натяжение нити



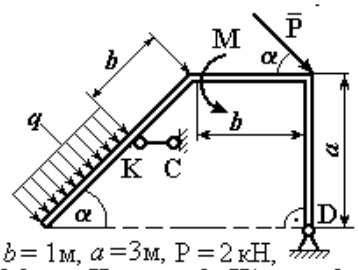
$a=1$ м, $b=3$ м, $c=2$ м,
$P=4$ кН, $M=3$ кНм,
$q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и B



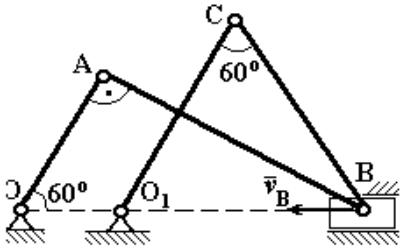
$R_1=2$ см,
$V_D=5$ см/с, $AB=10$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1,
V_B, V_A, V_C



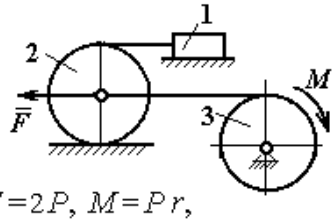
$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$, $F=6P$.
Найти ускорение центра масс диска 2 и натяжение нити груза 1



$b=1$м, $a=3$м, P $=2$ кН,
M $=3$ кНм, $q=2$ кН/м, $\alpha=60°$
Найти усилие в стержне КС и реакцию шарнира



OA$=5$ см, O_1C $=$ CB $=10$см,
$V_B=5$ см/с,
Найти ω_{AB}, ω_{BC}, ω_{O_1C}, V_A, V_C



$F=2P$, $M=Pr$,
$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$,
$R_2=3r$, $R_3=2r$.

Найти ускорение груза 1 и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТЫ

форма обучения: очная, заочная

промежуточная аттестация: экзамен

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

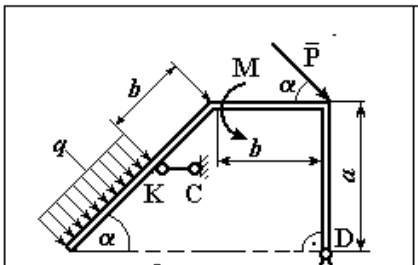
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

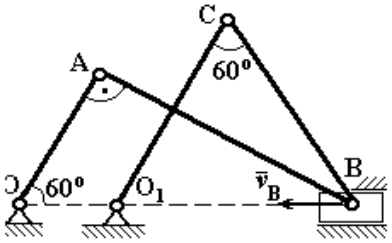
БИЛЕТ № 1

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил.

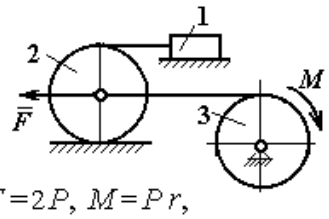
2. Задачи.



b = 1м, a =3м, P = 2 кН,
M = 3 кНм, q = 2 кН/м, α =60°
Найти усилие в стержне КС
и реакцию шарнира



OA=5 см, O_1C = CB =10см,
V_B = 5 см/с,
Найти $\omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_{O_1C}, V_A, V_C$



$F=2P$, $M=Pr$,
$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$,
$R_2=3r$, $R_3=2r$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

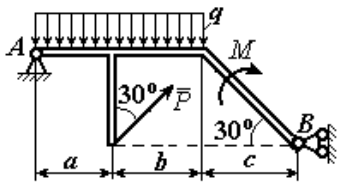
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

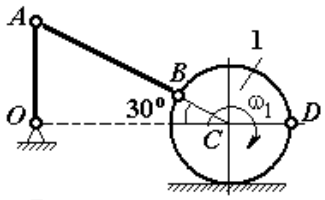
БИЛЕТ № 2

1. Момент силы. Пара сил. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил.

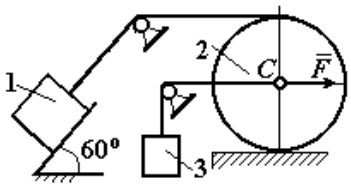
2. Задачи.



$a=1$ м, $b=3$ м, $c=2$ м,
$P=4$ кН, $M=3$ кНм,
$q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и B



$R_1=2$ см,
$V_D=5$ см/с, $AB=10$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_B, V_A, V_C



$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$, $F=6P$.
Найти ускорение центра масс диска 2 и натяжение нити груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

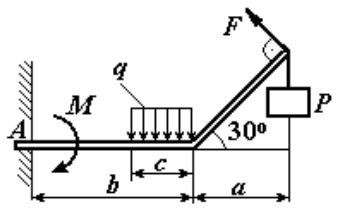
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 3

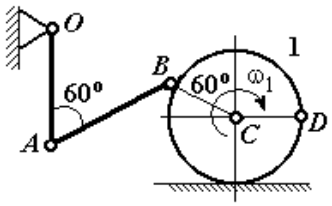
1. Плоская система сил. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие систем тел.

2. Задачи.

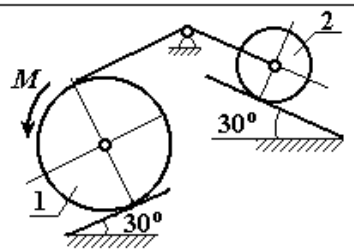


$a=1$ м, $b=2$ м, $c=1$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию жесткой заделки в точке A



$OA=AB=2BC=10$ см,
$V_D=5$ см/с.
Найти ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_A, V_B, V_C



$P_1=P$, $P_2=2P$, $M=5Pr$,
$R_1=2r$, $R_2=r$.
Найти ускорение центра масс диска 1 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

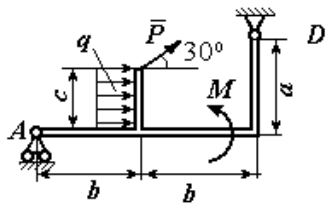
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

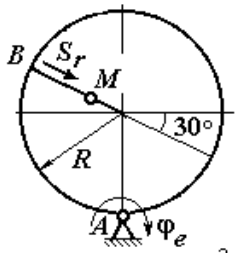
ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 4

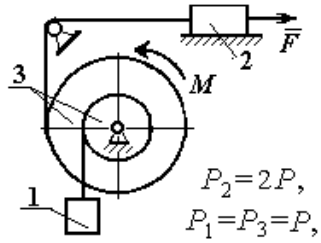
1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
2. Задачи.



$a = 4$ м, $b = 3$ м, $c = 1$ м,
$P = 5$ кН, $M = 4$ кНм,
$q = 5$ кН/м.
Найти реакции шарниров A и D



$R = 5$ см, $BM = S_r = 10\,t^2$ см,
$\varphi_e = (2t^2 - 5t)$ рад, $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т. M



$P_2 = 2P$,
$P_1 = P_3 = P$,
$R_3 = 2r$, $r_3 = r$, $i_3 = r\sqrt{3}$,
$M = 6Pr$, $F = P$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

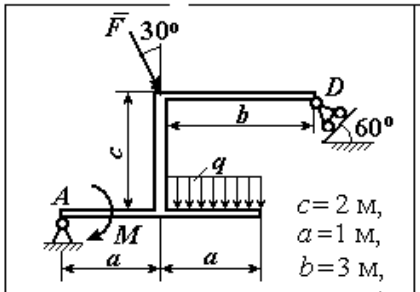
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

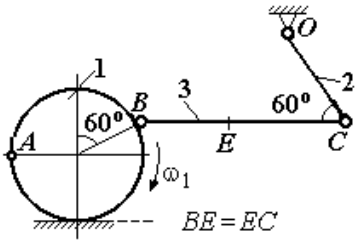
БИЛЕТ № 5

1. Понятие абсолютно твердого тела. Скорость и ускорение точек тела, движущегося поступательно. Скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.

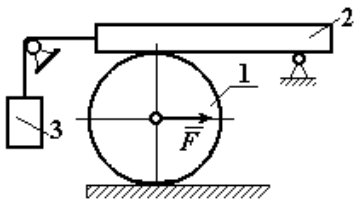
2. Задачи.



$c = 2$ м, $a = 1$ м, $b = 3$ м,
$F = 8$ кН, $M = 3$ кНм, $q = 5$ кН/м.
Найти реакции шарниров A и D



$BE = EC$
$R_1 = 4$ см, $OC = 5$ см,
$BC = 12$ см, $\omega_1 = 6$ рад/с.
Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_A, V_C V_E



$P_1 = 2P$, $P_2 = P_3 = P$,
$F = 4P$, $R_1 = r$.
Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

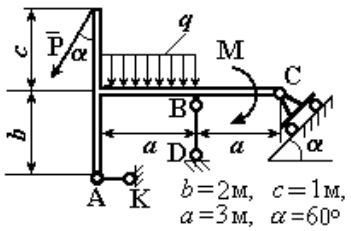
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 6

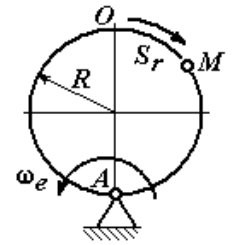
1. Плоскопараллельное движение твердого тела. Векторный способ определения скоростей точек плоской фигуры. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.

2. Задачи.

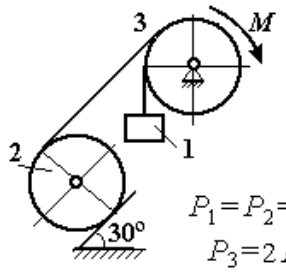


$b=2$м, $c=1$м, $a=3$м, $\alpha=60°$

P = 2 кН, M = 3 кНм, $q = 2$ кН/м,
Найти реакцию стержней АК и BD и реакцию шарнира



$R = 2$ см,
$\widetilde{OM} = S_r = 2\pi \sin\frac{\pi}{6}t$ см,
$\omega_e = (t^2 - 3)$ рад/с, $t_1 = 1$ с.



$P_1 = P_2 = P$,
$P_3 = 2P$,
$R_2 = R_3 = 2r$, $M = 4Pr$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

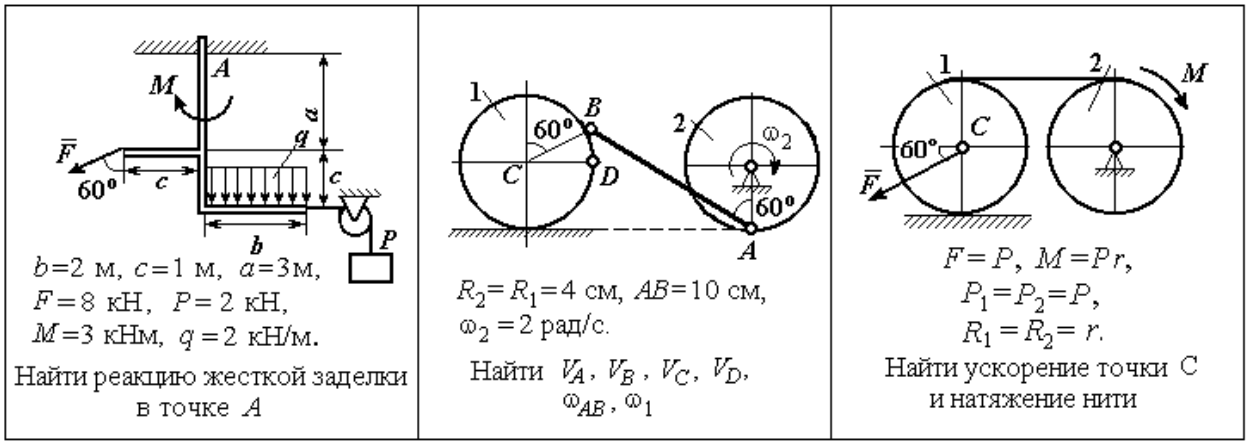
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 7

1. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
2. Задачи.



b=2 м, c=1 м, a=3м,
F=8 кН, P=2 кН,
M=3 кНм, q=2 кН/м.
Найти реакцию жесткой заделки в точке A

R_2=R_1=4 см, AB=10 см,
ω_2=2 рад/с.
Найти V_A, V_B, V_C, V_D, ω_{AB}, ω_1

F=P, M=Pr,
P_1=P_2=P,
R_1=R_2=r.
Найти ускорение точки C и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

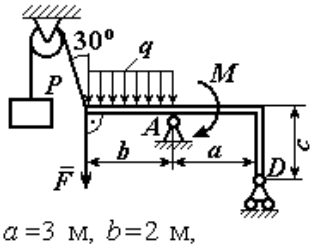
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 8

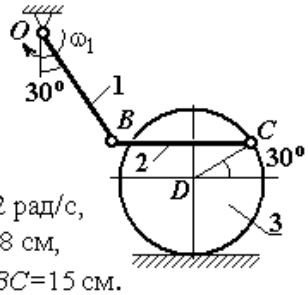
1. Законы динамики. Уравнения движения точки. Уравнения несвободного движения точки. Способы решения задач динамики точки.

2. Задачи.



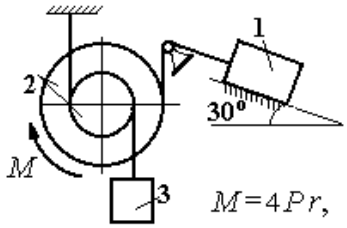
$a=3$ м, $b=2$ м,
$c=1$ м, $P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=5$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию шарниров в точках A и D



$\omega_1=2$ рад/с,
$R_3=8$ см,
$BO=BC=15$ см.

Найти: $\omega_2, \omega_3, V_B, V_C, V_D$



$M=4Pr$,
$P_1=P_2=2P$, $P_3=4P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.

Найти ускорение груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

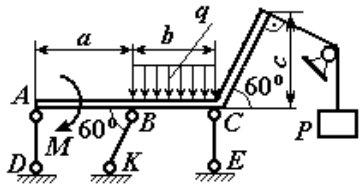
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

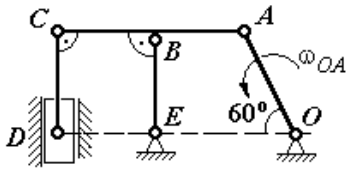
БИЛЕТ № 9

1. Гармонические колебания точки.
2. Задачи.



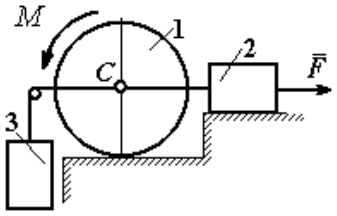
$a=3$ м, $b=2$ м, $c=2$ м,
$P=5$ кН, $M=3$ кНм,
$q=5$ кН/м.

Найти усилия в стержневых подпорках AD, BK, CE



$CD=CB=BE=AB=4$ см,
$\omega_{OA}=2$ рад/с.

Найти: ω_{AC}, ω_{CD}, ω_{BE}, V_B, V_A, V_C, V_D



$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,
$M=4Pr$, $F=2P$, $R_1=2r$.

Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

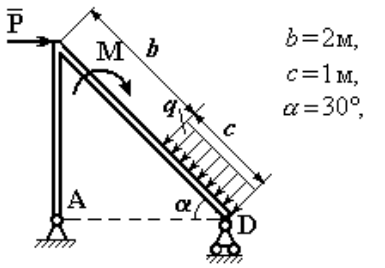
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 10

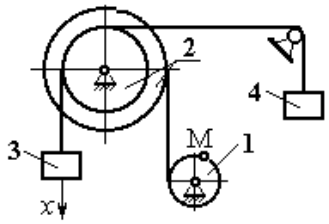
1. Понятие о механической системе. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.

2. Задачи.



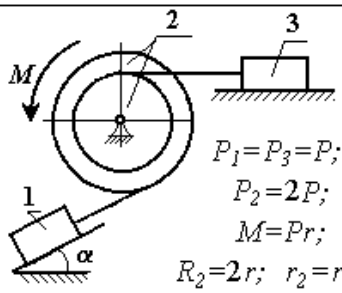
$b=2$м, $c=1$м, $\alpha=30°$,

$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м $P=2$ кН,
Найти реакцию шарниров



$R_1=r$; $R_2=3r$; $r_2=2r$;
$x_3=t^2-3t$ см $t_1=1$ с.

Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_1=P_3=P$;
$P_2=2P$;
$M=Pr$;
$R_2=2r$; $r_2=r$;
$i_2=r\sqrt{2}$; $\alpha=60°$.

Найти ускорение тела 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

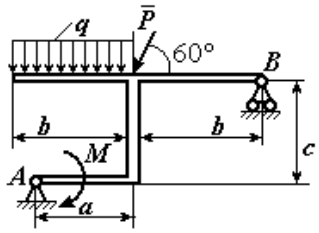
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

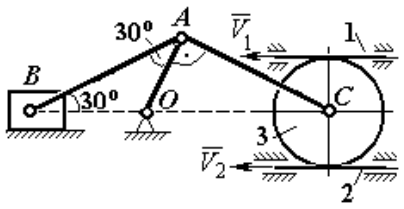
БИЛЕТ № 11

1. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.

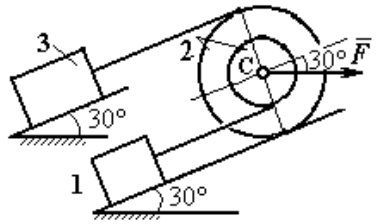
2. Задачи.



$a = 1$ м, $b = 3$ м, $c = 2$ м, $P = 1$ кН, $M = 3$ кНм, $q = 5$ кН/м. Найти реакцию шарниров в точках A и B



$V_1 = 2$ см/с, $V_2 = 4$ см/с, $AB = 10$ см, $R_3 = 3$ см. Найти: ω_{OA}, ω_{AC}, ω_{AB}, ω_3, V_B, V_A, V_C



$P_1 = 2P$, $P_2 = P_3 = P$, $F = 5P$, $R_2 = 3r$, $r_2 = r$, $i_2 = r\sqrt{3}$. Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

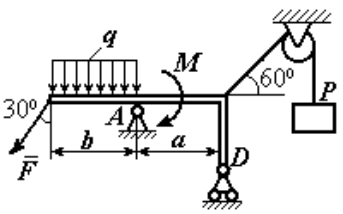
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

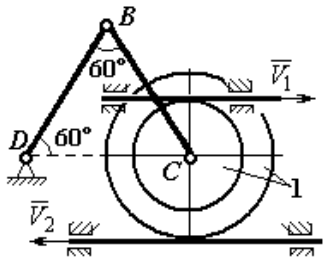
БИЛЕТ № 12

1. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.

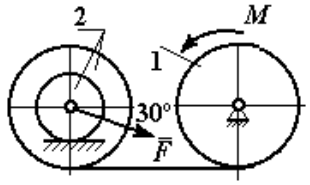
2. Задачи.



$a=3$ м, $b=2$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и D



$R_1=5$ см, $r_1=3$ см, $BC=10$ см,
$V_1=V_2=4$ см/с.
Найти: $V_B, V_C, \omega_1, \omega_{BD}, \omega_{BC}$



$M=6Pr$, $F=2P$,
$P_1=P$, $P_2=3P$,
$i_2=r\sqrt{2}$,
$R_2=R_1=3r$, $r_2=2r$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

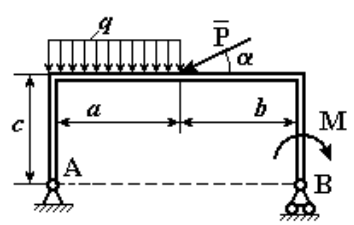
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

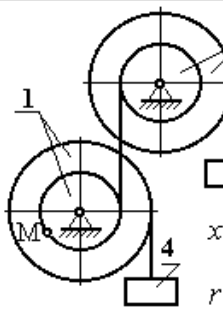
БИЛЕТ № 13

1. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельное движений твердого тела.

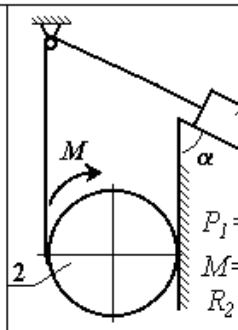
2. Задачи.



$a = 2$ м, $b = 3$ м, $c = 2$ м,
P = 10 кН, M = 5 кНм,
$q = 5$ кН/м, $\alpha = 30°$
Найти реакцию шарниров



$R_1 = R_2 = 2r$;
$r_1 = r$; $r_2 = 1{,}5r$;
$x_3 = t^2 - 4t$ см $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_1 = P$; $P_2 = 3P$;
$M = 3Pr$;
$R_2 = 2r$;
$\alpha = 60°$.
Найти ускорение груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

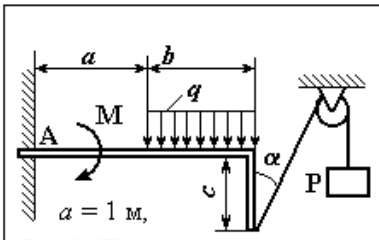
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

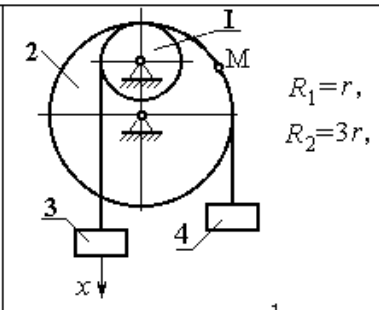
ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 14

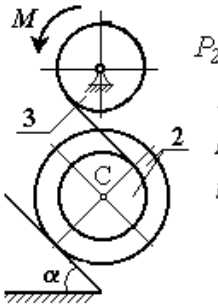
1. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
2. Задачи.



$a = 1$ м,
P = 3 кН, $q = 0{,}5$ кН/м,
M = 1 кНм, $\alpha = 30°$, $b = 2$ м
Найти реакцию жесткой заделки балки в т. А.



$R_1 = r$,
$R_2 = 3r$,
$x_3 = 2\sin \pi t$ см, $t_1 = \frac{1}{3}$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_2 = P_3 = P$;
$M = Pr$;
$R_2 = R_3 = 2r$;
$r_2 = r$;
$i_2 = r\sqrt{2}$;
$\alpha = 30°$.
Найти ускорение т.С

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

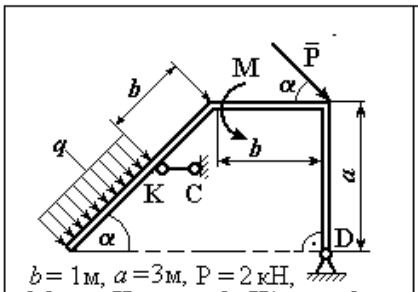
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

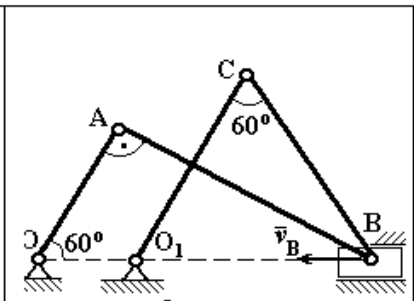
БИЛЕТ № 15

1. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твердого тела.

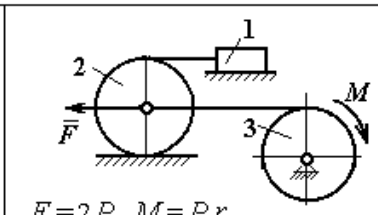
2. Задачи.



b = 1м, a =3м, P = 2 кН,
M = 3 кНм, q = 2 кН/м, α =60°
Найти усилие в стержне КС
и реакцию шарнира



OA=5 см, O_1C = CB =10см,
V_B = 5 см/с,
Найти $\omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_{O_1C}, V_A, V_C$



$F = 2P$, $M = Pr$,
$P_1 = P_3 = P$, $P_2 = 2P$,
$R_2 = 3r$, $R_3 = 2r$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

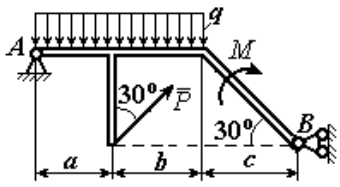
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

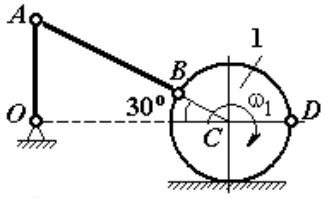
БИЛЕТ № 16

1. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

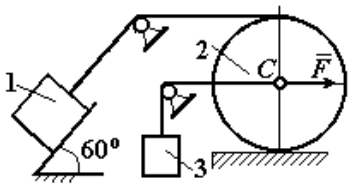
2. Задачи.



$a=1$ м, $b=3$ м, $c=2$ м,
$P=4$ кН, $M=3$ кНм,
$q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и B



$R_1=2$ см,
$V_D=5$ см/с, $AB=10$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_B, V_A, V_C



$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$, $F=6P$.
Найти ускорение центра масс диска 2 и натяжение нити груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

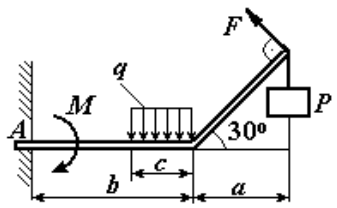
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 17

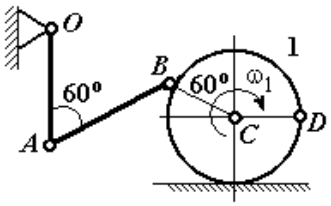
1. Обобщённые координаты. Обобщённые силы. Уравнения Лагранжа II рода.

2. Задачи.

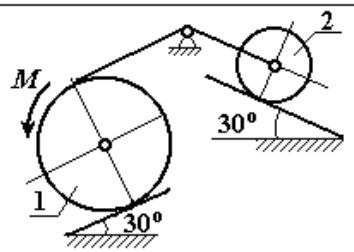


$a=1$ м, $b=2$ м, $c=1$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию жесткой заделки в точке A



$OA=AB=2BC=10$ см,
$V_D=5$ см/с.
Найти ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_A, V_B, V_C



$P_1=P$, $P_2=2P$, $M=5Pr$,
$R_1=2r$, $R_2=r$.
Найти ускорение центра масс диска 1 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

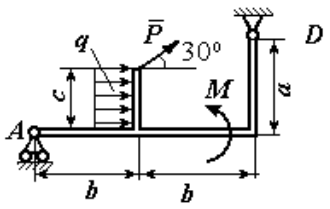
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

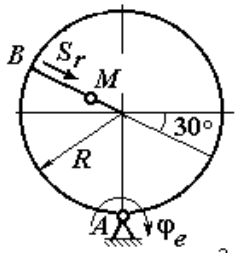
ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 18

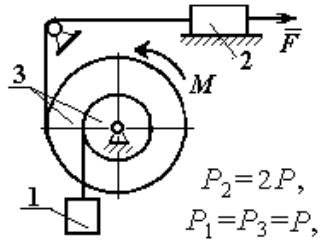
1. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
2. Задачи.



$a = 4$ м, $b = 3$ м, $c = 1$ м,
$P = 5$ кН, $M = 4$ кНм,
$q = 5$ кН/м.
Найти реакции шарниров A и D



$R = 5$ см, $BM = S_r = 10\,t^2$ см,
$\varphi_e = (2t^2 - 5t)$ рад, $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т. M



$P_2 = 2P$,
$P_1 = P_3 = P$,
$R_3 = 2r$, $r_3 = r$, $i_3 = r\sqrt{3}$,
$M = 6Pr$, $F = P$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

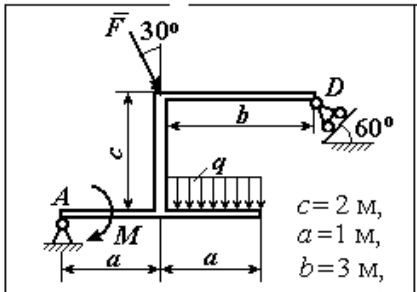
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 19

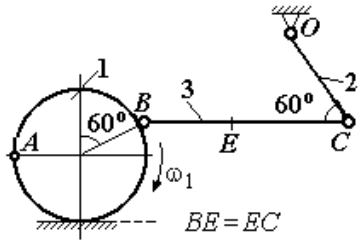
1. Законы динамики. Уравнения движения точки. Уравнения несвободного движения точки. Способы решения задач динамики точки.

2. Задачи.

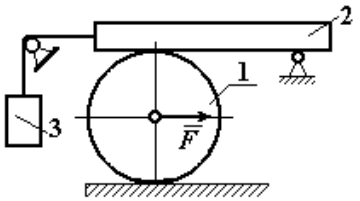


$c = 2$ м, $a = 1$ м, $b = 3$ м,
$F = 8$ кН, $M = 3$ кНм, $q = 5$ кН/м.

Найти реакции шарниров A и D



$BE = EC$
$R_1 = 4$ см, $OC = 5$ см,
$BC = 12$ см, $\omega_1 = 6$ рад/с.
Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_A, V_C V_E



$P_1 = 2P$, $P_2 = P_3 = P$,
$F = 4P$, $R_1 = r$.
Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

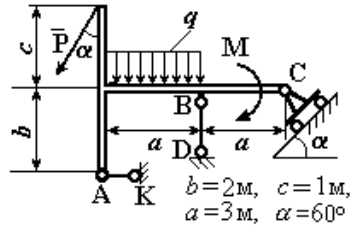
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 20

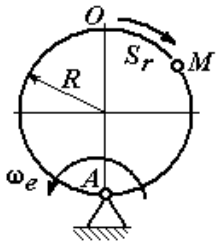
1. Понятие о механической системе. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.

2. Задачи.

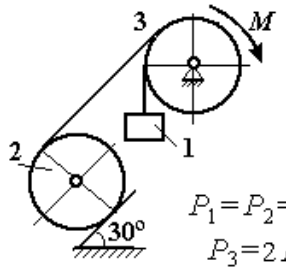


$b=2$м, $c=1$м, $a=3$м, $\alpha=60°$

P = 2 кН, M = 3 кНм, $q = 2$ кН/м,
Найти реакцию стержней АК и BD и реакцию шарнира



$R = 2$ см,
$\widetilde{OM} = S_r = 2\pi \sin\frac{\pi}{6}t$ см,
$\omega_e = (t^2 - 3)$ рад/с, $t_1 = 1$ с.



$P_1 = P_2 = P$,
$P_3 = 2P$,
$R_2 = R_3 = 2r$, $M = 4Pr$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

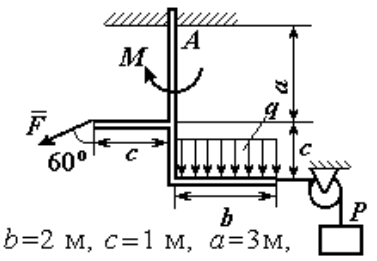
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

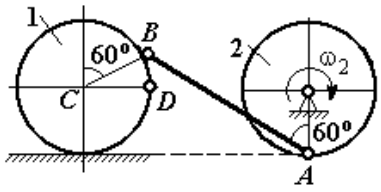
БИЛЕТ № 21

1. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.

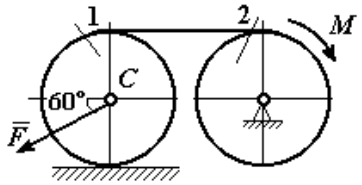
2. Задачи.



b=2 м, c=1 м, a=3м,
F=8 кН, P=2 кН,
M=3 кНм, q=2 кН/м.
Найти реакцию жесткой заделки в точке A



R_2= R_1=4 см, AB=10 см,
ω_2 =2 рад/с.
Найти V_A, V_B, V_C, V_D, ω_{AB}, ω_1



$F=P$, $M=Pr$,
$P_1=P_2=P$,
$R_1=R_2=r$.
Найти ускорение точки C и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

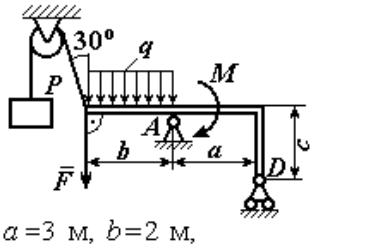
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 22

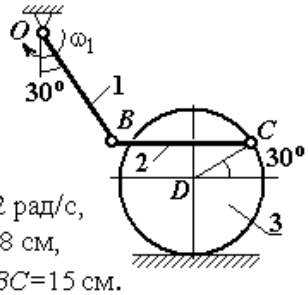
1. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.

2. Задачи.



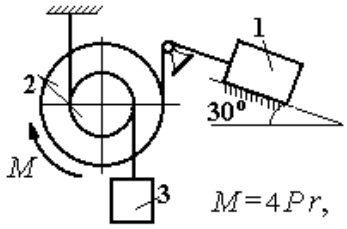
$a=3$ м, $b=2$ м,
$c=1$ м, $P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=5$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию шарниров в точках A и D



$\omega_1=2$ рад/с,
$R_3=8$ см,
$BO=BC=15$ см.

Найти: $\omega_2, \omega_3, V_B, V_C, V_D$



$M=4Pr$,
$P_1=P_2=2P$, $P_3=4P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.

Найти ускорение груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

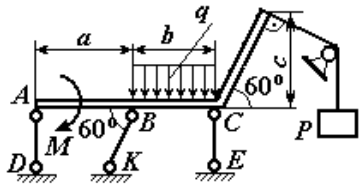
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 23

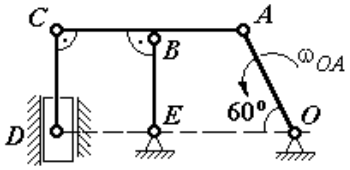
1. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельное движений твердого тела.

2. Задачи.



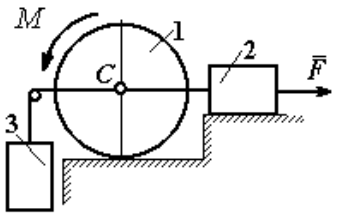
$a=3$ м, $b=2$ м, $c=2$ м,
$P=5$ кН, $M=3$ кНм,
$q=5$ кН/м.

Найти усилия в стержневых подпорках AD, BK, CE



$CD=CB=BE=AB=4$ см,
$\omega_{OA}=2$ рад/с.

Найти: ω_{AC}, ω_{CD}, ω_{BE}, V_B, V_A, V_C, V_D



$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,
$M=4Pr$, $F=2P$, $R_1=2r$.

Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

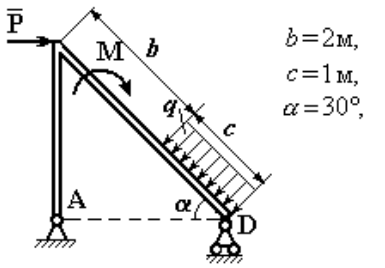
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

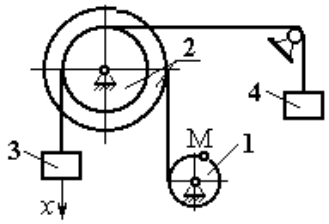
БИЛЕТ № 24

1. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
2. Задачи.



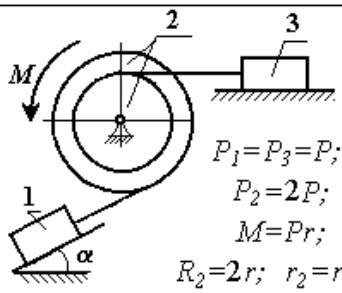
$b=2$м, $c=1$м, $\alpha=30°$,

M = 3 кНм, $q=2$ кН/м P = 2 кН,
Найти реакцию шарниров



$R_1=r$; $R_2=3r$; $r_2=2r$;
$x_3 = t^2 - 3t$ см $t_1=1$ с.

Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_1=P_3=P$;
$P_2=2P$;
$M=Pr$;
$R_2=2r$; $r_2=r$;
$i_2=r\sqrt{2}$; $\alpha=60°$.

Найти ускорение тела 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

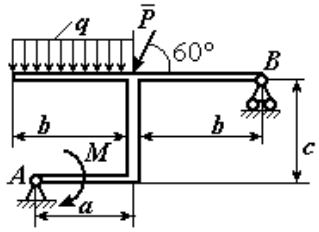
Кафедра технической механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

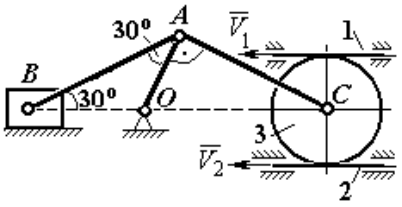
ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 25

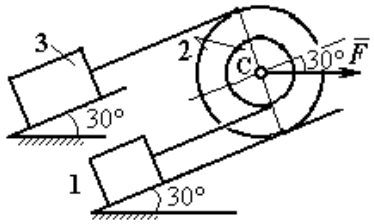
1. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твердого тела.
2. Задачи.



$a = 1$ м, $b = 3$ м, $c = 2$ м, $P = 1$ кН, $M = 3$ кНм, $q = 5$ кН/м. Найти реакцию шарниров в точках A и B



$V_1 = 2$ см/с, $V_2 = 4$ см/с, $AB = 10$ см, $R_3 = 3$ см. Найти: ω_{OA}, ω_{AC}, ω_{AB}, ω_3, V_B, V_A, V_C



$P_1 = 2P$, $P_2 = P_3 = P$, $F = 5P$, $R_2 = 3r$, $r_2 = r$, $i_2 = r\sqrt{3}$. Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

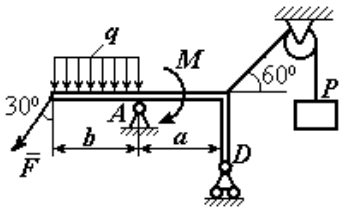
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

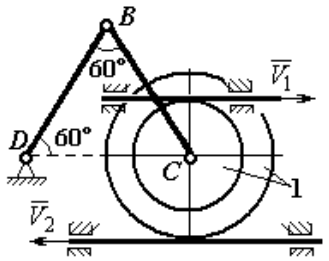
БИЛЕТ № 26

1. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

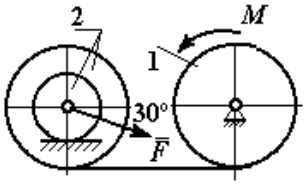
2. Задачи.



$a=3$ м, $b=2$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и D



$R_1=5$ см, $r_1=3$ см, $BC=10$ см,
$V_1=V_2=4$ см/с.
Найти: V_B, V_C, ω_1, ω_{BD}, ω_{BC}



$M=6Pr$, $F=2P$,
$P_1=P$, $P_2=3P$,
$i_2=r\sqrt{2}$,
$R_2=R_1=3r$, $r_2=2r$.
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

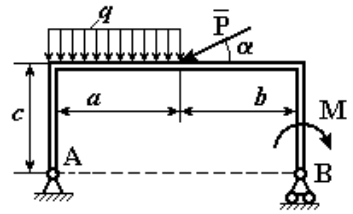
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

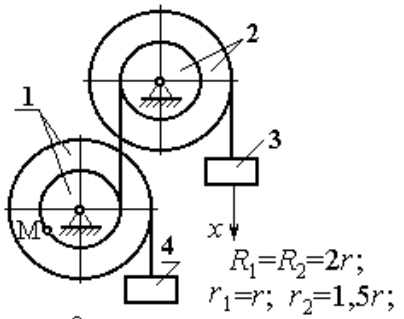
БИЛЕТ № 27

1. Обобщённые координаты. Обобщённые силы. Уравнения Лагранжа II рода.

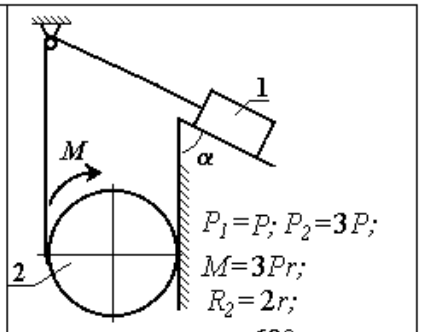
2. Задачи.



$a = 2$ м, $b = 3$ м, $c = 2$ м,
P = 10 кН, M = 5 кНм,
$q = 5$ кН/м, $\alpha = 30°$
Найти реакцию шарниров



$R_1 = R_2 = 2r$;
$r_1 = r$; $r_2 = 1{,}5r$;
$x_3 = t^2 - 4t$ см $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_1 = P$; $P_2 = 3P$;
$M = 3Pr$;
$R_2 = 2r$;
$\alpha = 60°$.
Найти ускорение груза 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

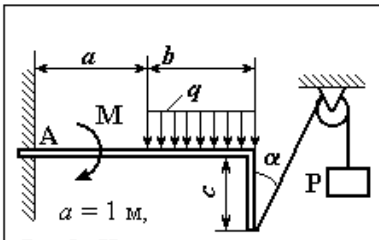
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

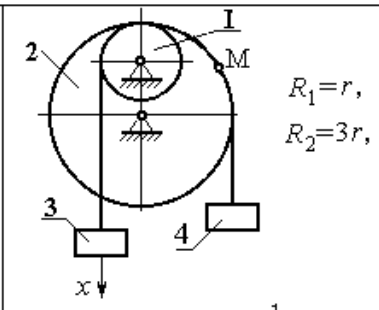
БИЛЕТ № 28

1. Момент силы. Пара сил. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил.

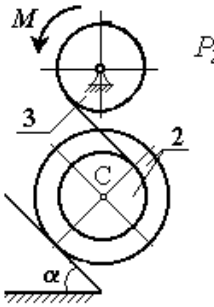
2. Задачи.



$a = 1$ м,
P = 3 кН, $q = 0{,}5$ кН/м,
M = 1 кНм, $\alpha = 30°$, $b = 2$ м
Найти реакцию жесткой заделки балки в т. А.



$R_1 = r$,
$R_2 = 3r$,
$x_3 = 2\sin \pi t$ см, $t_1 = \frac{1}{3}$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



$P_2 = P_3 = P$;
$M = Pr$;
$R_2 = R_3 = 2r$;
$r_2 = r$;
$i_2 = r\sqrt{2}$;
$\alpha = 30°$.
Найти ускорение т.С

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

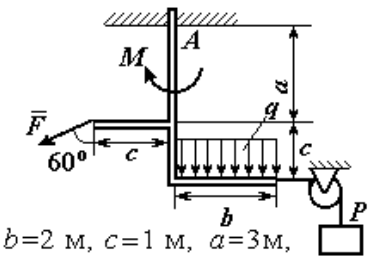
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

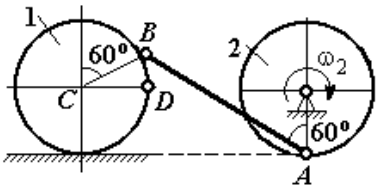
БИЛЕТ № 29

1. Плоская система сил. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие систем тел.

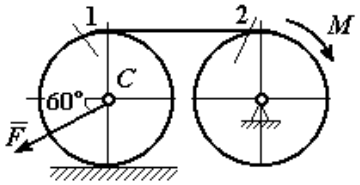
2. Задачи.



b=2 м, c=1 м, a=3м,
F=8 кН, P=2 кН,
M=3 кНм, q=2 кН/м.
Найти реакцию жесткой заделки в точке A



R_2= R_1=4 см, AB=10 см,
ω_2 =2 рад/с.
Найти V_A, V_B, V_C, V_D, ω_{AB}, ω_1



$F=P$, $M=Pr$,
$P_1=P_2=P$,
$R_1=R_2=r$.
Найти ускорение точки C и натяжение нити

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической механики

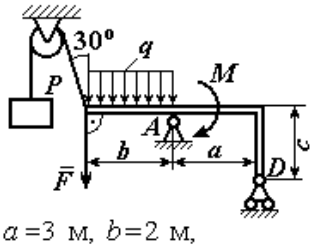
УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

ДИСЦИПЛИНА [«Теоретическая механика»]

БИЛЕТ № 30

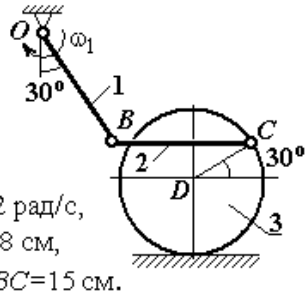
1. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.

2. Задачи.



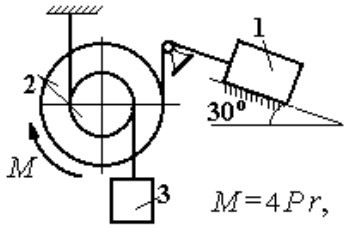
$a=3$ м, $b=2$ м,
$c=1$ м, $P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=5$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию шарниров в точках A и D



$\omega_1=2$ рад/с,
$R_3=8$ см,
$BO=BC=15$ см.

Найти: $\omega_2, \omega_3, V_B, V_C, V_D$



$M=4Pr$,
$P_1=P_2=2P$, $P_3=4P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.

Найти ускорение груза 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____ А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению расчётно-графической работы по дисциплине

Б1.О.24 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Волков Е. Б., доцент, к. т. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Технической механики	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Волков Е. Б.	Осипов П. А.
(Фамилия И. О.)	*(Фамилия И. О.)*
Протокол № 1 от 17.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

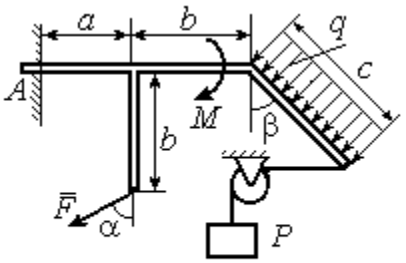
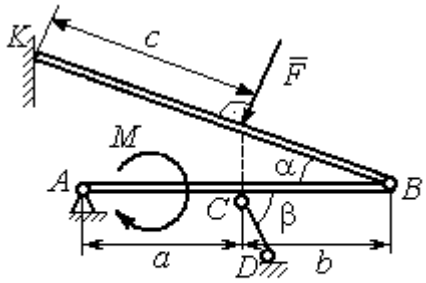
Расчетно-графическая работа по темам 1-4

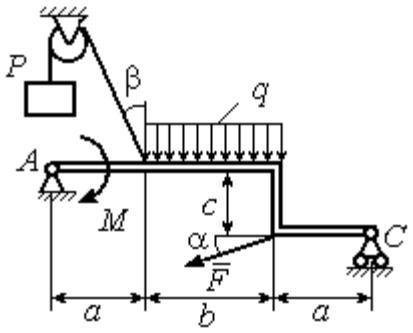
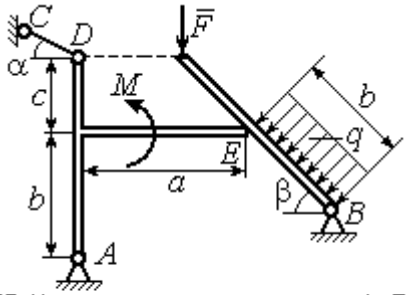
С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел

Каждый вариант задания включает две задачи по темам: «Равновесие произвольной плоской системы сил» и «Равновесие системы тел».

В задачах требуется определить реакции связей конструкции исходя из условия равновесия произвольной плоской системы сил. Весом стержневых подпорок, поддерживающих балочные конструкции, и блоков, через которые перекинуты невесомые нити, пренебречь.

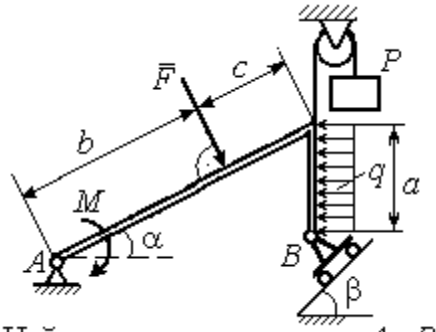
Из таблицы исходных данных выбираются значения тех параметров, которые указаны на схемах.

Варианты № 1, 11, 21	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакцию жесткой заделки в точке A	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

Варианты № 2, 12, 22	
Задача 1	Задача 2
 Найти реакции шарниров A и C	 Найти реакции шарниров A, B, реакцию опоры в точке E и реакцию стержня CD

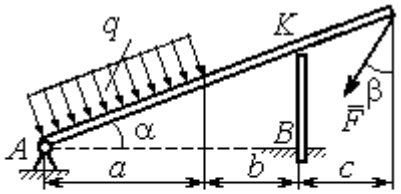
Варианты № 3, 13, 23

Задача 1



Найти реакцию шарниров A и B

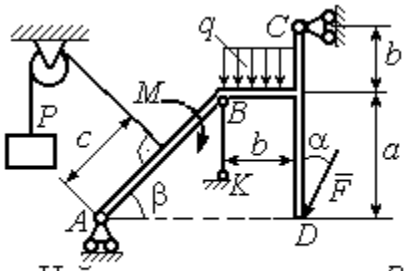
Задача 2



Найти реакцию шарнира A, реакцию опоры в точке K и реакцию жесткой заделки в точке B

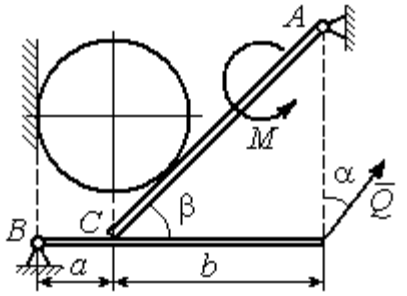
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



Найти усилие в стержне BK и реакцию шарниров A, C

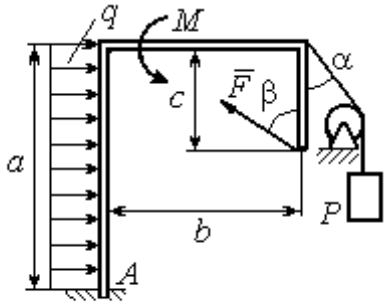
Задача 2



Вес шара P. Найти реакцию шарниров A, B, давление шара на балку и стенку, реакцию опоры балки в точке C и уравновешивающую силу Q

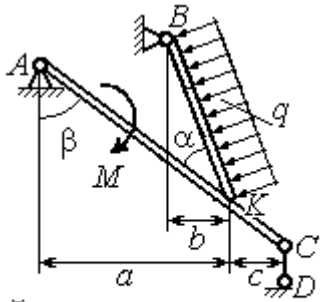
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

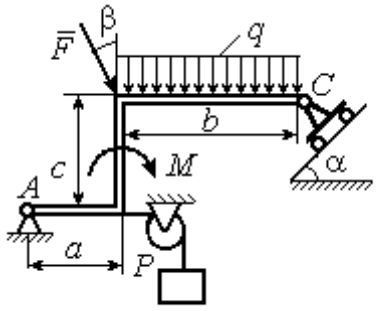
Задача 2



Найти реакцию шарнирв A, B, реакцию стержня CD и реакцию опоры в точке K

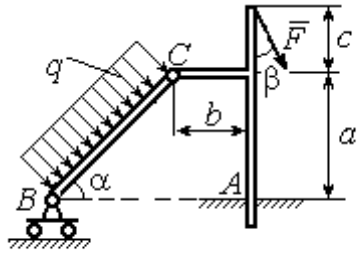
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Найти реакции шарниров A и C

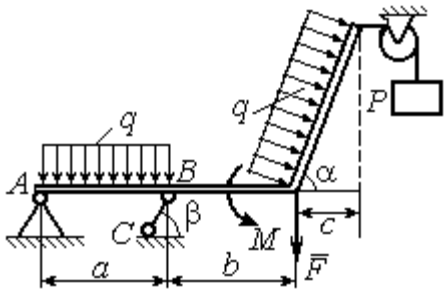
Задача 2



Найти реакцию жесткой заделки в точке A и реакции шарниров B и C

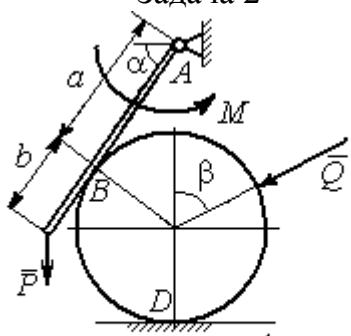
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

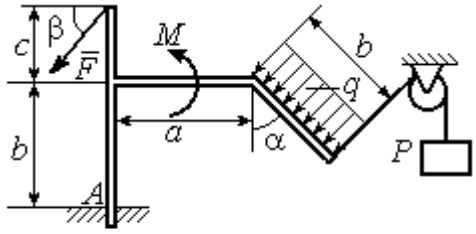
Задача 2



Найти реакцию шарнира A, давление балки на шар, реакцию опоры шара в точке D и уравновешивающую силу Q

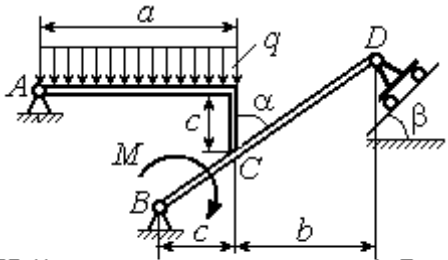
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

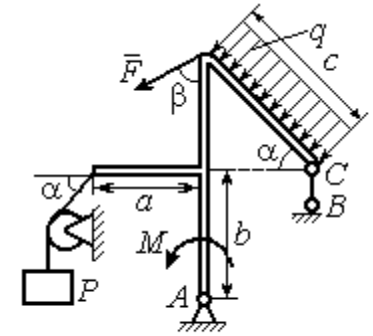
Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B и D и реакцию опоры в точке C

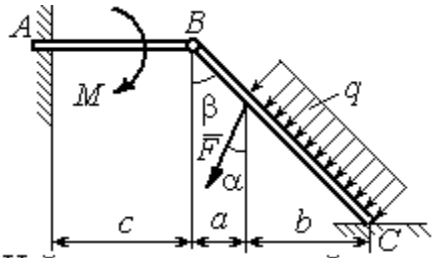
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Найти реакцию стержня BC и реакцию шарнира A

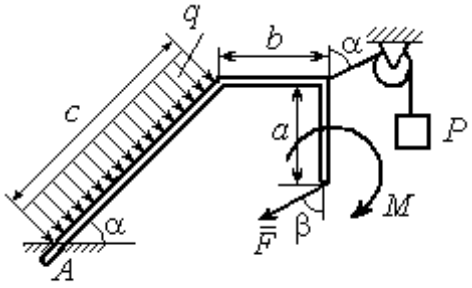
Задача 2



Найти реакцию жесткой заделки в точке A, реакцию шарнира B и реакцию опоры в точке C

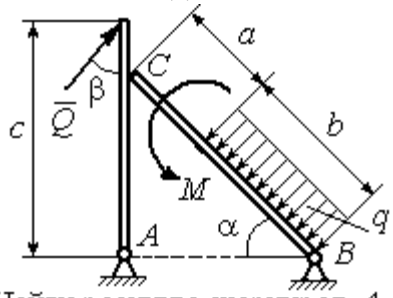
Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Найти реакцию жесткой заделки в точке A

Задача 2



Найти реакцию шарниров A, B, реакцию опоры в точке C и уравновешивающую силу Q

Исходные данные задания С1. Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел.

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P, кН	6	5	6	12	6	6	10	3	8	5	10	4	8	10	8
F, кН	12	6	10	5	12	8	6	5	6	2	12	8	12	6	10
q, кН/м	5	4	2	3	6	3	5	2	2	4	6	2	3	4	5
M, кН·м	12	8	6	8	12	5	12	8	4	6	8	12	10	6	10
α, град	45	60	30	60	30	30	45	60	30	30	45	30	60	45	60
β, град	60	30	45	30	60	90	60	60	30	45	30	45	30	60	30
a, м	3	4	3	4	3	4	3	4	1	2	2	3	2	3	4
b, м	3	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2
c, м	4	2	2	2	3	2	2	1	5	4	4	2	1	2	2

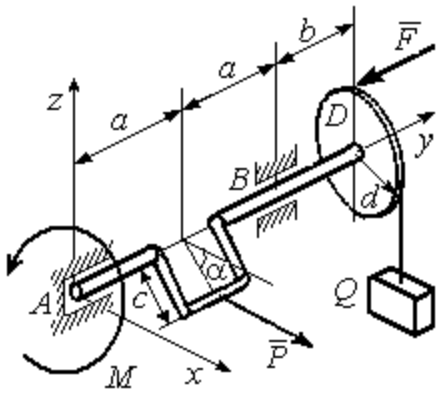
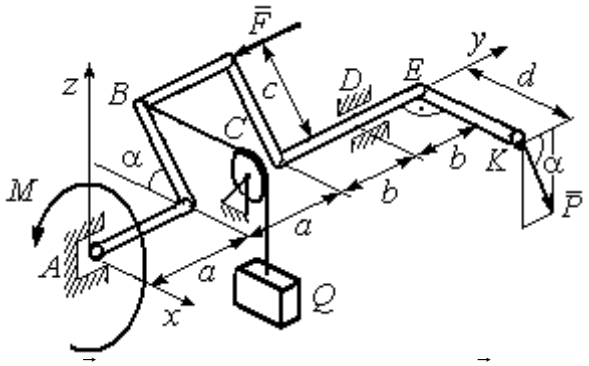
Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	8	10	6	4	6	12	10	5	6	8	6	8	4	6
F, кН	6	12	12	8	3	14	10	8	15	10	12	8	10	10	2
q, кН/м	5	3	4	3	2	3	2	5	4	2	3	4	5	2	4
M, кН·м	10	6	8	6	5	12	4	6	8	10	12	10	6	4	8
α, град	60	60	30	45	60	30	60	45	30	60	45	30	30	30	45
β, град	45	30	30	60	60	45	30	60	30	45	90	30	60	45	30
a, м	3	4	3	1	2	2	4	1	4	3	4	3	2	1	2
b, м	2	4	3	3	4	1	4	3	2	2	2	2	2	2	2
c, м	3	2	2	4	5	4	2	2	1	1	1	2	1	3	5

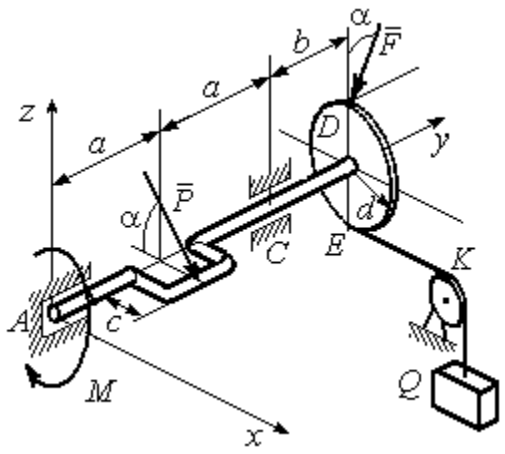
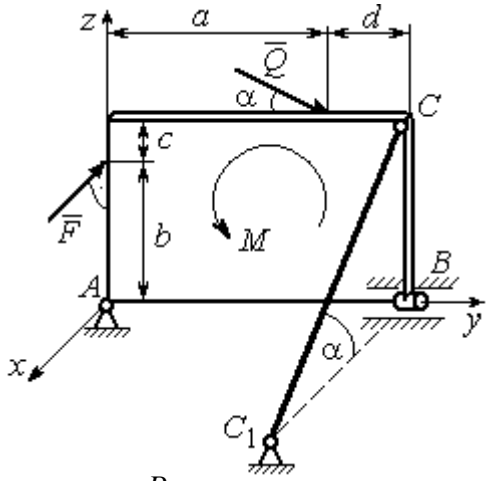
Задание С2. Равновесие пространственной системы сил

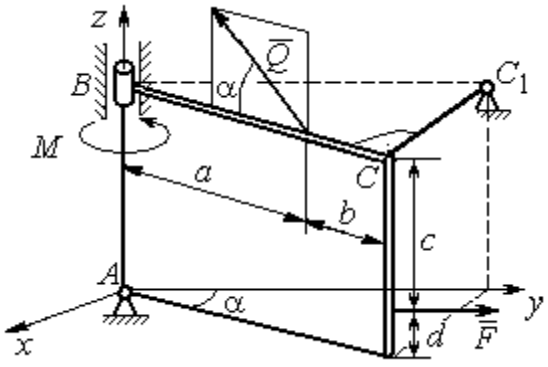
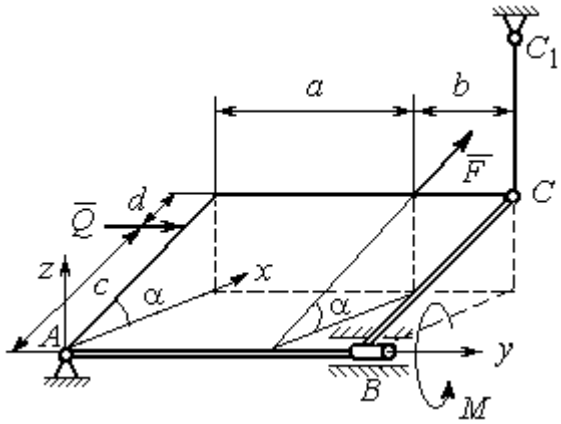
В заданиях рассматривается равновесие однородной плиты или вала (прямого или с «ломаной» осью) с насаженным на него шкивом.

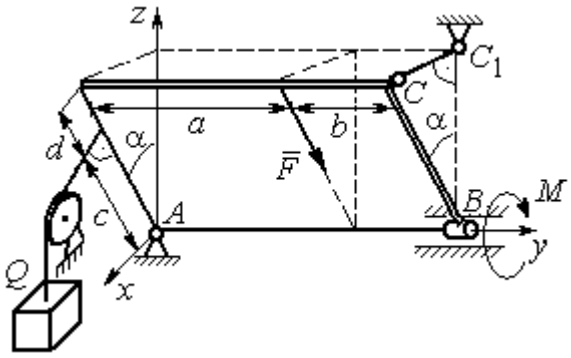
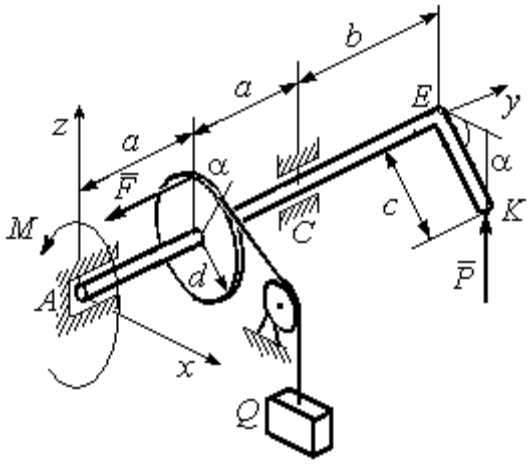
Вал закреплен подпятником и подшипником и удерживается в равновесии. На вал действуют сила $\vec{F}$, пара сил с моментом M и сила $\vec{P}$. На шкив вала намотана нить, к свободному концу которой, перекинутому через невесомый блок, подвешен груз весом Q. Для вала определить реакции подшипника и подпятника и величину уравновешивающей силы Q (или момента M).

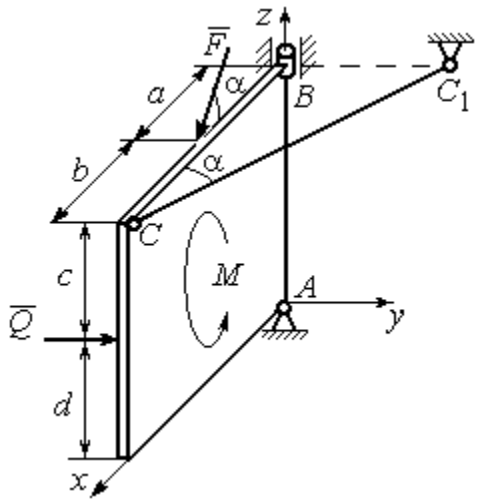
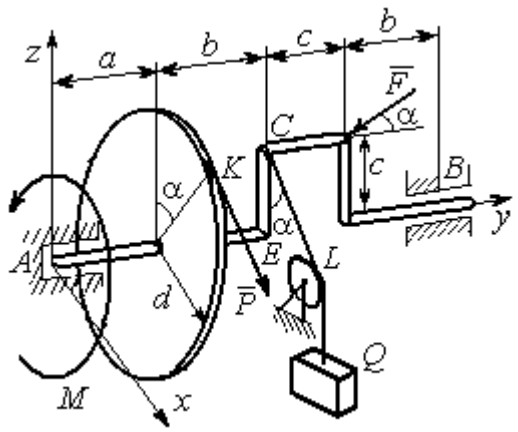
Плита весом P закреплена пространственным шарниром, подшипником и удерживается в заданном положении невесомым стержнем. На плиту действуют силы $\vec{F}$, $\vec{Q}$ и пара сил с моментом M. Для плиты найти реакции сферического и цилиндрического шарниров и реакцию стержня.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
 Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ параллельна оси Ax; нить, удерживающая груз, сходит со шкива вертикально. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и B и величину уравновешивающего груза Q	 Сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной zAy; отрезок нити BC параллелен оси Ax; рукоять вала EK параллельна оси Ax. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и D и величину уравновешивающего момента M

Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	
Сила $\vec{F}$, лежит в плоскости zAy; сила $\vec{P}$ лежит в плоскости, параллельной zAx, отрезок нити EK параллелен оси Ax. Найти реакции подпятника и подшипника в точках A и C, а также величину уравновешивающего груза Q	Плита весом P расположена в плоскости zAy; пара сил с моментом M действует в плоскости плиты; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной zAx; сила $\vec{Q}$ действует в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ перпендикулярна плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1

Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	
Плита весом P отклонена на угол α от вертикальной плоскости zAy; сила $\vec{Q}$ лежит в плоскости плиты; сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	Плита весом P отклонена на угол α от горизонтальной плоскости xAy; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна боковой стенке плиты и параллельна оси Ay; сила $\vec{F}$ расположена в плоскости плиты и параллельна её боковым стенкам; стержень CC_1 параллелен оси Az. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	
Плита весом P отклонена на угол α от вертикальной плоскости zAy; нить, удерживающая груз Q, находится плоскости zAx, прикреплена к боковой стенке плиты и перпендикулярна ей; сила $\vec{F}$ параллельна боковым стенкам плиты; стержень CC_1 перпендикулярен плоскости zAy. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	Рукоять EK перпендикулярна оси вала и наклонена под углом α к горизонтальной плоскости xAy; сила $\vec{P}$ параллельна оси Az; сила $\vec{F}$ параллельна оси Ay; нить, удерживающая груз Q, сходит со шкива по касательной. Найти реакции подпятника A, подшипника C, и величину уравновешивающего груза Q

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	
Плита весом P находится в вертикальной плоскости zAx; стержень CC_1 расположен в плоскости, параллельной xAy; пара сил с моментом M действует в плоскости плиты; сила $\vec{Q}$ перпендикулярна плоскости плиты; сила $\vec{F}$ лежит в плоскости плиты. Найти реакции сферического и цилиндрического шарниров в точках A и B и реакцию стержня CC_1	Сила $\vec{F}$ находится в плоскости zAy; стойка CE находится в плоскости zAy; отрезок CL нити, удерживающей груз, находится в плоскости параллельной xAz; сила $\vec{P}$ находится в плоскости шкива и направлена по касательной к ободу в точке K. Найти реакции подпятника A, подшипника B и величину уравновешивающего момента M

Исходные данные для задания С2.

Равновесие пространственной системы сил

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
P, кН	5	4	6	10	16	15	12	10	15	14
F, кН	8	6	12	6	10	10	8	12	12	10
Q, кН	–	12	–	12	8	12	10	–	10	12
M, кН·м	12	–	10	8	12	6	8	6	8	–
α, град	60	30	30	30	60	60	60	30	30	60
a, м	1,2	0,8	1,4	0,6	1,2	0,9	1,4	0,4	0,8	0,8
b, м	1,0	0,6	1,1	0,4	0,8	0,4	0,6	1,2	0,2	0,6
c, м	0,8	0,5	0,8	0,3	1,4	0,8	1,2	0,8	0,4	0,4
d, м	0,4	0,4	0,6	0,2	0,4	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6

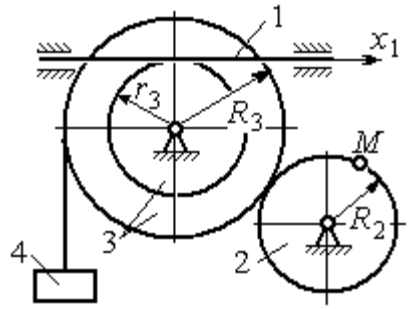
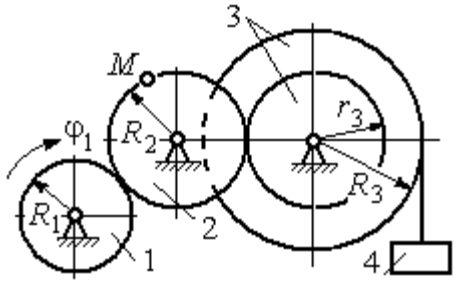
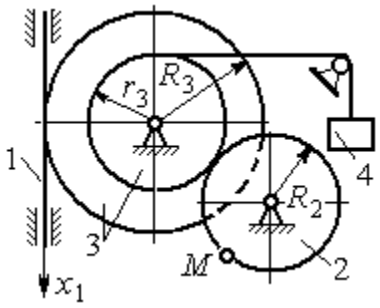
Номер варианта задания	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
P, кН	8	10	10	15	14	10	16	9	10	12
F, кН	6	12	16	8	12	14	10	15	8	10
Q, кН	–	14	–	10	10	12	14	–	12	14
M, кН·м	10	–	12	12	12	8	10	10	10	–
α, град	30	60	60	60	30	30	30	60	60	30
a, м	0,8	1,3	0,9	0,5	1,3	1,2	1,6	0,6	0,9	1,2
b, м	0,6	1,1	0,6	0,4	0,9	0,6	0,8	1,2	0,3	0,8
c, м	0,4	0,8	0,5	0,2	1,5	0,9	1,2	0,4	0,6	0,6
d, м	0,2	0,4	0,4	0,1	0,5	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8

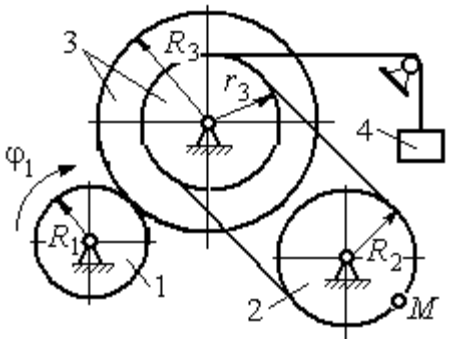
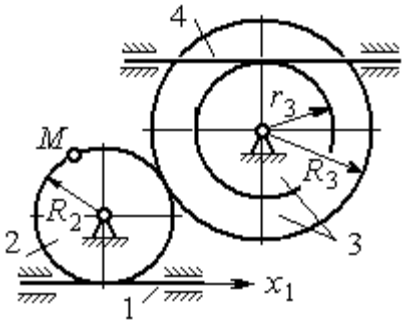
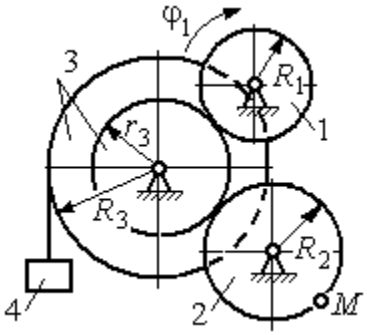
Номер варианта задания	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P, кН	10	12	5	8	10	14	18	12	14	10
F, кН	12	8	15	10	12	8	10	15	9	8
Q, кН	–	10	–	12	14	10	16	–	12	6
M, кН·м	12	–	16	14	8	10	8	12	10	–
α, град	90	30	60	30	45	30	30	60	60	30
a, м	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	0,8	1,0	0,8	1,2	0,9
b, м	0,8	0,6	0,9	1,0	0,9	0,6	0,8	1,4	0,6	0,4
c, м	0,4	1,2	0,8	0,6	1,5	0,9	1,1	0,5	0,8	0,6
d, м	0,4	1,5	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,5

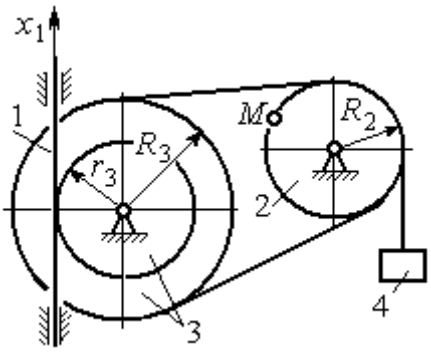
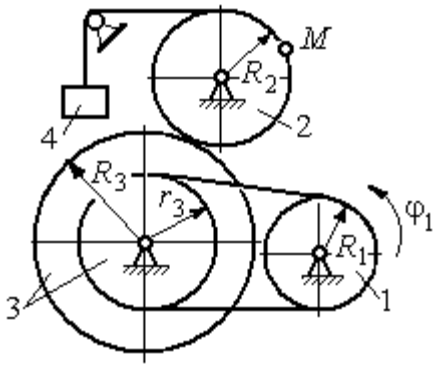
Задание К1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях

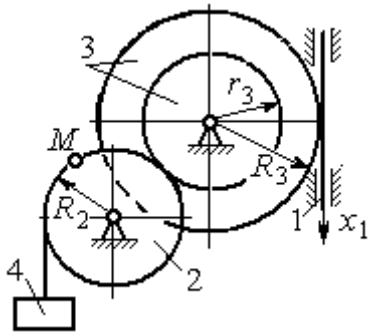
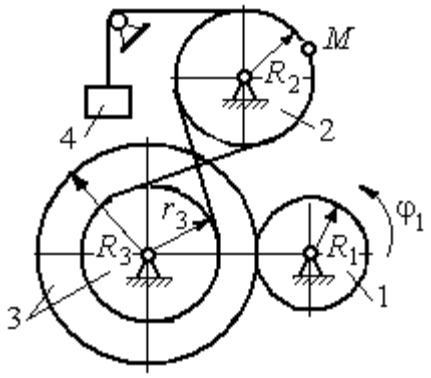
По заданному движению одного из звеньев механизма $x_1 = x_1(t)$ (варианты 1, 3, 5, 7, 9) или $\varphi_1 = \varphi_1(t)$ (варианты 2, 4, 6, 8, 10) найти в момент времени t_1 скорость, касательное, нормальное и полное ускорения точки *M* звена механизма, совершающего враща-

тельное движение, а также скорость и ускорение звена 4, совершающего поступательное движение.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22	Варианты № 3, 13, 23
		

Варианты № 4, 14, 24	Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
		

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные вариантов задания К1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях твёрдого тела

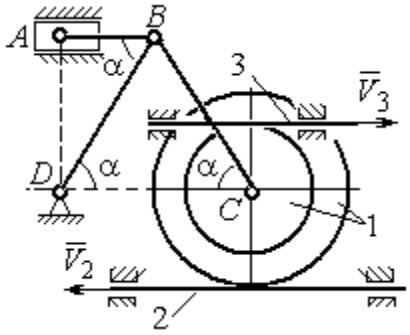
Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
1	–	40	45	35	$x_1(t) = (3t-1)^2$	2
2	10	20	38	18	$\varphi_1(t) = t^2 + 6\cos(\pi t/6)$	3
3	–	30	42	18	$x_1(t) = 5t^2 - 2\cos(\pi t/2)$	1
4	15	30	45	20	$\varphi_1(t) = 5t^2 + \cos(\pi t/2)$	2
5	–	30	40	20	$x_1(t) = 6t - \cos(\pi t/3)$	3
6	10	20	30	10	$\varphi_1(t) = t^3 - \cos(\pi t/2)$	1
7	–	30	40	30	$x_1(t) = 2\sin(\pi t/2) + \cos(\pi t/2)$	2
8	8	10	30	25	$\varphi_1(t) = 5t + \cos(\pi t/2)$	2
9	–	18	30	18	$x_1(t) = 5t + \cos(\pi t/3)$	3
10	15	30	50	20	$\varphi_1(t) = 2t^2 + \sin(\pi t/4)$	2
11	–	30	40	25	$x_1(t) = (t^2 - 3t)$	2
12	12	20	40	28	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 6\sin(\pi t/6)$	3
13	–	25	60	42	$x_1(t) = 2t^2 + \cos(\pi t/2)$	1
14	10	30	45	30	$\varphi_1(t) = 3t^2 + 2\cos(\pi t/2)$	2
15	–	20	30	20	$x_1(t) = 3t^2 - \cos(\pi t/3)$	3
16	12	18	40	20	$\varphi_1(t) = 2t^3 + \cos(\pi t/2)$	1
17	–	20	35	15	$x_1(t) = 2\sin(\pi t/2) - \cos(\pi t/2)$	2
18	15	18	40	25	$\varphi_1(t) = 5t + \cos(\pi t/2)$	1

Номер варианта задания	R_1,см	R_2, см	R_3, см	r_3, см	$x_1(t)$, см $\varphi_1(t)$, рад	t_1, с
19	–	22	50	18	$x_1(t)=t^2+\cos(\pi t/3)$	3
20	10	20	45	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\sin(\pi t/4)$	4
21	–	20	40	20	$x_1(t)=t+(3t-4)^2$	2
22	8	18	42	18	$\varphi_1(t)=2t^2+12\cos(\pi t/6)$	3
23	–	45	60	40	$x_1(t)=4t^2+\sin(\pi t/2)$	1
24	5	15	30	20	$\varphi_1(t)=2t^2+4\cos(\pi t/2)$	2
25	–	15	35	25	$x_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/3)$	3
26	18	20	35	20	$\varphi_1(t)=2t^3+\sin(\pi t/2)$	1
27	–	15	35	15	$x_1(t)=2\sin(\pi t/2)-\cos(\pi t/2)$	1
28	10	12	40	25	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/2)$	1
29	–	35	50	10	$x_1(t)=t^3-\cos(\pi t/2)$	1
30	10	20	40	10	$\varphi_1(t)=2t^2+\cos(\pi t/4)$	4

Задание К2. Определение скоростей точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить скорости точек и угловые скорости звеньев механизма.

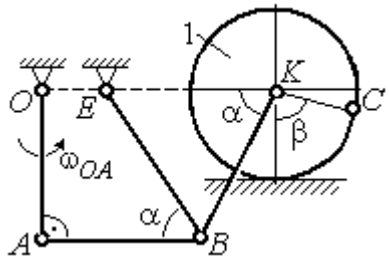
Варианты № 1, 11, 21



Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_1, \omega_{BD}$

Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	AD, см	α, град	V_2, см/с	V_3, см/с
1	10	5	20	30	8	10
11	12	8	25	45	10	4
21	10	6	15	60	5	5

Варианты № 2, 12, 22

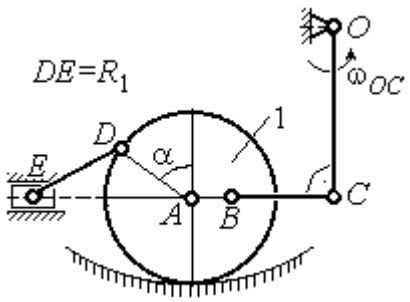


Найти: V_A, V_B, V_K, $\omega_1, \omega_{AB}, \omega_{OA}, \omega_{BE}, \omega_{BK}$

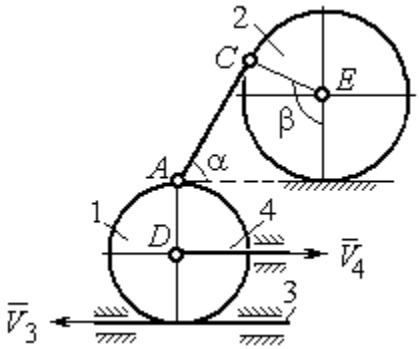
Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	OE, см	α, град	β, град	V_C, см/с
2	3	5	4	30	60	10
12	4	8	6	45	90	8
22	5	12	2	60	120	12

Варианты № 3, 13, 23

Варианты № 4, 14, 24



Найти: $V_A, V_B, V_C, V_D, V_E,$
$\omega_{BC}, \omega_1, \omega_{DE}$

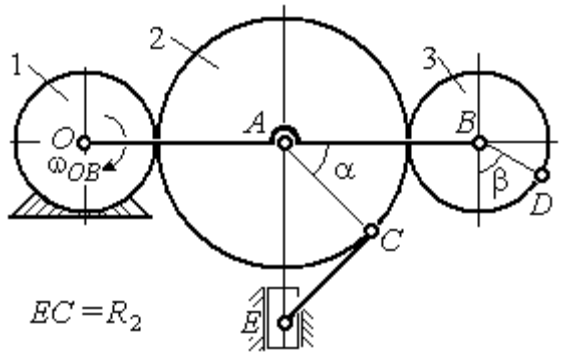


Найти: $V_A, V_C, V_E,$
$\omega_1, \omega_2, \omega_{AC}$

Номер вари-анта задания	R_1, см	OC, см	AB, см	BC, см	α, град	ω_{OC}, рад/с
3	12	18	10	35	60	4
13	10	15	10	25	90	8
23	15	20	5	20	120	6

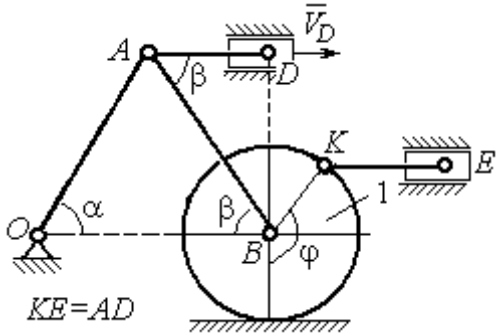
Номер вари-анта задания	R_1, см	R_2, см	α, град	β, град	V_3, см/с	V_4, см/с
4	10	15	30	60	8	4
14	6	10	45	90	4	6
24	10	12	60	120	3	3

Варианты № 5, 15, 25



Найти: V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, $\omega_2, \omega_3, \omega_{EC}$

Варианты № 6, 16, 26

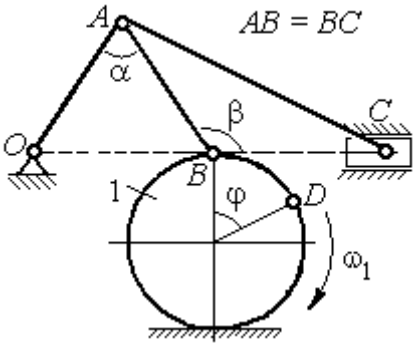


Найти: $V_A, V_B, V_K, V_E,$
$\omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AD}, \omega_{KE}$

Номер вари-анта задания	R_1, см	R_2, см	R_3, см	α, град	β, град	ω_{OB}, рад/с
5	10	20	12	60	0	6
15	6	18	10	90	90	8
25	20	25	15	120	180	4

Номер вари-анта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
6	10	20	30	60	60	12
16	12	26	30	30	90	8
26	15	30	60	60	120	15

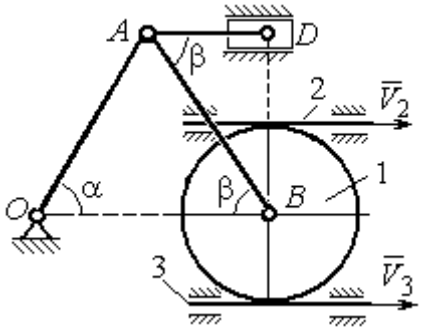
Варианты № 7, 17, 27



Найти: $V_A, V_B, V_C, \omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	AB, см	α, град	β, град	φ, град	V_D, см/с
7	10	20	30	60	60	12
17	12	25	60	120	90	16
27	8	16	30	60	120	10

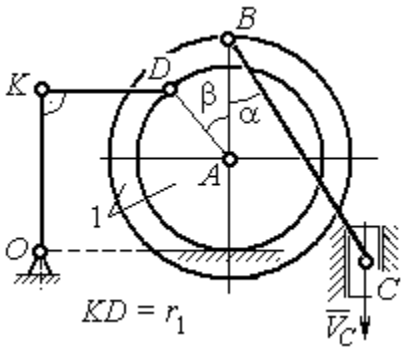
Варианты № 8, 18, 29



Найти: $V_A, V_B, V_D, \omega_1, \omega_{OA}, \omega_{AB}, \omega_{AD}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	α, град	β, град	V_2, см/с	V_3, см/с
8	10	20	30	60	12	4
18	12	26	30	30	8	2
28	15	30	60	60	6	3

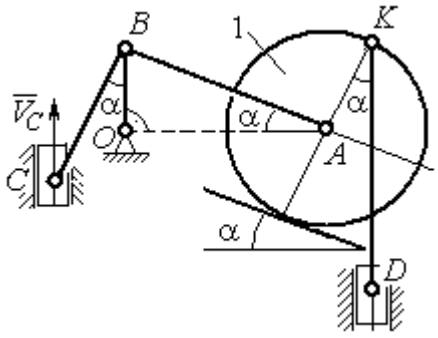
Варианты № 9, 19, 29



Найти: $\omega_{OK}, \omega_{KD}, \omega_{BC}, \omega_1,$
V_A, V_B, V_K, V_D

Номер варианта задания	R_1, см	r_1, см	α, град	β, град	BC, см	V_C, см/с
9	20	12	45	60	60	8
19	24	16	60	90	50	4
29	16	10	30	120	40	6

Варианты № 10, 20, 30



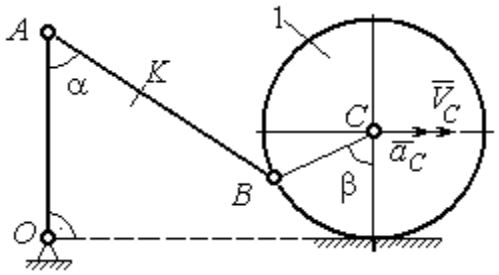
Найти: $V_A, V_B, V_D, V_K,$
$\omega_{CB}, \omega_1, \omega_{OB}, \omega_{AB}, \omega_{KD}$

Номер варианта задания	R_1, см	CB, см	OB, см	KD, см	α, град	V_C, см/с
10	10	20	30	60	30	4
20	12	26	30	50	45	2
30	15	30	60	60	60	3

Задание К3. Определение ускорений точек твёрдого тела при плоскопараллельном движении

Для заданного положения плоского механизма определить ускорения точек звеньев механизма и угловые ускорения звеньев.

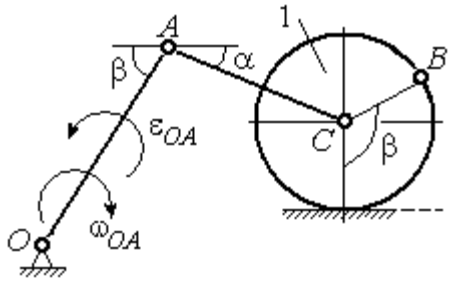
Варианты № 1, 11, 21



Найти: $a_A, a_K, \varepsilon_{AB}$

Номер варианта задания	AB, см	AK, см	α, град	β, град	R_1, см	V_C, см/с	a_C, см/с^2
1	16	10	60	120	10	12	6
11	20	16	30	60	8	10	8
21	18	10	60	180	6	8	4

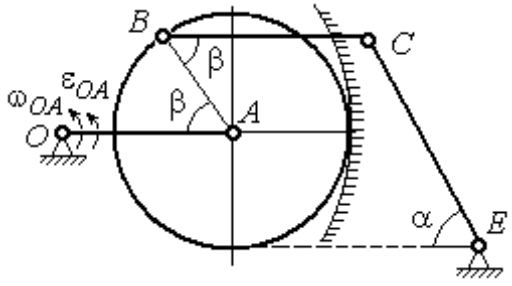
Варианты № 2, 12, 22



Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AC}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	AC, см	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
2	5	10	12	30	60	2	4
12	8	24	20	30	120	1	2
22	6	12	15	60	90	2	3

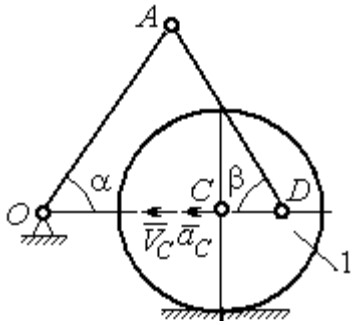
Варианты № 3, 13, 23



Найти: a_C, a_B, ε_{BC}

Номер варианта задания	BC, см	AO, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
3	16	15	60	90	10	2	3
13	18	12	90	60	8	3	2
23	14	12	30	120	10	2	4

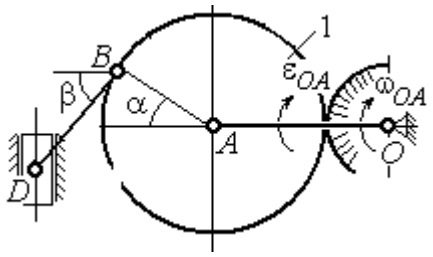
Варианты № 4, 14, 24



Найти: $a_A, a_D, \varepsilon_{DA}$

Номер варианта задания	R_1, см	OA, см	DC, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
4	10	28	5,78	60	30	10	2
14	8	24	4,62	30	90	8	3
24	6	20	6	45	45	12	2

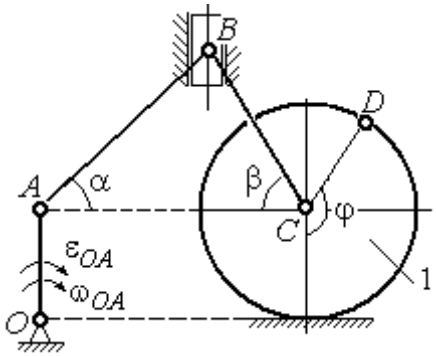
Варианты № 5, 15, 25



Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$

Номер варианта задания	OA, см	BD, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
5	16	10	60	30	10	4	3
15	18	8	90	45	12	2	4
25	14	12	30	60	8	3	2

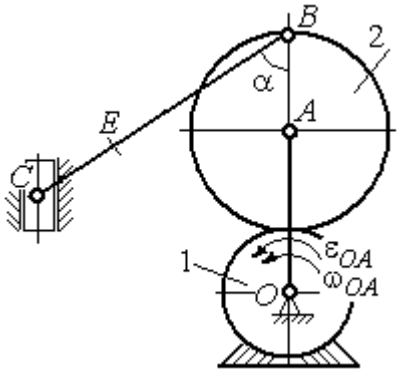
Варианты № 6, 16, 26



Найти: $a_B, a_D, \varepsilon_{BC}$

Номер варианта задания	R_1, см	AB, см	φ, град	α, град	β, град	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
6	6	18	60	30	30	2	3
16	8	20	90	60	30	2	4
26	5	16	120	30	60	3	4

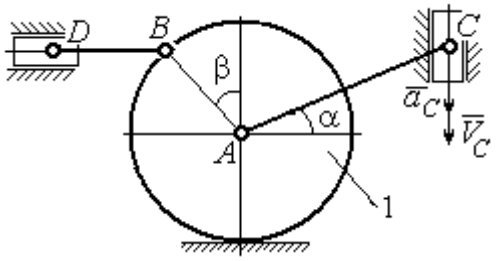
Варианты № 7, 17, 27



Найти: $a_E, a_C, \varepsilon_{BC}$

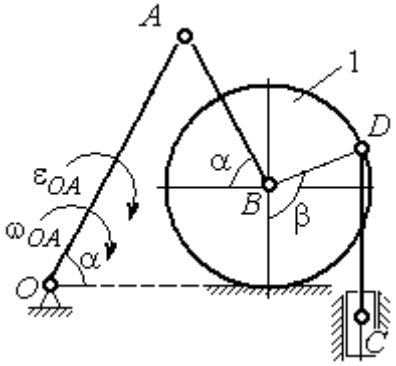
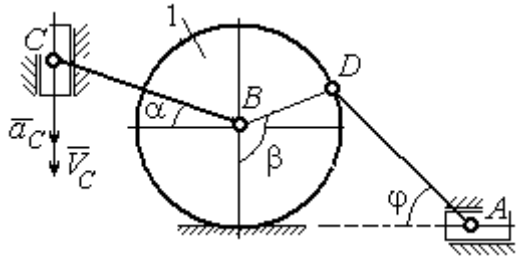
Номер варианта задания	BC, см	BE, см	α, град	R_1, см	R_2, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2
7	22	10	60	2	10	2	3
17	28	15	30	3	6	3	4
27	20	8	45	4	8	2	2

Варианты № 8, 18, 28



Найти: $a_D, a_B, \varepsilon_{BD}$

Номер варианта задания	R_1, см	BD, см	AC, см	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
8	4	5	12	60	60	12	5
18	6	10	16	45	90	10	8
28	8	8	16	30	120	8	6

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
 Найти: $a_C, a_B, \varepsilon_{AB}$	 Найти: $a_A, a_B, \varepsilon_{CB}$

Номер варианта задания	OA, см	DC, см	α, град	β, град	R_1, см	ω_{OA}, рад/с	ε_{OA}, рад/с^2	Номер варианта задания	R_1, см	BC, см	φ, град	α, град	β, град	V_C, см/с	a_C, см/с^2
9	18	10	30	120	4	2	3	**10**	6	14	60	30	120	15	3
19	20	12	60	60	6	3	4	**20**	5	18	45	60	90	10	5
29	18	8	60	90	4	2	3	**30**	4	16	30	45	60	12	4

Задание К4. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении

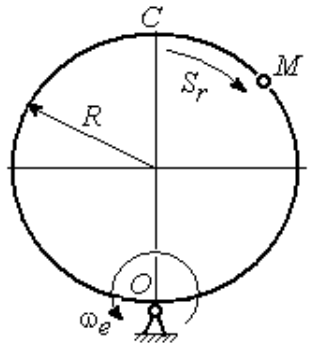
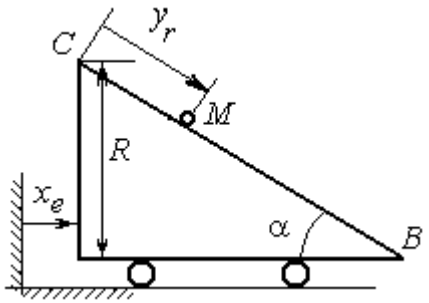
Задание включает две задачи с вращательным и поступательным видами переносного движения точки.

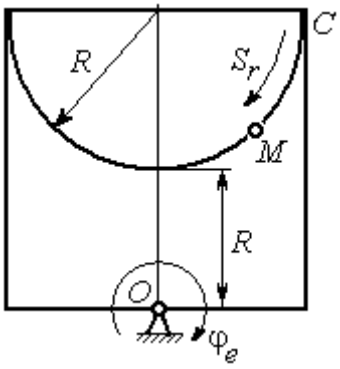
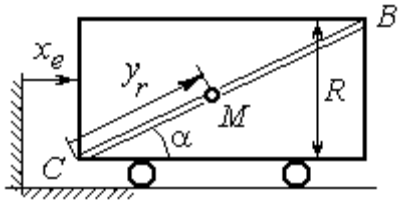
Задача 1. Вращение тела относительно неподвижной оси задается законом изменения угла поворота: $\varphi_e = \varphi_e(t)$ или законом изменения его угловой скорости: $\omega_e = \omega_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке *C* и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = S_r = S_r(t)$.

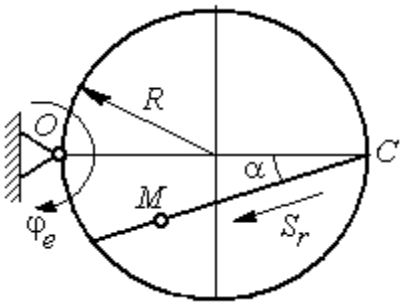
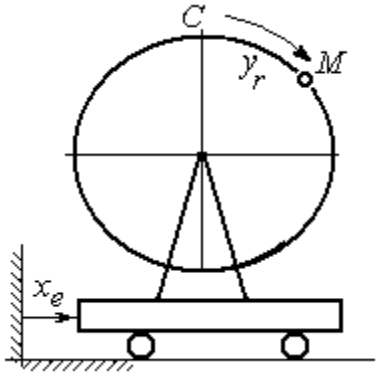
Определить абсолютные скорость и ускорение точки в заданный момент времени t_1.

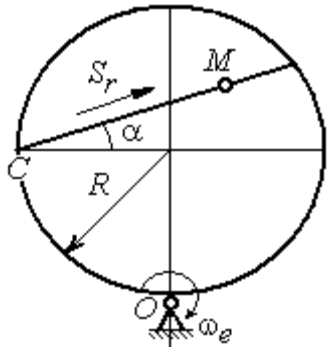
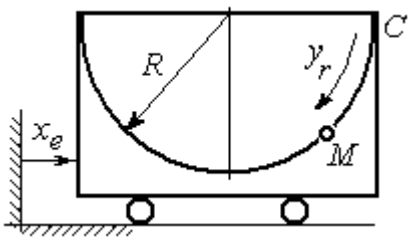
Задача 2. Поступательное движение тела, несущего точку, задается законом изменения координаты $x_e = x_e(t)$. Движение точки относительно тела отсчитывается от её начального положения в точке *C* и задается законом изменения длины дуги окружности или отрезка прямой линии: $CM = y_r = y_r(t)$.

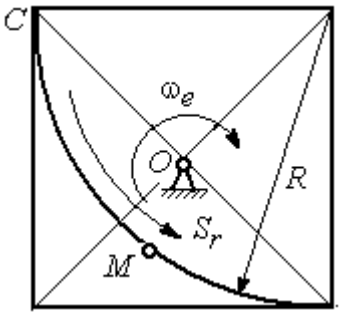
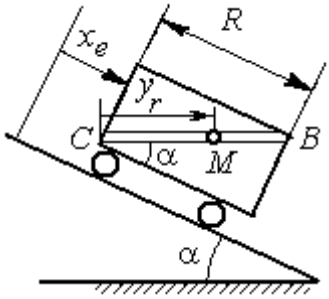
Определить абсолютные скорость и ускорение точки в момент времени t_2, который либо задаётся в исходных данных задачи, либо на схемеописаны условия, из которых он находится.

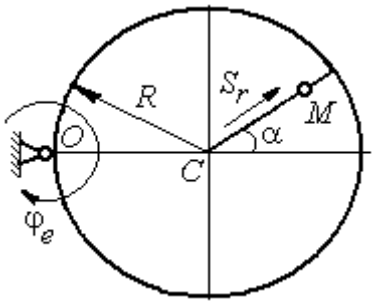
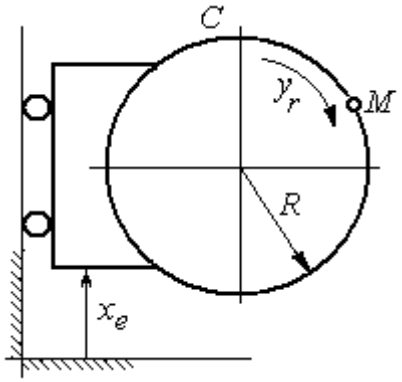
Варианты № 1, 11, 21	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути CB

Варианты № 2, 12, 22	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла 2/3 пути CB

Варианты № 3, 13, 23	
Задача 1	Задача 2
	

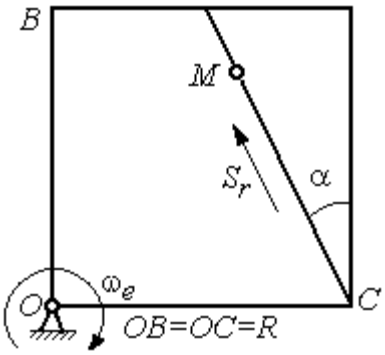
Варианты № 4, 14, 24	
Задача 1	Задача 2
	

Варианты № 5, 15, 25	
Задача 1	Задача 2
	 В момент $t = t_2$ точка M прошла путь CB

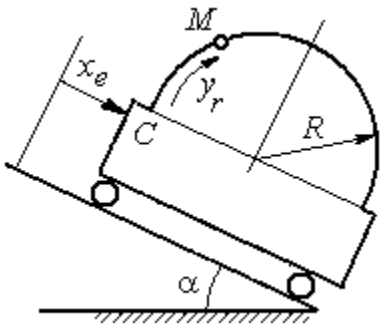
Варианты № 6, 16, 26	
Задача 1	Задача 2
	

Варианты № 7, 17, 27

Задача 1

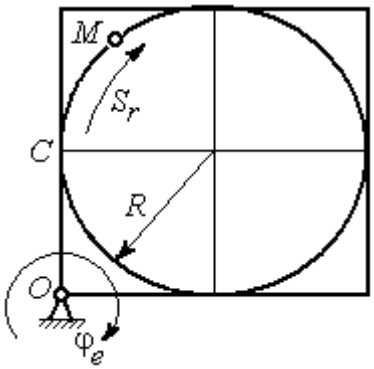


Задача 2

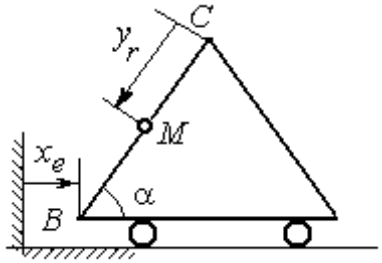


Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



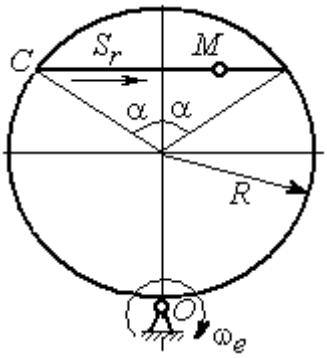
Задача 2



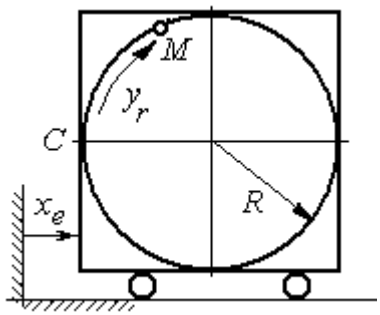
В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Варианты № 9, 19, 29

Задача 1

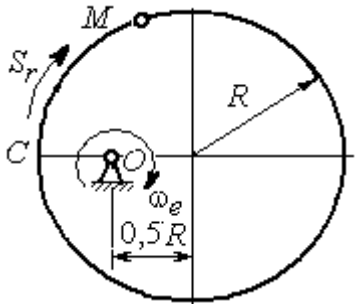


Задача 2

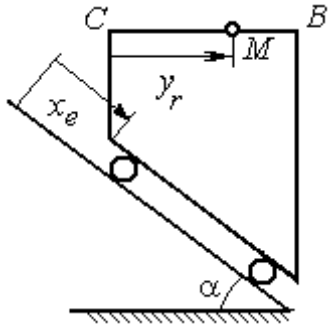


Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



Задача 2



В момент $t = t_2$ точка M прошла половину пути $CB = R$

Исходные данные для заданий по сложному движению точки

Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
1	1	3	–	$S_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 4t^2$	1
	2	4	30	$y_r = 4t^2$	$x_e = 2\cos(\pi t/6)$	–
2	1	2	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	3	60	$y_r = t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
3	1	4	30	$S_r = 2\sqrt{3}\left[t + \sin(\pi t/2)\right]$	$\varphi_e = 4t - t^2$	1
	2	6	–	$y_r = \pi\left[2t + \sin\pi t\right]$	$x_e = 5t - t^2$	1
4	1	4	60	$S_r = 2(t^3 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	–	$y_r = \pi\left[2t + \cos(\pi t/2)\right]$	$x_e = t^3 - 4t$	1
5	1	6	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/6)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/3)$	1
	2	2	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = t^2 - 4t$	–
6	1	6	60	$S_r = t + 10\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t^2 - 5t$	1
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = \left[1 - \cos(\pi t/4)\right]$	1
7	1	8	30	$S_r = 2(t^3 + 3t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	4	30	$y_r = 2\pi t^2$	$x_e = t^3 - 5t$	1
8	1	8	–	$S_r = 2\pi\left[t^2 + \sin\pi t\right]$	$\varphi_e = t^2 - 5t$	2
	2	6	30	$y_r = t(t+1)$	$x_e = \cos\pi t$	–

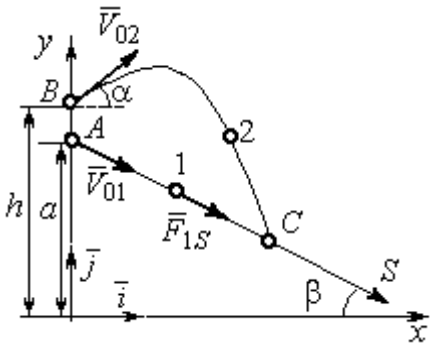
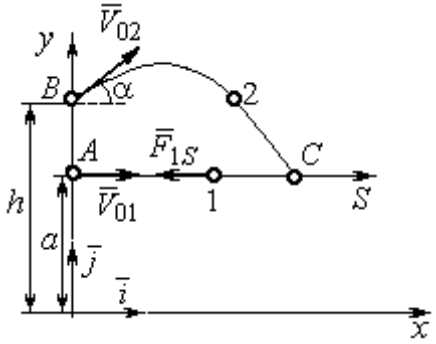
Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$CM = S_r(t)$, см $CM = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
9	1	8	30	$S_r = 2t^2$	$\omega_e = \cos(\pi t/8)$	2
	2	3	–	$y_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$x_e = (3-2t)^2$	1
10	1	6	–	$S_r = \pi(2t^3 + \sin\pi t)$	$\omega_e = 5t - 2t^3$	1
	2	4	30	$y_r = t^2 + 2t$	$x_e = 1 + \cos\pi t$	–
11	1	6	–	$S_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	2
	2	6	60	$y_r = 4\sin\pi t$	$x_e = t^2 - 2t$	–
12	1	18	–	$S_r = \pi(2t^2 + 2t)$	$\varphi_e(t) = 3t - t^2$	2
	2	6	30	$y_r = 2t^2 + t$	$x_e = 1 + \cos(\pi t)$	–
13	1	10	60	$S_r = t^3 + t$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	6	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = t(t+1)$	1
14	1	4	30	$S_r = 8\sqrt{3}\sin(\pi t/12)$	$\omega_e = (3-2t)^2$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sin(\pi t/6)$	$x_e = 2t^2 - 5t$	1
15	1	8	–	$S_r = 4\pi\sin^2(\pi t/4)$	$\omega_e = 2 + \cos(\pi t/4)$	1
	2	5	60	$y_r = 5t + t^2$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	–
16	1	12	90	$S_r = 3[t + \sin(\pi t/2)]$	$\varphi_e = 2t - 3t^2$	1
	2	15	–	$y_r = \pi(4t + t^2)$	$x_e = 6\sin(\pi t/3)$	1
17	1	6	45	$S_r = 3\sqrt{2}[t^2 + 2\sin\pi t]$	$\omega_e(t) = 4t^2 - 6$	1
	2	6	60	$y_r = 8\pi\sin(\pi t/12)$	$x_e = \sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	2
18	1	8	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = 18t - 4t^2$	2
	2	8	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \sin\pi t$	–
19	1	8	60	$S_r = 2\sqrt{3}[t + \sin(\pi t/2)]$	$\omega_e = 5t - t^2$	1
	2	9	–	$y_r = 6\pi\cos(\pi t/3)$	$x_e = \cos(\pi t/6)$	1
20	1	4	–	$S_r = 4\pi\sin(\pi t/6)$	$\omega_e = 3t - 5$	1
	2	6	60	$y_r = 3t + 2t^2$	$x_e = \pi\sin\pi t$	–
21	1	3	–	$S_r = 4\pi\sqrt{2}\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = 6t - 14$	2
	2	8	45	$y_r = (t^2 + 3t)$	$x_e = t + 2\sin\pi t$	–
22	1	4	–	$S_r = 2\pi(t^2 + 2t)$	$\varphi_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	9	60	$y_r = 8\sin\pi t$	$x_e = 5t - t^2$	–
	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\varphi_e = t^2 + \cos(\pi t/4)$	2

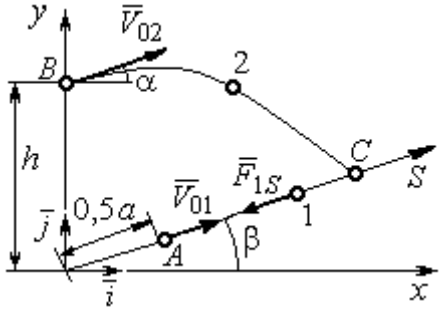
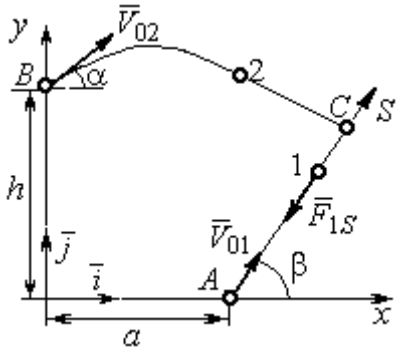
Номер варианта задания	Номер задачи	R, см	α, град	$C\breve{M} = S_r(t)$, см $C\breve{M} = y_r(t)$, см	$\varphi_e(t)$, рад; $\omega_e(t)$, рад/с $x_e(t)$, см	t_1, с t_2, с
23	2	6	–	$y_r = 6\pi[t + \sin(\pi t/6)]$	$x_e = 5t - t^2$	1
24	1	6	45	$S_r = 12\sin(\pi t/8)$	$\omega_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	2
	2	6	–	$y_r = \pi(t^2 + 2t)$	$x_e = 6\cos(\pi t/6)$	1
25	1	6	–	$S_r = 2\pi t^2$	$\omega_e = 3\sin(\pi t/3)$	1
	2	4	45	$y_r = 2t(t + 3t)$	$x_e = 2(t^3 - 3t)$	–
26	1	6	120	$S_r = t^2 + t$	$\varphi_e = 12\cos(\pi t/12)$	2
	2	9	–	$y_r = \pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 2(t^2 - 3t)$	1
27	1	10	60	$S_r = \sqrt{3}(t^2 + t)$	$\omega_e = 6\cos(\pi t/6)$	2
	2	9	30	$y_r = \sqrt{3}\pi\sin(\pi t/3)$	$x_e = t + 4\cos(\pi t/4)$	1
28	1	2	–	$S_r = 6\pi\sin(\pi t/6)$	$\varphi_e = 2t + \cos(\pi t/2)$	1
	2	6		$y_r = 2t + 3t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–
29	1	8	30	$S_r = (t^2 + 2t)$	$\omega_e = 6\sin(\pi t/12)$	2
	2	3	–	$y_r = 2\pi\sqrt{3}\sin(\pi t/3)$	$x_e = 5t - t^2$	1
30	1	2	–	$\pi(t^2 + 2t)$	$\omega_e(t) = 6\cos(\pi t/6)$	1
	2	3	60	$y_r = t + t^2$	$x_e = t + \sin\pi t$	–

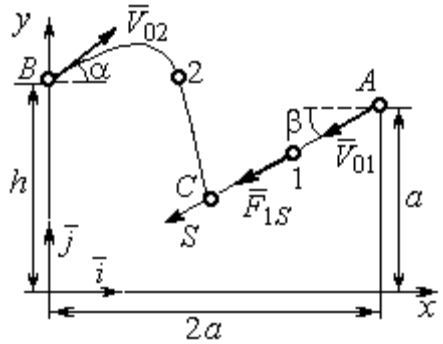
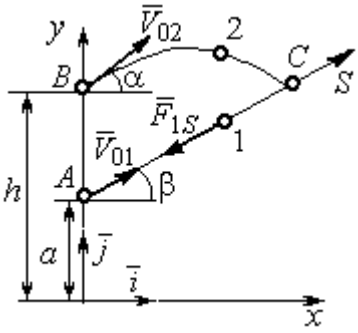
Задание Д1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки

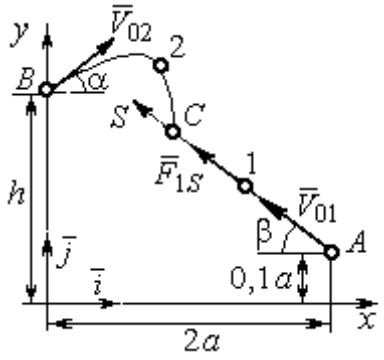
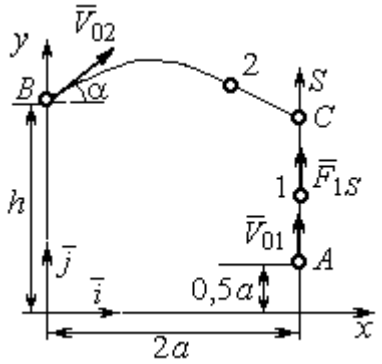
Две материальные точки движутся в вертикальной плоскости *xOy*. Точка 1 массой m_1, получив в начальном положении *A* скорость V_{01}, движется вдоль гладкой оси *AS*, наклоненной под углом β к горизонту. Во время движения на точку 1 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_1$, направленная вдоль оси *AS*. Направление вектора проекции силы на ось $\vec{F}_{1S}$ показано на схеме.

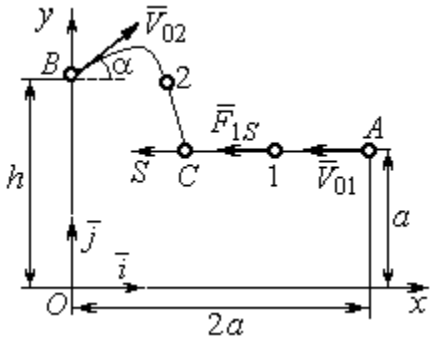
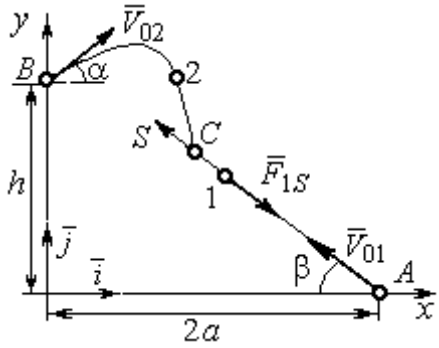
Одновременно с точкой 1 начинает движение точка 2 массой m_2 из положения *B* на оси *y*. На точку 2 действуют сила тяжести и постоянная сила $\vec{F}_2$. Направление вектора силы $\vec{F}_2$ определяется его разложением по единичным векторам $\vec{i}$, $\vec{j}$ координатных осей *x*, *y*. Определить величину и направление (угол α) начальной скорости V_{02} точки 2, чтобы в момент времени t_1 точки 1 и 2 встретились на оси *AS* в точке *C*. Момент времени t_1 задаётся в условиях задачи или определяется по дополнительным условиям встречи.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	
Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	Встреча в точке C в момент, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 уменьшилась в 2 раза относительно начальной	Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}5$ с

Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	
Встреча в точке C в момент, когда скорость точки 1 увеличилась в 1,5 раза относительно начальной	Встреча в точке C, когда точка 1 максимально удалилась от места старта

Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}4$ с	 Встреча в точке C в момент максимального подъёма точки 1

Варианты № 9, 19, 29	**Варианты № 10, 20, 30**
 Встреча в точке C в момент времени $t_1 = 0{,}6$ с	 Встреча в точке C в момент, когда точка 1 достигла максимальной высоты подъёма

Исходные данные задания Д1. Интегрирование уравнений движения точки

Номер варианта задания	m_1, кг	F_{1S}, Н	V_{01}, м/с	β, град	m_2, кг	$\vec{F}_2$, Н	a, м	h, м
1	1	3	3	30	2	$7\vec{i}$	2	4
2	3	6	2	0	2	$4\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	1
3	2	5	4	35	1,5	$10\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
4	1	10	2	60	2	$4\vec{i}+8\vec{j}$	2,2	2
5	1	3	3	30	2	$5\vec{i}$	3	4,5
6	0,8	6	6	50	3	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1,5	4
7	2	5	4,5	40	1	$10\vec{i}+2\vec{j}$	3	2,5
8	1	2	3,5	90	2	$6\vec{i}+8\vec{j}$	1,2	2
9	2	4	4	0	1	$3\vec{i}+2\vec{j}$	2	2,5

Номер варианта задания	m_1, кг	F_{1S}, Н	V_{01}, м/с	β, град	m_2, кг	$\vec{F}_2$, Н	a, м	h, м
10	1	3	3	55	1,5	$4\vec{i}$	1	1,5
11	0,5	2	3	60	2	$3\vec{i}+8\vec{j}$	1,5	2,5
12	0,2	3	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1	2,5
13	1	2	6	50	1,5	$6\vec{i}-4\vec{j}$	0,8	2
14	0,5	6	4	35	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	2,5	2
15	0,2	3	3	50	2	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3	4
16	2	4	6	40	2	$3\vec{i}+12\vec{j}$	1	1,5
17	1	6	5	60	1,5	$5\vec{i}+4\vec{j}$	3	2,5
18	1	2	2	90	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2
19	1	3	2	2	2	$2\vec{i}+10\vec{j}$	1	1,5
20	5	4	2	30	1	$3\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	1,5
21	0,2	4	4	45	1	$6\vec{i}-2\vec{j}$	1	3
22	0,4	3	2	0	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1,5	2,5
23	1	3	8	60	2	$4\vec{i}+2\vec{j}$	1,2	1,5
24	0,5	8	3	30	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
25	2	4	4	60	1	$2\vec{i}-2\vec{j}$	3,5	4
26	1	3	5	50	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	0,5	1,5
27	1,5	3	6	30	2	$4\vec{i}+4\vec{j}$	2	2,5
28	2	5	3	90	2	$6\vec{i}+7\vec{j}$	2	1,5
29	2	4	4	0	1	$5\vec{i}-2\vec{j}$	1,5	2
30	1	3	2,5	70	2	$4\vec{i}+6\vec{j}$	1	1

Задание Д2. Исследование колебаний точки

Задание Д2 на исследование колебаний точки включает две задачи.

Задача 1. Исследование гармонических колебаний точки.

Найти уравнение движения груза массой m_1 (или одновременно двух грузов массой m_1 и m_2) на пружине жесткостью c_1 (или на двух пружинах жесткостью c_1 и c_2). Расположение грузов на пружине и описание условий, при которых начались колебания, приведено на схемах. Определить амплитуду и частоту колебаний.

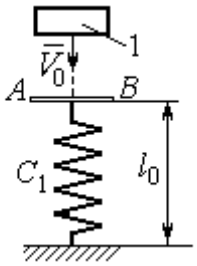
Задача 2. Исследование вынужденных колебаний точки.

Груз движется на пружинах, расположенных вертикально или горизонтально. При движении груза по горизонтальной поверхности трение не учитывается. Жёсткость пружин c_1 и c_2. Направление возмущающего усилия $F = F(t)$, приложенного к грузу, или возмущающего движения точки крепления пружин $S = S(t)$, а также описание условий начала колебаний приведено на схемах. В задачах, где на схемах присутствует амортизатор, создающий сопротивление движению груза, сила сопротивления пропорциональна скорости движения груза и находится по формуле: $\vec{R} = -\mu\vec{V}$ Н, где μ – коэффициент

сопротивления; V – скорость груза. Определить уравнение колебаний груза, амплитуды собственных и вынужденных колебаний.

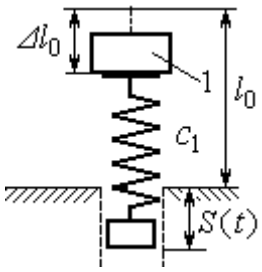
Варианты № 1, 11, 21

Задача 1



Невесомая пластина AB укреплена на нерастянутой пружине. Груз 1, получив начальную скорость V_0, падает вертикально вниз. Через 1 с после начала падения груз достигает пластины и продолжает движение вместе с ней

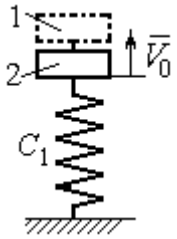
Задача 2



К верхнему концу пружины, сжатой на величину $\Delta\ell_0$, прикрепляют груз 1 и отпускают без начальной скорости. Одновременно нижний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

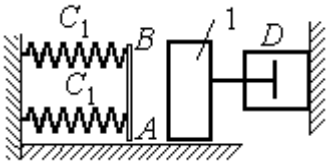
Варианты № 2, 12, 22

Задача 1



В положении статического равновесия двух грузов (1 и 2), установленных на пружине, груз 1 убрали, а грузу 2 сообщили скорость V_0, направленную вверх

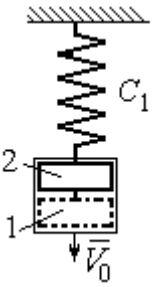
Задача 2



Груз 1 движется по гладкой горизонтальной поверхности с начальной скоростью V_0. Через 1 с груз упирается в площадку AB, укреплённую на недеформированных пружинах, соединённых параллельно, и продолжает движение вместе с ней. Во время движения (до упора в площадку AB и вместе с ней) груз испытывает сопротивление, создаваемое демпфером D

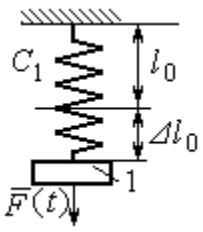
Варианты № 3, 13, 23

Задача 1



В положении статического равновесия груза 2, укреплённого на пружине, к нему присоединили груз 1 и оба груза толкнули вниз со скоростью V_0

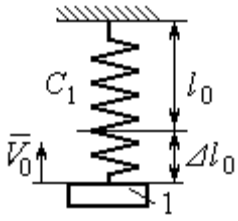
Задача 2



Недеформированную пружину оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$, подцепили груз 1 и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

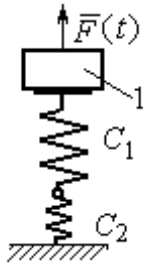
Варианты № 4, 14, 24

Задача 1



К недеформированной пружине подцепили груз 1, оттянули его вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вверх

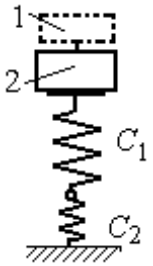
Задача 2



Грузу 1, укреплённому на двух последовательно соединённых пружинах в положении статического равновесия, сообщили начальную скорость V_0, направленную вниз. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

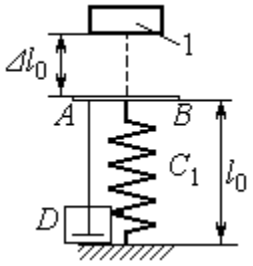
Варианты № 5, 15, 25

Задача 1



В положении статического равновесия грузов 1 и 2, укреплённых на двух вертикальных последовательно соединённых пружинах, убрали груз 1, а груз 2 отпустили без начальной скорости

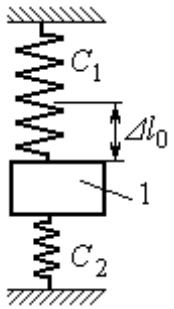
Задача 2



Груз 1 падает с высоты $\Delta\ell_0$ на площадку AB, установленную на недеформированной пружине, и продолжает движение вместе с ней. Демпфер D создаёт сопротивление движению груза на пружине

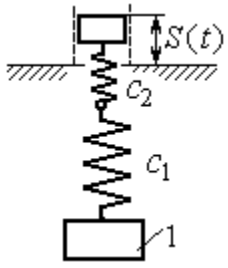
Варианты № 6, 16, 26

Задача 1



Груз 1 поместили между двумя недеформированными пружинами, затем оттянули вниз на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости

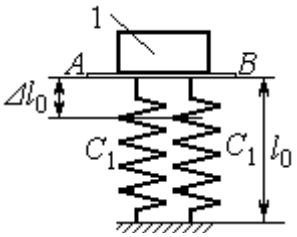
Задача 2



К недеформированным пружинам, соединённым последовательно, подцепили груз 1 и толкнули его вниз со скоростью V_0. Одновременно верхний конец пружины начинает двигаться по закону $S = S(t)$

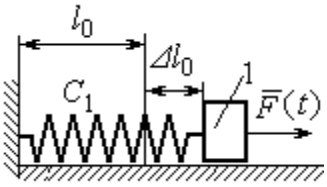
Варианты № 7, 17, 27

Задача 1



К недеформированным пружинам приложили груз 1, переместили его вниз на величину $\Delta\ell_0$ и сообщили скорость V_0, направленную вниз

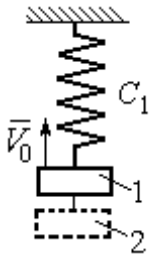
Задача 2



К нерастянутой пружине, расположенной на горизонтальной гладкой поверхности, подцепили груз 1, оттянули его на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили. Одновременно на груз стала действовать горизонтальная возмущающая сила $\vec{F}(t)$

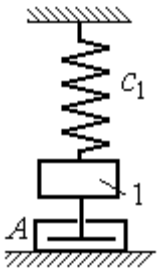
Варианты № 8, 18, 28

Задача 1



Грузы 1 и 2 находятся на пружине в положении статического равновесия. Груз 2 удаляют, а грузу 1 сообщают скорость V_0, направленную вверх

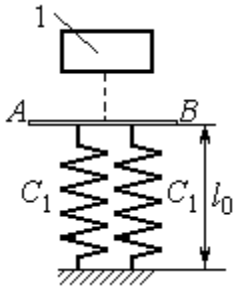
Задача 2



В положении статического равновесия груза 1 ему сообщили скорость V_0, направленную вниз. Демпфер A создаёт сопротивление движению груза

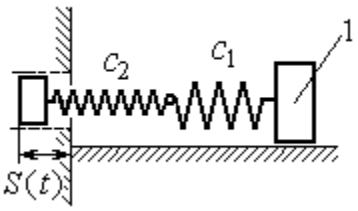
Варианты № 9, 19, 29

Задача 1



Груз 1 без начальной скорости падает вниз. Пройдя путь 1 м, груз достигает невесомой пластины AB, укреплённой на недеформированных, параллельно соединённых пружинах, и дальше движется вместе с ней

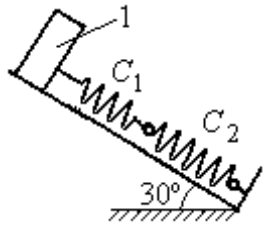
Задача 2



К двум горизонтальным пружинам, соединённым последовательно, в положении их нерастянутого состояния прицепили груз 1 и сообщили ему горизонтальную скорость V_0, направленную в сторону сжатия пружин. Одновременно левый конец пружинной системы начинает двигаться по закону $S = S(t)$

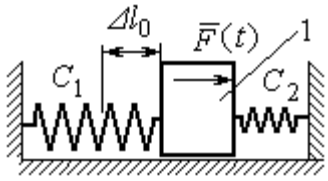
Варианты № 10, 20, 30

Задача 1



В положении статического равновесия груза 1, укреплённого на двух последовательно соединённых пружинах, сообщили скорость V_0, направленную вниз по наклонной плоскости

Задача 2



Между двумя горизонтальными недеформированными пружинами на гладкую поверхность поместили груз 1, оттянули его влево на расстояние $\Delta\ell_0$ и отпустили без начальной скорости. Одновременно на груз стала действовать возмущающая сила $\vec{F}(t)$

Исходные данные задания Д2. Исследование колебаний точки

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
1	1	2,5	–	2,0	200	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	210	–	0,1	–	–	0,02sin12t
2	1	1,5	2,0	4	250	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	4	220	–	–	1,0	–	–
3	1	2,0	1,5	3	250	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	–	200	–	0,14	–	12sin5t	–
4	1	2,0	–	3	180	–	0,1	–	–	–
	2	1,5	–	2	150	120	–	–	8sin12t	–
5	1	1,0	2,0	–	120	100	–	–	–	–
	2	1,0	–	–	50	–	0,5	18	–	–
6	1	1,2	–	–	120	180	0,12	–	–	–
	2	1,4	–	2,4	120	180	–	–	–	0,03sin14t
7	1	1,6	–	3,2	140	–	0,15	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,12	–	12sin6t	–
8	1	1,0	2,0	3,0	150	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	3,5	120	–	–	15	–	–
9	1	1,5	–	–	100	–	–	–	–	–
	2	1,4	–	2,0	100	110	–	–	–	0,015sin8t
10	1	2,5	–	2,5	110	100	–	–	–	–
	2	2,0	–	–	110	52	0,08	–	5sin9t	–
11	1	2,0	–	4,0	300	–	–	–	–	–

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
	2	1,0	–	–	200	–	0,12	–	–	0,01sin4t
12	1	1,8	2,4	4	220	–	–	–	–	–
	2	1,0	–	5	240	–	–	0,6	–	–
13	1	1,5	1,5	2	200	–	–	–	–	–
	2	1,8	–	–	180	–	0,08	–	10sin10t	–
14	1	2,0	–	2	200	–	0,12	–	–	–
	2	2,0	–	2	150	120	–	–	10sin8t	–
15	1	1,5	2,0	–	120	250	–	–	–	–
	2	1,5	–	–	120	–	0,4	4	–	–
16	1	2,0	–	–	150	75	0,1	–	–	–
	2	2,0	–	2,5	150	75	–	–	–	0,01sin5t
17	1	1,5	–	2,1	160	–	0,11	–	–	–
	2	1,8	–	–	150	–	0,1	–	8sin12t	–
18	1	2,0	1,0	2,5	80	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	2,5	50	–	–	21	–	–
19	1	1,6	–	–	120	–	–	–	–	–
	2	1,2	–	2,0	85	120	–	–	–	0,015sin7t
20	1	2,0	–	2,0	90	100	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	100	90	0,12	–	6sin10t	–
21	1	2,0	–	1,6	220	–	–	–	–	–
	2	2,5	–	–	250	–	0,14	–	–	0,01sin10t
22	1	2,2	1,5	3	180	–	–	–	–	–
	2	1,5	–	4	280	–	–	0,8	–	–
23	1	2,2	1,2	2	220	–	–	–	–	–
	2	1,6	–	–	200	–	0,12	–	5sin7t	–
24	1	1,6	–	2,4	160	–	0,13	–	–	–
	2	1,0	–	3	150	300	–	–	6sin10t	–
25	1	0,8	1,2	–	120	80	–	–	–	–
	2	0,8	–	–	180	–	0,4	12	–	–
26	1	1,4	–	–	100	120	0,15	–	–	–
	2	1,8	–	2,2	150	120	–	–	–	0,015sin8t
27	1	2	–	4,0	150	–	0,12	–	–	–
	2	2	–	–	162	–	0,13	–	5sin9t	–
28	1	1,5	2,0	2,0	140	–	–	–	–	–

Номер варианта задания	Номер задачи	m_1, кг	m_2, кг	V_0, м/с	c_1, Н/м	c_2, Н/м	$\Delta\ell_0$, м	μ, Н·с/м	$F(t)$, Н	$S(t)$, м
	2	1,5	–	3,1	180	–	–	12	–	–
29	1	1,0	–	–	140	–	–	–	–	–
	2	2,0	–	2,4	75	150	–	–	–	0,08sin5t
30	1	1,6	–	3	75	150	–	–	–	–
	2	1,5	–	3	80	70	0,15	–	8sin10t	–

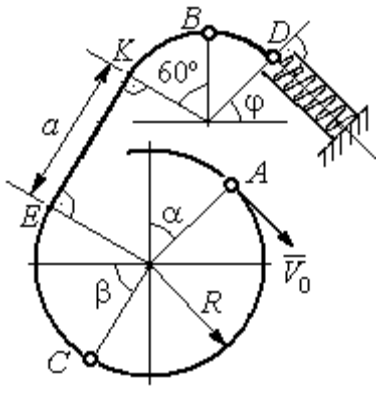
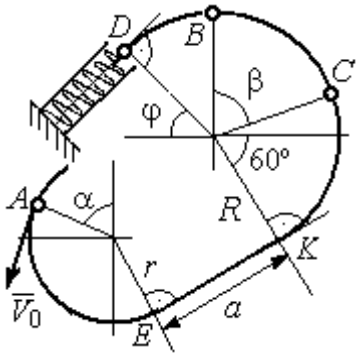
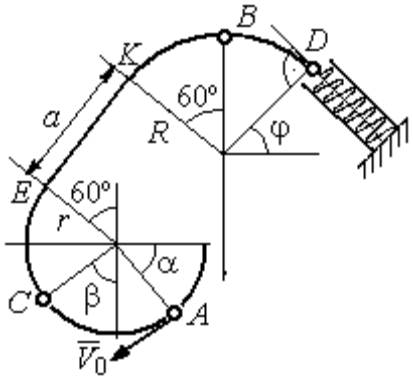
Задание Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

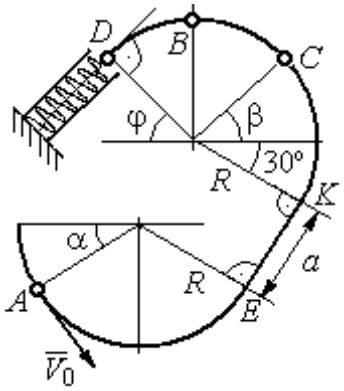
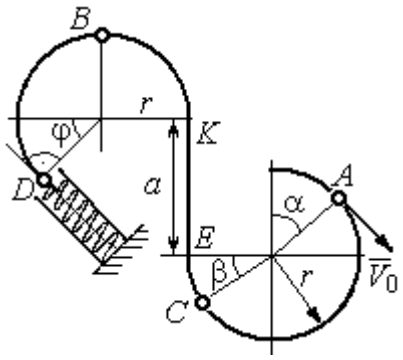
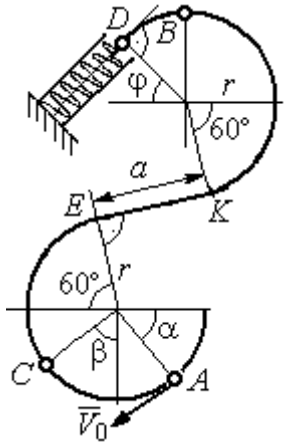
Тонкий стержень с надетым на него шариком массой m расположен в вертикальной плоскости и состоит из дуг окружностей радиусами r и $R = 2r$, соединённых прямолинейным отрезком EK, сопряжённым с дугами окружностей в точках E и K. В этих точках шарик переходит с одного участка стержня на другой, не изменяя величины и направления скорости. Длина отрезка $EK = a$.

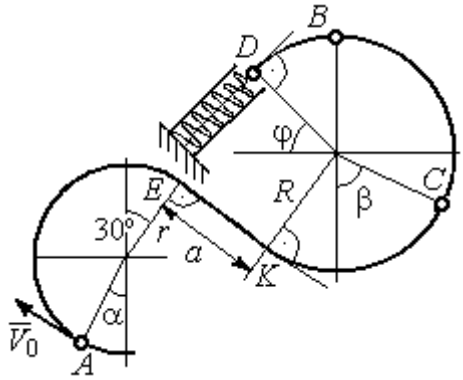
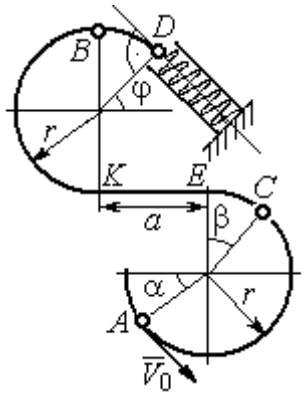
В точке A, положение которой на дуге окружности определяется углом α, шарику сообщают начальную скорость V_0. По дугам окружностей шарик скользит без трения, а при движении по прямолинейному отрезку EK на него действует постоянная сила трения с коэффициентом трения f. На участках с вертикальным отрезком EK считать, что шарик прижимается к стержню силой, равной половине веса шарика.

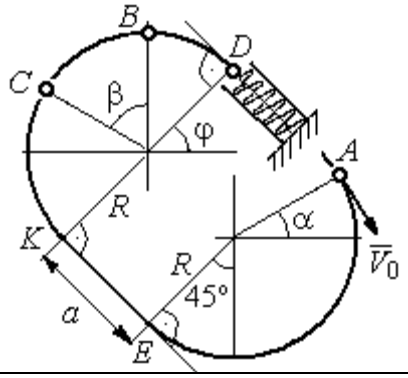
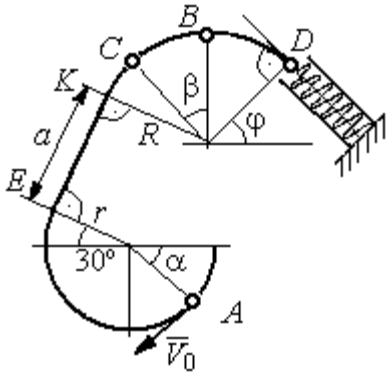
Достигнув на дуге окружности точки D, шарик упирается в недеформированную пружину жёсткостью c и, продолжая движение по сопряженной прямой, сжимает её. Положение точки D определяется углом φ.

Определить величину максимального сжатия пружины, если шарик проходит наивысшее положении траектории – точку B со скоростью $V_B = kV_0$. При найденном значении начальной скорости рассчитать давление шарика на стержень в точке C, положение которой на дуге определяется углом β.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**	**Варианты № 3, 13, 23**
		

Варианты № 4, 14, 24	Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
		

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д3. Исследование движения точки с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
m, кг	0,8	0,5	0,6	0,4	1,0	0,6	0,9	0,5	0,3	0,4	0,8	0,6	0,5	0,3	1,0
α, град	30	45	0	30	30	0	0	45	30	0	60	30	30	45	60
β , град	60	30	60	0	60	30	60	60	30	45	30	60	60	30	30
φ, град	0	60	30	0	0	30	45	0	30	45	30	30	0	30	45
r, м	0,4	0,4	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,8
a, м	0,5	0,6	0,9	1,4	0,8	1,2	0,5	0,5	1,4	0,5	0,8	0,5	0,8	0,6	0,6
f	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,3
k	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4
c, Н/м	100	80	90	80	120	100	90	80	60	80	90	60	80	60	110

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
m, кг	0,6	0,5	0,6	0,4	0,8	0,5	0,4	1,0	0,6	0,5	0,4	0,8	0,4	0,6	0,8
α, град	60	30	0	45	60	90	90	60	60	90	30	60	60	45	90
β , град	60	30	45	90	60	45	90	60	60	30	30	60	60	0	60
φ, град	45	60	60	60	30	90	0	90	45	60	60	90	30	60	0
r, м	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,8	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4
a, м	0,4	1,2	0,9	1,2	1,2	0,9	0,6	1,5	1,4	0,8	1,2	0,9	0,6	0,8	0,5
f	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
k	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
c, Н/м	80	60	90	60	100	90	80	110	80	60	60	80	60	80	100

Задание Д4. Динамический расчет механической системы

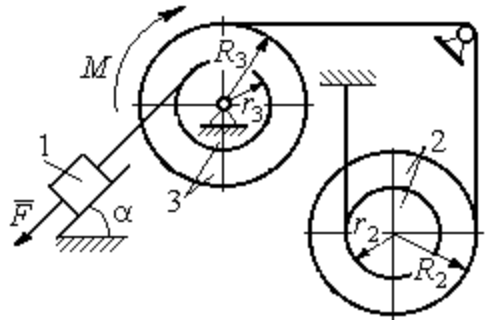
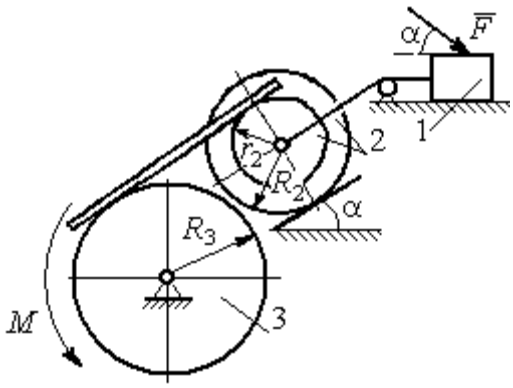
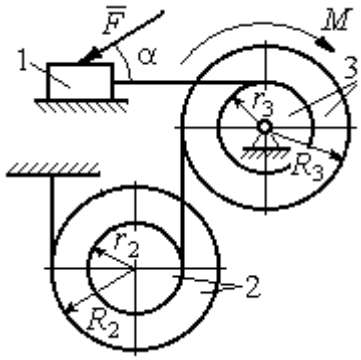
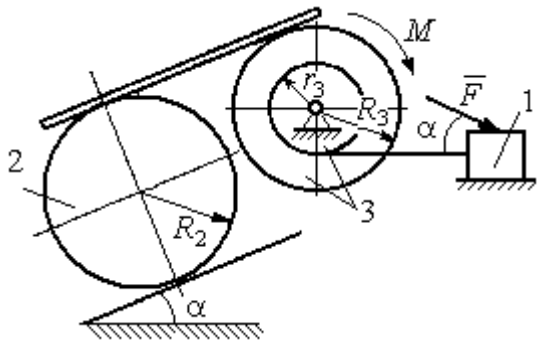
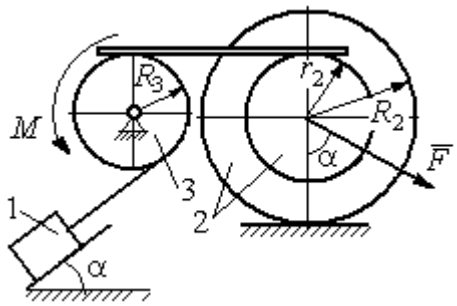
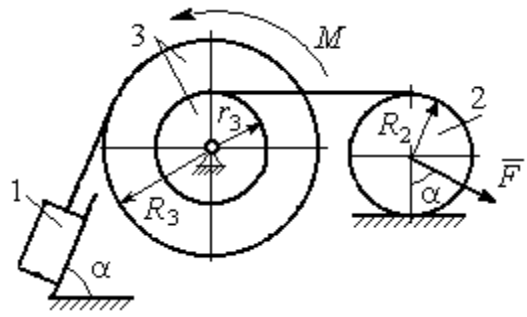
Механизм состоит из трёх тел – груза 1, катка 2 и блока 3, соединенных нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями.

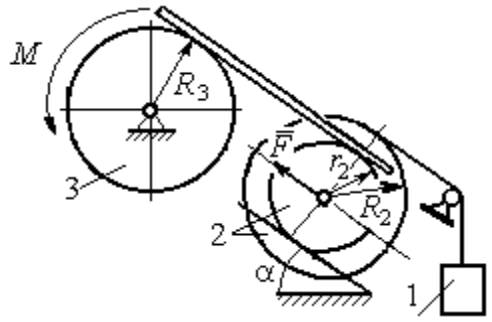
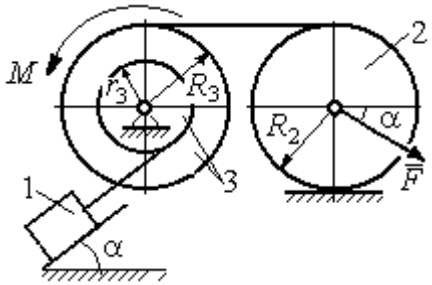
Движение механизма происходит в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом *M*. Направление действия силы $\vec{F}$ определяется углом α. Качение катка 2 происходит без скольжения. Проскальзывание между дисками и соединяющими их невесомыми стержнями или нитями отсутствует.

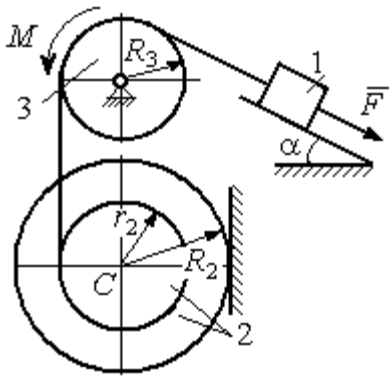
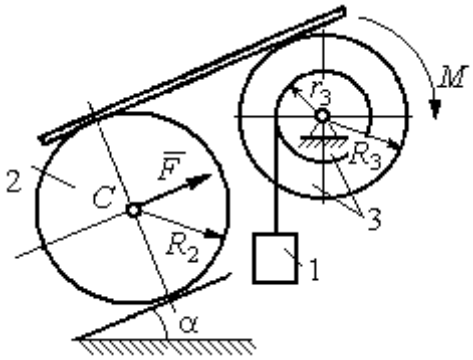
Радиусы ступеней катка 2 и блока 3 на схемах обозначены R_2, r_2 и R_3, r_3.

Сплошные диски считать однородными. Радиусы инерции неоднородных (ступенчатых) дисков относительно осей, проходящих через центры масс перпендикулярно плоскости движения, равны i_{z2}, i_{z3}.

Найти ускорение груза 1 и динамические реакции, действующие на ось блока 3.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д4. Динамический расчёт механической системы

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
1	P	P	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
2	$3P$	P	$3P$	$3P$	Pr	30	$2r$	r	$2r$	–	$2r$	–
3	$4P$	$3P$	$4P$	$2P$	$2Pr$	60	$2r$	r	$2r$	r	$2r$	$2r$
4	$2P$	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
5	P	$3P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	r	r	–	$2r$	–
6	P	$2P$	$4P$	$4P$	$6Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
7	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3Pr$	45	$3r$	r	r	-	$r\sqrt{3}$	–
8	$2P$	$3P$	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
9	$3P$	P	$3P$	P	$2Pr$	30	$2r$	r	$2r$	–	$r\sqrt{2}$	–
10	P	P	$3P$	P	$2Pr$	60	$3r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
11	P	P	$3P$	$2P$	$3Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$r\sqrt{2}$	$r\sqrt{2}$
12	$2P$	P	$2P$	$4P$	Pr	60	$3r$	r	$3r$	–	$r\sqrt{3}$	–

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	R_2, м	r_2, м	R_3, м	r_3, м	i_{z2}, м	i_{z3}, м
13	$3P$	P	$3P$	$3P$	$2Pr$	30	$3r$	$2r$	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
14	$2P$	P	$3P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$
15	P	$2P$	$4P$	P	$4Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$	–
16	P	$3P$	$4P$	$2P$	$3Pr$	30	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{2}$
17	P	P	$3P$	$2P$	$6Pr$	60	$3r$	r	$3r$	-	$r\sqrt{3}$	
18	$2P$	$2P$	$3P$	P	$3Pr$	60	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{2}$
19	$2P$	P	$2P$	$3P$	$4Pr$	30	$3r$	r	$3r$	–	$2r$	–
20	P	P	$3P$	P	$2Pr$	45	$2r$	–	$2r$	r	–	$r\sqrt{3}$
21	$2P$	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	60	$2r$	r	$3r$	r	$r\sqrt{2}$	$2r$
22	P	P	$2P$	$5P$	$2Pr$	45	$3r$	$2r$	$2r$	–	$2r$	–
23	$2P$	$2P$	$3P$	$3P$	$2Pr$	60	$3r$	r	$2r$	r	$2r$	$r\sqrt{2}$
24	$4P$	P	$3P$	P	$3Pr$	30	$2r$	–	$3r$	r	–	$r\sqrt{3}$
25	P	$3P$	$2P$	P	$2Pr$	60	$3r$	r	r	–	$r\sqrt{3}$	–
26	P	$3P$	$4P$	$3P$	$3Pr$	45	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{3}$
27	P	P	$4P$	$2P$	$4Pr$	30	$2r$	r	$2r$	-	$r\sqrt{3}$	
28	$2P$	$3P$	$3P$	P	$6Pr$	30	$2r$	–	$3r$	$2r$	–	$r\sqrt{2}$
29	$2P$	P	$2P$	$2P$	$2Pr$	45	$2r$	r	r	–	$2r$	–
30	P	P	$4P$	P	$4Pr$	60	$3r$	–	$3r$	$2r$	–	$2r$

Задание Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

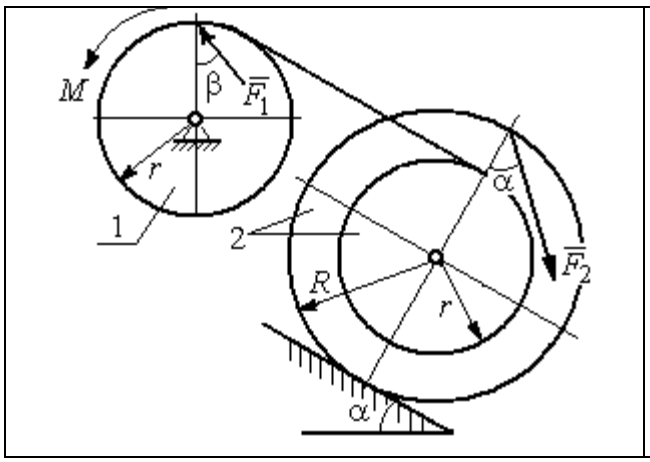
Неизменяемая механическая система состоит из ступенчатого и однородного дисков, соединённых нерастяжимой нитью или невесомым стержнем. Нити и стержни, соединяющие диски, параллельны плоскостям качения дисков. Качение дисков без скольжения. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует.

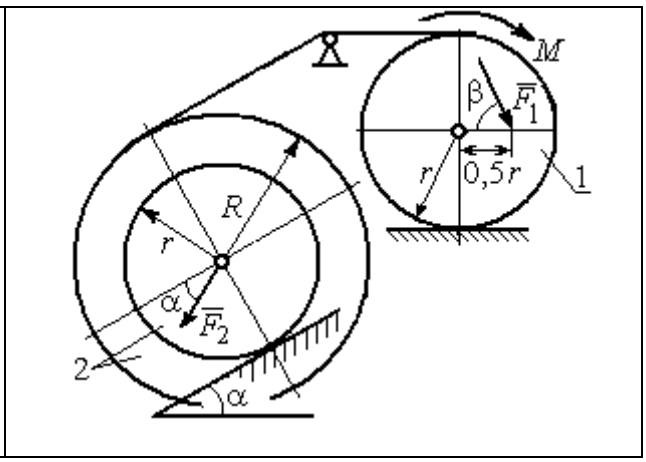
Вес дисков P_1 и P_2. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и пары сил с моментом M. Направления действия сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ и наклон плоскости (если он есть) определяются углами α или β, показанными на схемах механизмов.

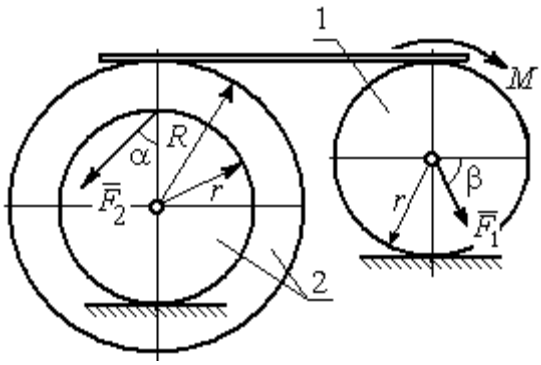
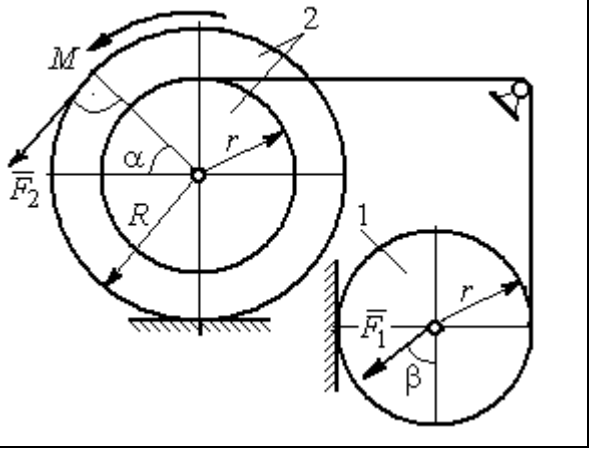
Радиус однородного диска r. Радиусы ступеней ступенчатого диска R и r. Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

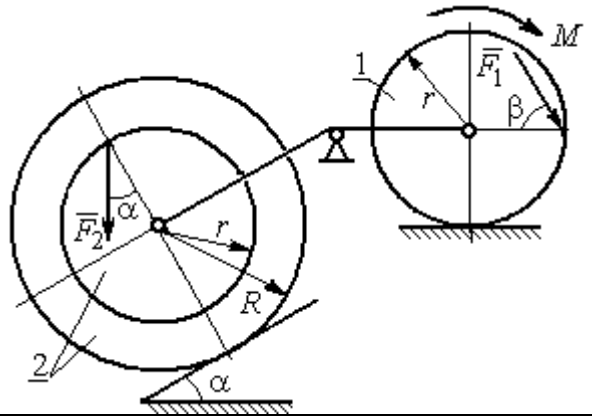
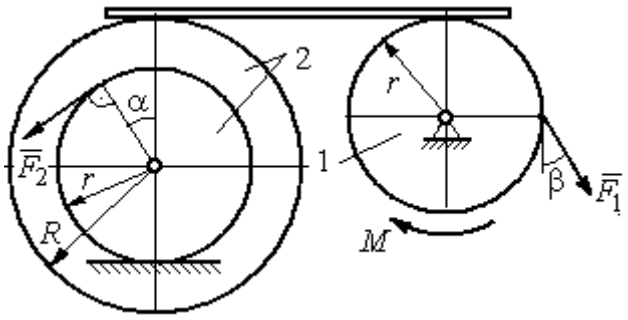
1. Найти ускорение центра масс диска 2.
2. Найти реакцию опоры диска 2 на плоскость (её нормальную составляющую и силу сцепления диска с плоскостью).

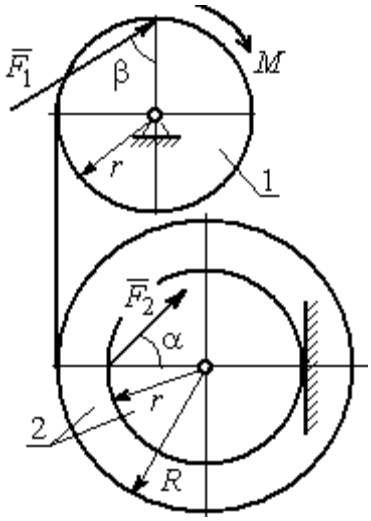
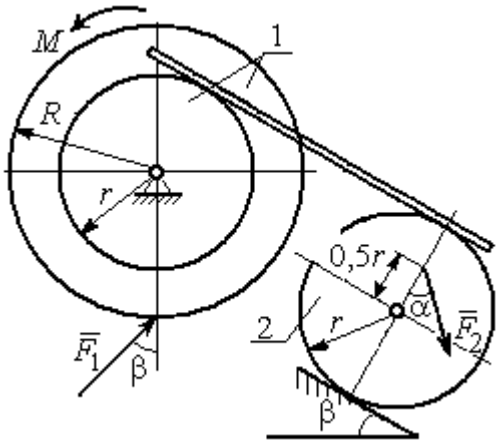
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**

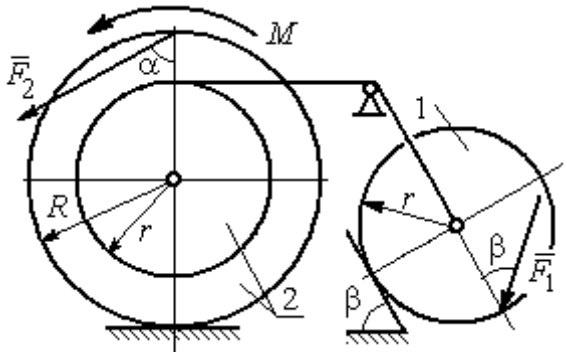
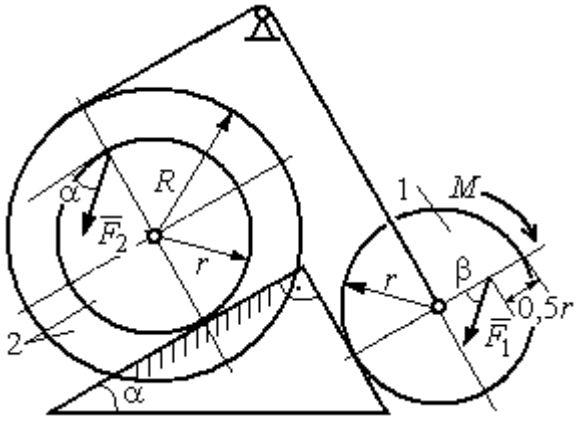




Варианты № 3, 13, 23	Варианты № 4, 14, 24
	

Вариант № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д5. Исследование движения механической системы с применением теоремы об изменении кинетической энергии

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	F_1, Н	F_2, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	15	20	25	30	60	0,4	0,3	0,3
2	20	30	10	20	20	60	30	0,6	0,3	0,4
3	10	15	12	20	25	60	60	1,2	0,6	0,8
4	12	25	20	25	35	30	30	1,5	0,5	1,2
5	15	20	10	20	30	60	30	0,8	0,4	0,7
6	18	20	18	22	22	45	60	1,2	0,4	0,9
7	15	25	10	8	20	45	45	0,9	0,6	0,7
8	25	22	10	12	30	45	60	1,0	0,8	0,9
9	12	25	18	10	32	30	30	0,8	0,6	0,7
10	10	15	8	10	28	60	30	1,4	0,7	1,2
11	15	22	20	25	30	60	45	0,6	0,4	0,5
12	20	25	15	40	30	30	60	0,8	0,4	0,6
13	10	20	10	25	30	45	30	1,0	0,5	0,9
14	12	15	18	15	25	30	30	0,9	0,3	0,8
15	20	25	20	20	30	45	60	1,0	0,5	0,8
16	10	15	10	15	16	60	45	1,2	0,4	1,1
17	18	25	12	10	30	30	30	1,5	0,9	1,3
18	25	20	10	15	20	60	60	0,8	0,5	0,7
19	12	25	10	10	32	60	60	1,2	0,9	1,1
20	15	20	8	20	25	30	45	0,8	0,4	0,7
21	10	25	25	15	30	45	30	0,7	0,5	0,6
22	18	20	20	20	35	60	45	1,4	0,7	0,9
23	10	15	10	30	30	30	30	1,4	0,7	0,8
24	10	15	12	20	20	30	30	1,2	0,4	0,8
25	12	18	20	18	30	60	30	1,2	0,6	1,1
26	10	12	12	15	15	30	30	0,9	0,3	0,8
27	15	22	10	12	20	45	60	0,8	0,6	0,7
28	22	20	8	16	8	30	45	0,6	0,2	0,4
29	18	25	10	8	32	60	60	1,2	0,8	1,1
30	20	25	8	20	28	30	30	0,8	0,4	0,6

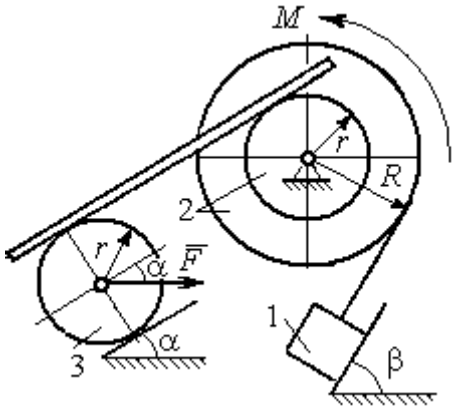
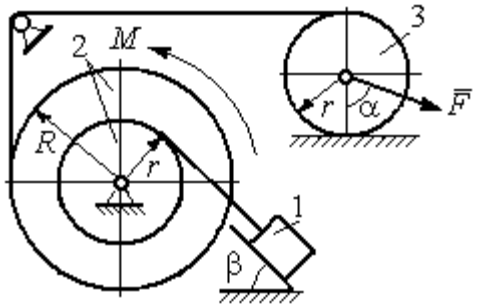
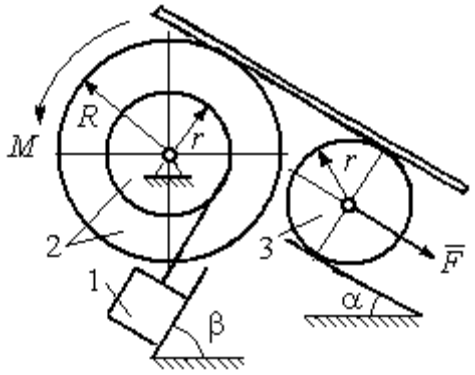
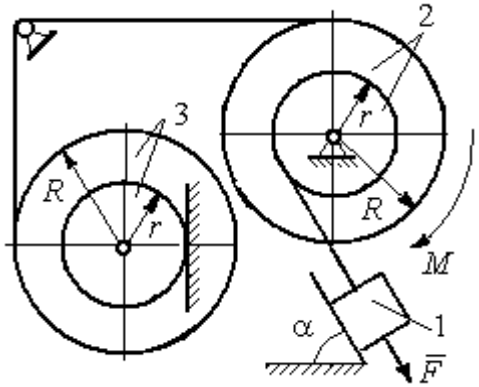
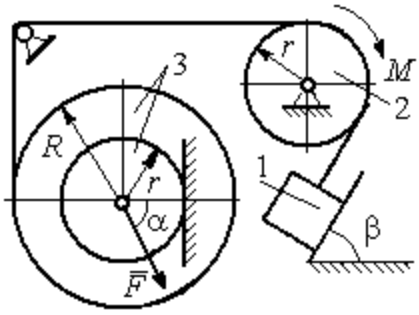
Задание Д6. Исследование механической системы с применением общего уравнения динамики

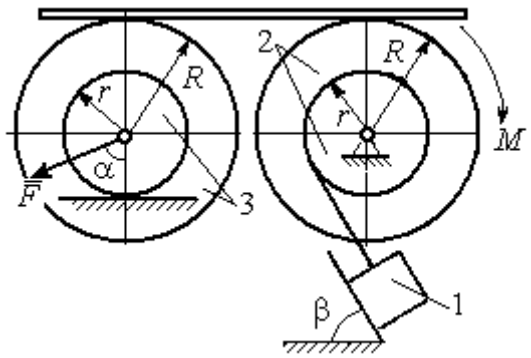
Механическая система с идеальными связями включает груз и два диска – однородного радиусом R или r и ступенчатого. Ступенчатый диск состоит из двух одноосных цилиндров радиусом R и r. Радиусы дисков указаны на схеме. Тела соединены нерастяжимыми нитями или невесомыми стержнями. Система движется в вертикальной плоскости из состояния покоя под действием сил тяжести, постоянной силы $\vec{F}$, а также пары сил с переменным моментом M. Направление действия силы $\vec{F}$ и наклон плоскости движущихся тел определяются углами α и β. Радиус инерции ступенчатого диска

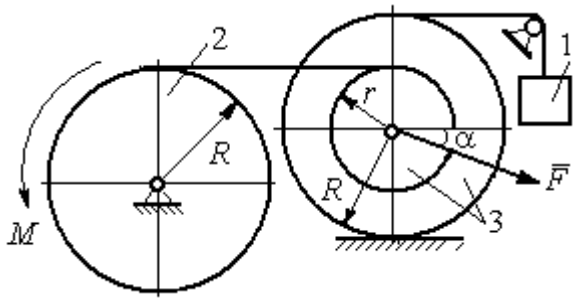
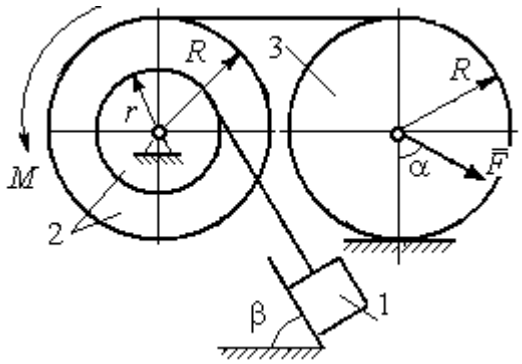
относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

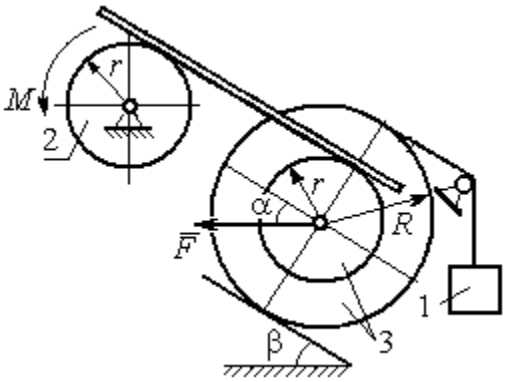
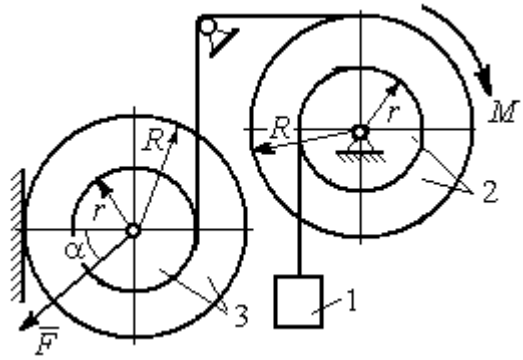
Качение дисков без проскальзывания. Скольжение между невесомым стержнем и дисками отсутствует. Движение грузов по плоскости без трения. Нити и стержни, соединяющие груз и диски, параллельны соответствующим плоскостям, по которым двигаются тела.

Найти уравнение движения центра масс диска 3. Определить реакцию шарнира диска 2 в момент времени t = 1 с.

Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	
Варианты 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	
Варианты № 5, 15, 25	**Варианты № 6, 16, 26**
	



Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д6. Исследование движения механической системы с применением общего уравнения динамики

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	α, град	β, град	R, м	r, м	i_z, м
1	10	20	8	20	$3(2+t^2)$	30	60	0,6	0,3	0,4
2	10	22	15	15	$4(t+3)$	30	30	0,8	0,4	0,6
3	5	18	10	6	$8(t^2+1)$	90	30	0,4	0,3	0,3

4	5	22	10	5	$14(t^2+t+1)$	30	–	0,6	0,5	0,6
5	5	20	16	9	$3(t^2+4)$	45	60	0,6	0,3	0,5
6	10	16	14	15	$4(5+t)$	60	30	1,0	0,6	0,8
7	6	20	20	8	$9(3t^2+2)$	45	–	0,8	0,6	0,8
8	16	25	15	12	$5(t^2+4)$	30	60	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	$4(3+5t)$	60	30	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	10	$5(3t+6)$	30	–	1,0	0,8	0,9
11	4	22	8	15	$2+ t^2$	45	45	0,8	0,4	0,6
12	15	18	15	10	$5(t+3)$	30	60	1,0	0,5	0,7
13	6	20	10	4	$5(t^2+2)$	30	60	0,6	0,5	0,4
14	10	25	15	8	$16(t+2)$	60	–	0,8	0,6	0,7
15	8	18	20	10	$6(t+2)$	30	90	1,2	0,6	1,0
16	8	18	12	12	$5(3+t^2)$	90	60	0,8	0,6	0,7
17	5	20	10	10	$2t^2+20$	60	–	0,9	0,6	0,8
18	20	15	20	15	$3(t+4)$	60	30	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	10	$4(3+t)$	45	45	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	6	$6(3t+4)$	45	–	1,0	0,6	0,9
21	15	25	12	12	$6+t^2$	60	60	0,6	0,3	0,5
22	20	22	18	15	$2(2t+9)$	45	45	0,8	0,4	0,6
23	8	24	12	8	$7(3t^2+2)$	30	45	0,8	0,5	0,6
24	12	20	18	10	$6(t+4)$	90	–	0,5	0,3	0,4
25	5	20	12	12	$9(2+t^2)$	60	30	1,4	0,7	1,2
26	10	12	10	8	$6(2+t)$	30	45	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	14	$8(2t^2+3)$	30	–	0,8	0,2	0,6
28	10	20	20	20	$3(t^2+3)$	45	30	0,6	0,3	0,5
29	10	18	8	12	$5(4+t+ t^2)$	30	60	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	15	$8(t^2+5)$	60	–	1,0	0,8	0,9

Задание Д7. Исследование механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Механическая система состоит из трёх тел – бруса 1, блока 2, катка 3 и невесомой пружины жесткостью c. Брус 1, соединяющий каток 3 с блоком 2, расположен параллельно линии качения катка 3. Радиусы ступеней ступенчатого диска и радиус однородного диска указаны на схеме.

Качение катка 3 происходит без проскальзывания. Скольжение между брусом и дисками отсутствует. В задачах, где пружина соединяется с блоком 2, передача движения блоку 2 производится посредством невесомого стержня без скольжения.

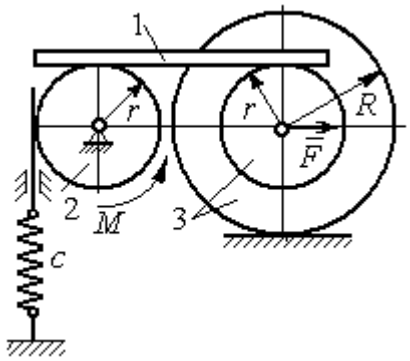
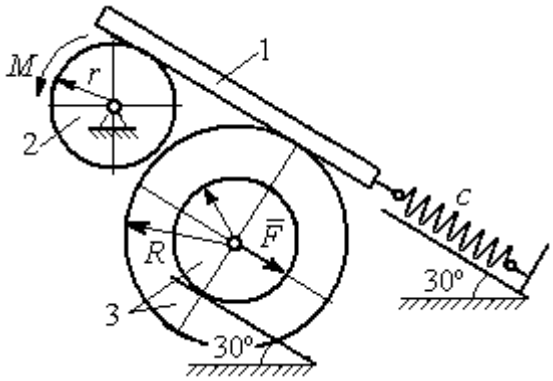
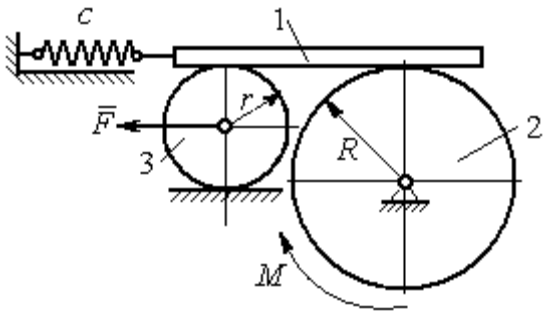
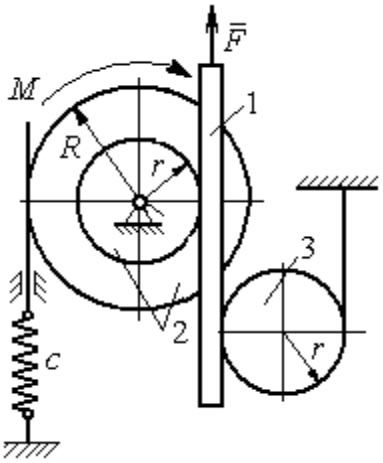
Радиус инерции ступенчатого диска относительно оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно плоскости движения, равен i_z.

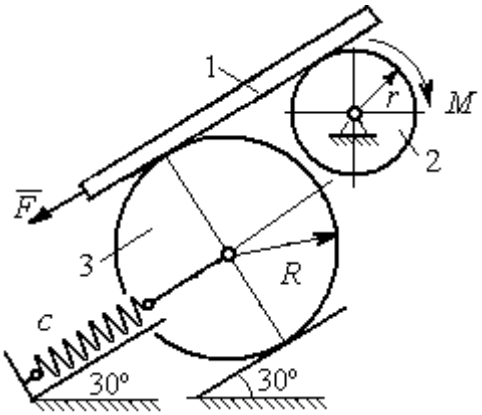
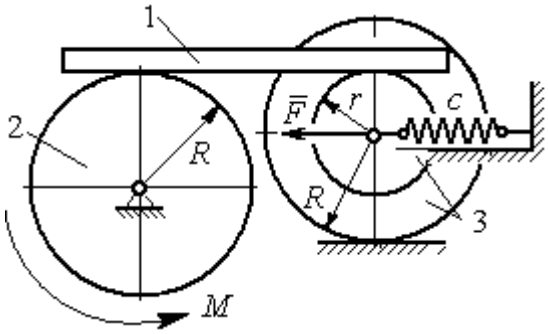
Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M.

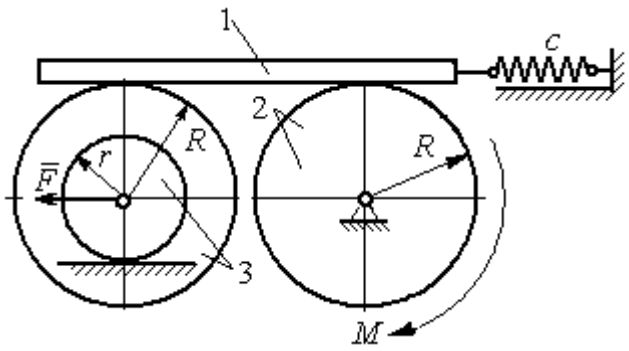
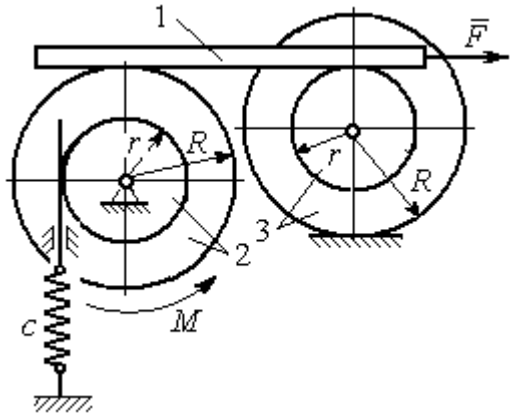
Определить закон движения бруса 1 и закон угловых колебаний блока 2, если в начальный момент пружина находилась в нерастянутом состоянии, а блоку 2 придали угловую скорость ω_{20}, направленную в сторону заданного момента пары сил.

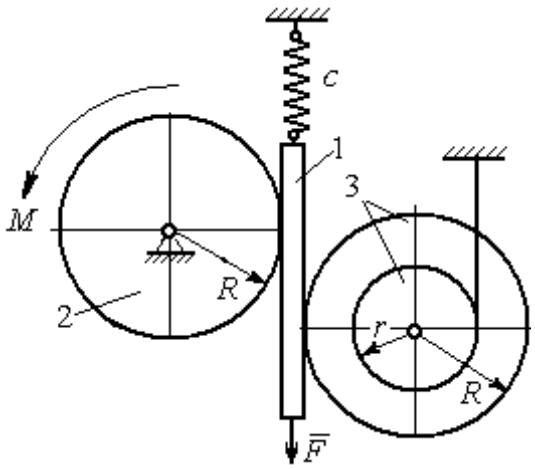
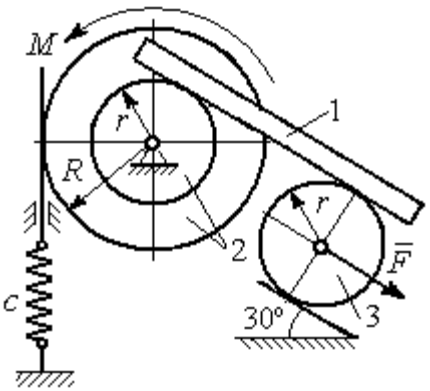
Варианты заданий даны на рис. 6.9, 6.10. Варианты исходных данных в табл. 6.2. Отрицательные значения величин F или M в табл. 6.2 означают, что при заданных

модулях силы или момента направление вектора силы $\vec{F}$ или момента M на схеме следует изменить на противоположные.

Варианты № 1, 11, 21	Варианты № 2, 12, 22
	
Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**
	

Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	

Варианты № 7, 17, 27	Варианты № 8, 18, 28
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

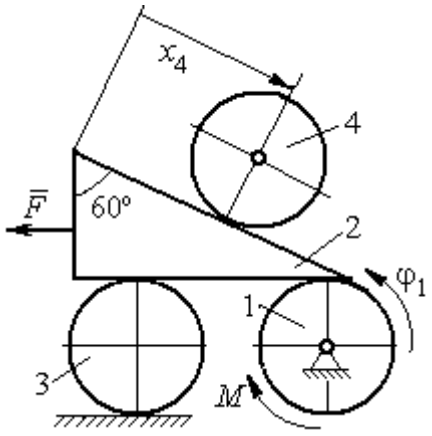
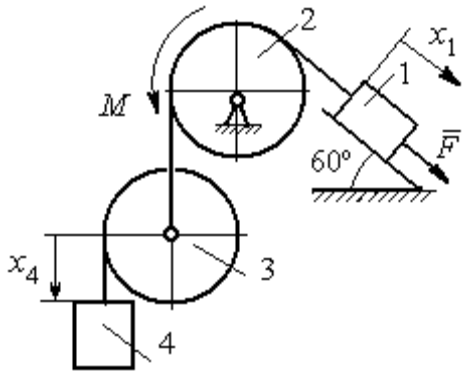
Исходные данные задания Д7. Исследование движения механической системы с одной степенью свободы с применением уравнений Лагранжа

Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
1	8	12	18	15	3	50	0,3	0,6	0,3	0,4
2	10	8	15	12	5	55	0,4	0,8	0,5	0,6
3	5	18	10	8	4	60	0,2	0,5	0,3	–
4	5	20	12	10	6	70	0,5	0,6	0,5	0,6
5	5	8	16	8	8	65	0,2	0,6	0,3	–
6	8	10	14	6	2	50	0,1	1,0	0,6	0,8
7	10	12	15	12	3	65	0,2	0,8	0,6	0,7
8	12	15	15	6	2	50	0,3	1,2	0,6	0,8
9	5	20	12	8	4	75	0,1	0,6	0,4	0,5
10	6	25	8	5	12	60	0,4	1,0	0,8	0,9

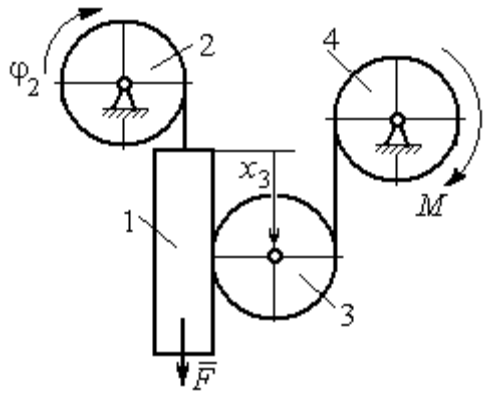
Номер варианта задания	P_1, Н	P_2, Н	P_3, Н	F, Н	M, Н·м	c, Н/м	ω_{20}, рад/с	R, м	r, м	i_z, м
11	4	10	12	–10	–2	60	0,2	0,8	0,4	0,6
12	5	8	15	–8	3	50	0,5	1,0	0,5	0,7
13	6	15	8	–12	–4	65	0,4	0,6	0,5	–
14	10	25	10	6	10	55	0,1	0,8	0,6	0,7
15	8	6	20	–10	2	70	0,2	1,2	0,6	–
16	10	12	12	–5	6	60	0,3	0,8	0,6	0,7
17	12	16	12	–6	–2	55	0,4	0,9	0,6	0,8
18	10	20	20	10	4	60	0,1	0,8	0,4	0,7
19	8	20	12	–10	6	65	0,2	1,2	0,4	0,8
20	12	20	10	–3	6	50	0,24	1,0	0,6	0,9
21	5	12	15	12	–3	55	0,3	0,6	0,5	0,55
22	10	15	18	6	–2	65	0,1	0,8	0,4	0,6
23	8	20	12	–8	2	45	0,2	0,8	0,6	–
24	12	20	18	–4	–8	70	0,4	0,5	0,3	0,4
25	6	10	15	–6	–2	60	0,1	1,4	0,7	–
26	8	12	10	10	–3	65	0,2	1,2	0,8	0,9
27	6	18	16	5	–3	70	0,2	0,8	0,2	0,6
28	8	12	12	–6	2	65	0,3	0,6	0,3	0,5
29	10	18	20	–10	4	60	0,2	1,2	0,8	0,9
30	8	18	10	8	6	75	0,1	1,0	0,8	0,9

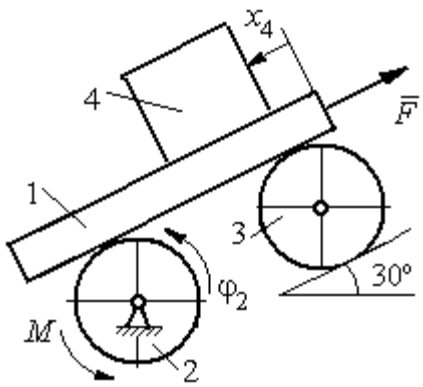
Задание Д8. Исследование механической системы с двумя степенями свободы

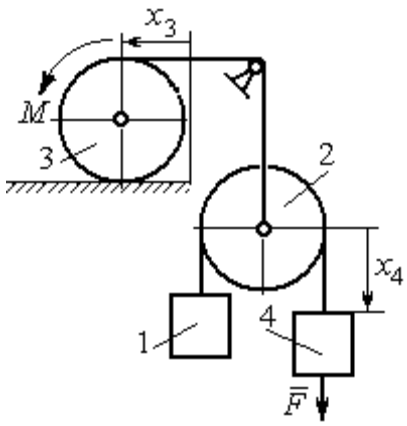
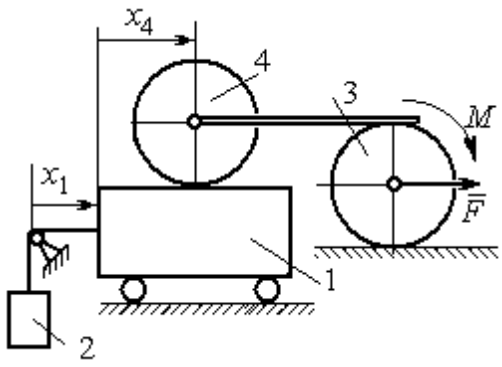
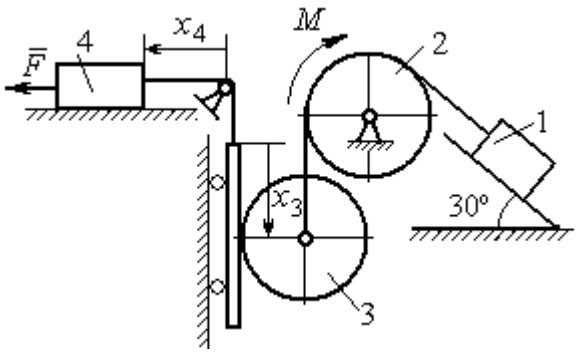
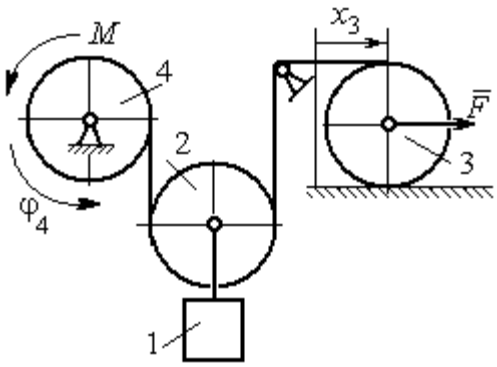
Механическая система, состоящая из четырёх тел, из состояния покоя движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$, $\vec{P}_3$, $\vec{P}_4$, силы $\vec{F}$ и пары сил с моментом M. Качение тел во всех случаях происходит без проскальзывания, скольжение грузов по поверхностям – без трения. Радиусы дисков одинаковы и равны R. Найти уравнения движения системы в обобщённых координатах.

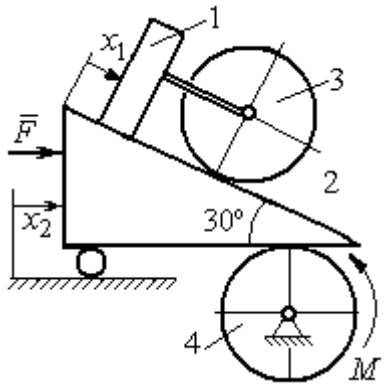
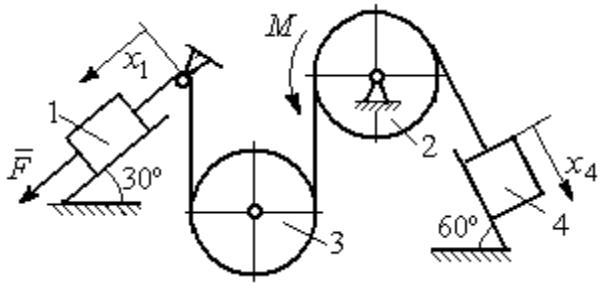
Варианты № 1, 11, 21	**Варианты № 2, 12, 22**
	

Варианты № 3, 13, 23	**Варианты № 4, 14, 24**





Варианты № 5, 15, 25	Варианты № 6, 16, 26
	
Варианты № 7, 17, 27	**Варианты № 8, 18, 28**
	

Варианты № 9, 19, 29	Варианты № 10, 20, 30
	

Исходные данные задания Д8. Исследование движения механической системы с двумя степенями свободы

Номер варианта задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
P_1, Н	P	$2P$	P	$1{,}5P$	P	$3P$	P	$1{,}2P$	$3P$	P	$2P$	P	P	$2P$	P
P_2, Н	$3P$	$3P$	$4P$	$3P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$3P$	$4P$	$3P$
P_3, Н	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	$3P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$2P$	P	$2P$
P_4, Н	$2P$	P	P	$2P$	$3P$	$3P$	P	P	$2P$	P	P	P	$2P$	$2P$	$2P$
R, м	$2r$	$1{,}5r$	$2{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	r	$1{,}5r$	r	$2r$	r	$1{,}5r$	$1{,}2r$	$2r$	$2r$	$2r$
F, Н	P	$2P$	P	$3P$	P	P	$2P$	$4P$	P	$2P$	P	$2P$	$1{,}5P$	$4P$	$2P$
M, Н·м	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$2Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$4Pr$	$3Pr$	$3Pr$	$2Pr$

Номер варианта задания	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
P_1, Н	$4P$	$1{,}5P$	P	$2P$	P	P	$1{,}5P$	$1{,}5P$	$2P$	P	P	$2P$	$1{,}2P$	$3P$	$1{,}2P$
P_2, Н	$2P$	$2P$	$2P$	$4P$	$3P$	$4P$	$3P$	$4P$	$3P$	$2P$	$2P$	$1{,}2P$	$2P$	$3P$	$2P$
P_3, Н	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	$3P$	$2P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	$2P$	P	P	$3P$
P_4, Н	$1{,}5P$	$2P$	$3P$	P	$2P$	$2P$	$2P$	P	$2P$	$3P$	P	P	$2P$	P	$2P$
R, м	$1{,}5r$	r	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}2r$	$2r$	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}5r$	$2r$	r	$1{,}2r$	$2r$
F, Н	$2P$	$2P$	P	$3P$	$4P$	$2P$	$3P$	$2P$	$3P$	P	$3P$	$1{,}5P$	$4P$	$2P$	$3P$
M, Н·м	$3Pr$	$2Pr$	$4Pr$	Pr	$4Pr$	$4Pr$	$2Pr$	Pr	$4Pr$	$2Pr$	$4Pr$	$2Pr$	$2Pr$	$3Pr$	$2Pr$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой технической механики
_____В. М. Таугер

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: [Волков Е.Б., доцент, к.т.н., Казаков Ю.М., доцент, к.т.н.]

Одобрен на заседании кафедры
Технической механики
(название кафедры)
Протокол № 6 от 15.05.2018
(Дата)

Екатеринбург
2018

Оценочное средство	*Оцениваемые компетенции*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*	*Другие оценочные средства*	
			вид	*количество*
экзамен:	**ОК-7** **СПК-2**	знания, умения, владения		
теоретический вопрос	**ОК-7**	знания и умения	вопросы	30
практико-ориентированное задание	**ОК-7** **СПК-2**	умения и владения	задания	30 30

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической механики

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Теоретические вопросы, направленные на оценку знаний, формирующих компетенцию ОК-7.

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил.
2. Момент силы. Пара сил. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил.
3. Плоская система сил. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие систем тел.
4. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
5. Понятие абсолютно твердого тела. Скорость и ускорение точек тела, движущегося поступательно. Скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.
6. Плоскопараллельное движение твердого тела. Векторный способ определения скоростей точек плоской фигуры. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.
7. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
8. Законы динамики. Уравнения движения точки. Уравнения несвободного движения точки. Способы решения задач динамики точки.
9. Гармонические колебания точки.
10. Понятие о механической системе. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.
12. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.
13. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельное движений твердого тела.
14. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

15. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твердого тела.

16. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

17. Обобщённые координаты. Обобщённые силы. Уравнения Лагранжа II рода.

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

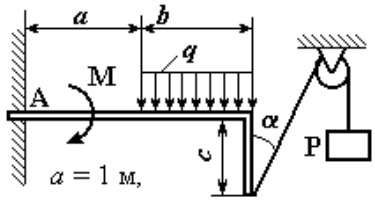
ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технической механики

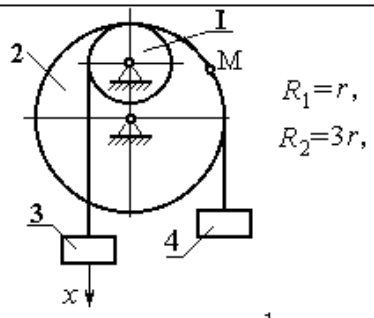
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

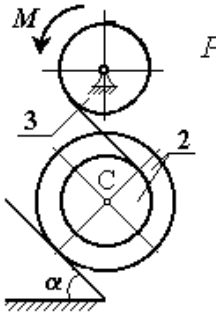
Практико-ориентированные задания, направленные на оценку умений и навыков, формирующих компетенции ОК-7 и СПК-2.



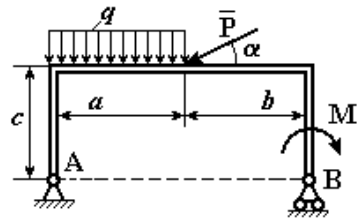
$a = 1$ м,
P = 3 кН, q = 0,5 кН/м,
M = 1 кНм, $\alpha = 30°$, b = 2 м
Найти реакцию жесткой заделки балки в т. А.



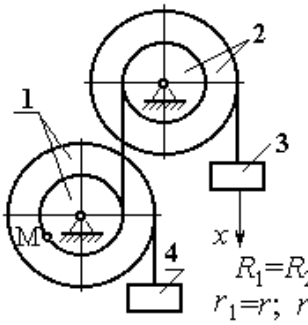
$R_1 = r$,
$R_2 = 3r$,
$x_3 = 2\sin \pi t$ см, $t_1 = \frac{1}{3}$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



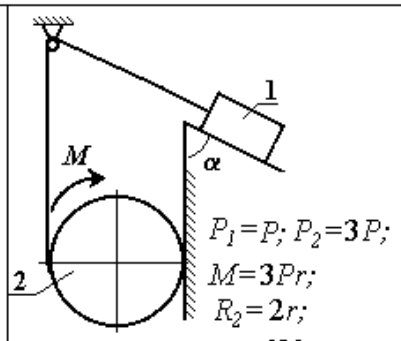
$P_2 = P_3 = P$;
$M = Pr$;
$R_2 = R_3 = 2r$;
$r_2 = r$;
$i_2 = r\sqrt{2}$;
$\alpha = 30°$.
Найти ускорение т.С



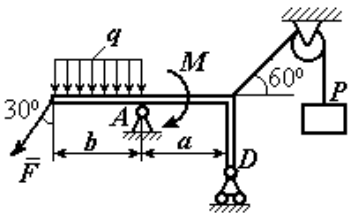
a = 2 м, b = 3 м, c = 2 м,
P = 10 кН, M = 5 кНм,
q = 5 кН/м, $\alpha = 30°$
Найти реакцию шарниров



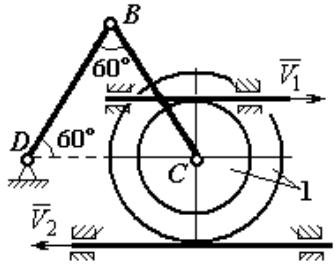
$R_1 = R_2 = 2r$;
$r_1 = r$; $r_2 = 1{,}5r$;
$x_3 = t^2 - 4t$ см $t_1 = 1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М и груза 4



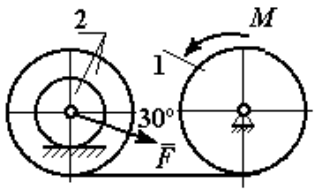
$P_1 = P$; $P_2 = 3P$;
$M = 3Pr$;
$R_2 = 2r$;
$\alpha = 60°$.
Найти ускорение груза 1



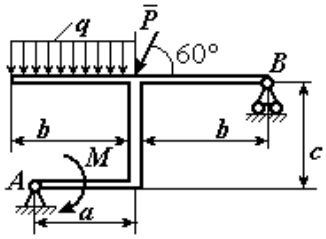
$a=3$ м, $b=2$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров
в точках A и D



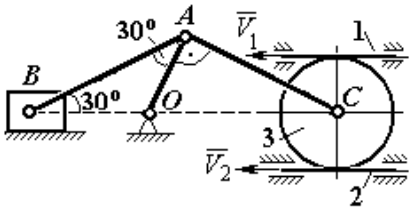
$R_1=5$ см, $r_1=3$ см, $BC=10$ см,
$V_1=V_2=4$ см/с.
Найти: $V_B, V_C, \omega_1, \omega_{BD}, \omega_{BC}$



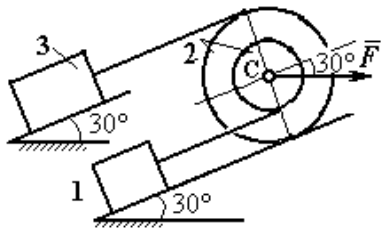
$M=6Pr$, $F=2P$,
$P_1=P$, $P_2=3P$,
$i_2=r\sqrt{2}$,
$R_2=R_1=3r$, $r_2=2r$.
Найти ускорение груза 1
и натяжение нити.



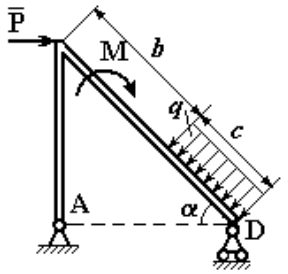
$a=1$ м,
$b=3$ м, $c=2$ м, $P=1$ кН,
$M=3$ кНм, $q=5$ кН/м.
Найти реакцию шарниров
в точках A и B



$V_1=2$ см/с, $V_2=4$ см/с,
$AB=10$ см, $R_3=3$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AC}, ω_{AB}, ω_3,
V_B, V_A, V_C

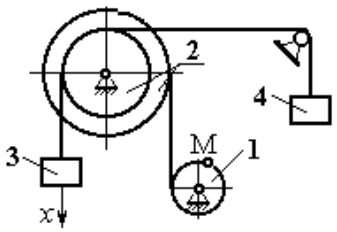


$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$, $F=5P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.
Найти ускорение груза 3
и натяжение нити

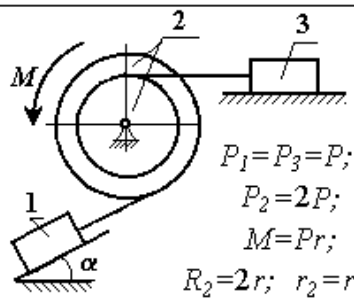


$b=2$м,
$c=1$м,
$\alpha=30°$,

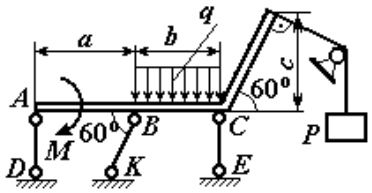
M = 3 кНм, $q=2$ кН/м P = 2 кН,
Найти реакцию шарниров



$R_1=r$; $R_2=3r$; $r_2=2r$;
$x_3=t^2-3t$ см $t_1=1$ с.
Найти скорость и ускорение т.М
и груза 4

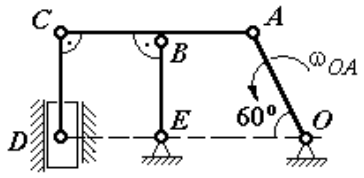


$P_1=P_3=P$;
$P_2=2P$;
$M=Pr$;
$R_2=2r$; $r_2=r$;
$i_2=r\sqrt{2}$; $\alpha=60°$.
Найти ускорение тела 1



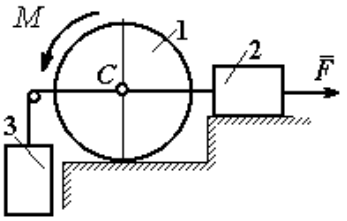
$a=3$ м, $b=2$ м, $c=2$ м,
$P=5$ кН, $M=3$ кНм,
$q=5$ кН/м.

Найти усилия в стержневых подпорках AD, BK, CE



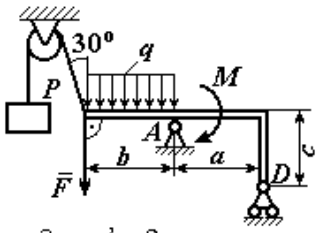
$CD=CB=BE=AB=4$ см,
$\omega_{OA}=2$ рад/с.

Найти: ω_{AC}, ω_{CD}, ω_{BE}, V_B, V_A, V_C, V_D



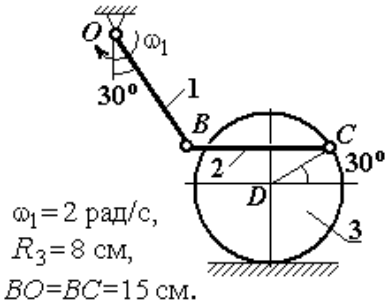
$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,
$M=4Pr$, $F=2P$, $R_1=2r$.

Найти ускорение груза 3 и натяжение нити



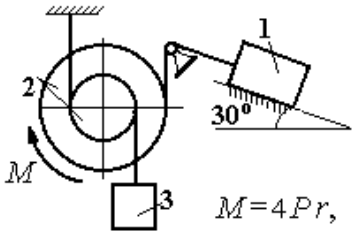
$a=3$ м, $b=2$ м,
$c=1$ м, $P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=5$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию шарниров в точках A и D



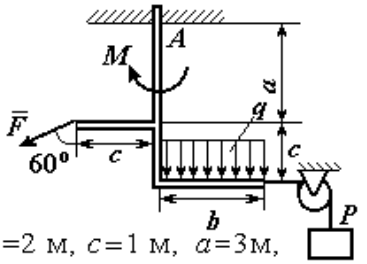
$\omega_1=2$ рад/с,
$R_3=8$ см,
$BO=BC=15$ см.

Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_C, V_D



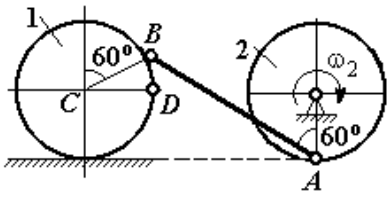
$M=4Pr$,
$P_1=P_2=2P$, $P_3=4P$,
$R_2=3r$, $r_2=r$, $i_2=r\sqrt{3}$.

Найти ускорение груза 1



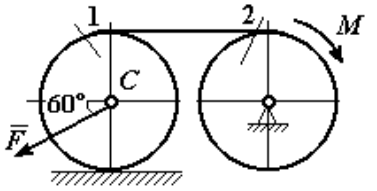
$b=2$ м, $c=1$ м, $a=3$м,
$F=8$ кН, $P=2$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

Найти реакцию жесткой заделки в точке A



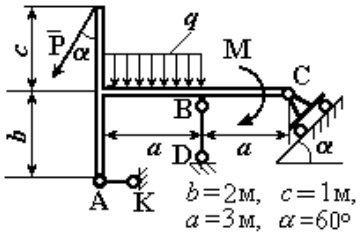
$R_2=R_1=4$ см, $AB=10$ см,
$\omega_2=2$ рад/с.

Найти V_A, V_B, V_C, V_D, ω_{AB}, ω_1



$F=P$, $M=Pr$,
$P_1=P_2=P$,
$R_1=R_2=r$.

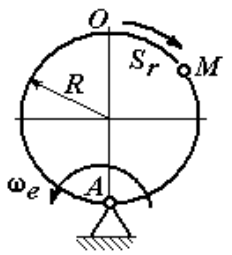
Найти ускорение точки C и натяжение нити



$b=2$м, $c=1$м, $a=3$м, $\alpha=60°$

P = 2кН, M = 3кНм, q = 2кН/м,

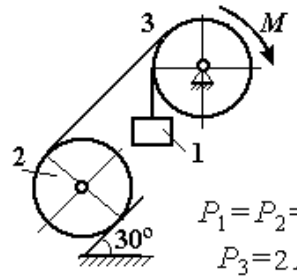
Найти реакцию стержней АК и BD и реакцию шарнира



$R=2$ см,

$\widetilde{OM}=S_r=2\pi\sin\frac{\pi}{6}t$ см,

$\omega_e=(t^2-3)$ рад/с, $t_1=1$ с.

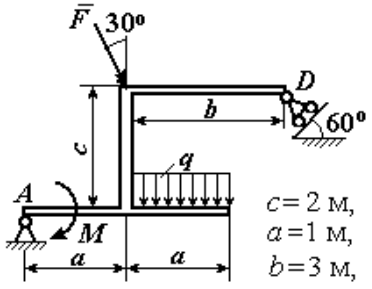


$P_1=P_2=P$,

$P_3=2P$,

$R_2=R_3=2r$, $M=4Pr$.

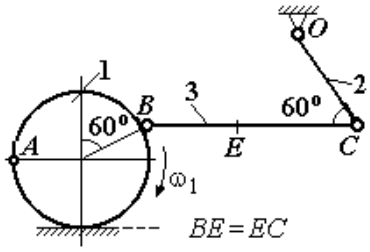
Найти ускорение груза 1 и натяжение нити



$c=2$ м, $a=1$ м, $b=3$ м,

$F=8$ кН, $M=3$ кНм, $q=5$ кН/м.

Найти реакции шарниров A и D

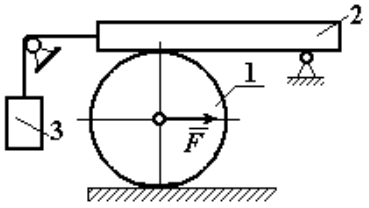


$BE=EC$

$R_1=4$ см, $OC=5$ см,

$BC=12$ см, $\omega_1=6$ рад/с.

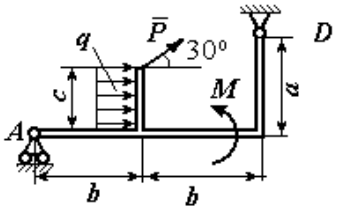
Найти: ω_2, ω_3, V_B, V_A, V_C V_E



$P_1=2P$, $P_2=P_3=P$,

$F=4P$, $R_1=r$.

Найти ускорение груза 3 и натяжение нити

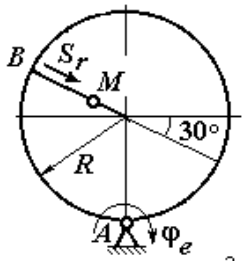


$a=4$ м, $b=3$ м, $c=1$ м,

$P=5$ кН, $M=4$ кНм,

$q=5$ кН/м.

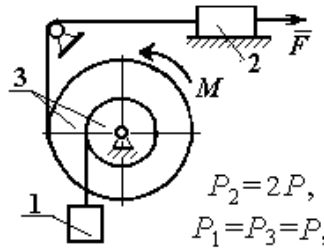
Найти реакции шарниров A и D



$R=5$ см, $BM=S_r=10\,t^2$ см,

$\varphi_e=(2t^2-5t)$ рад, $t_1=1$ с.

Найти скорость и ускорение т. M



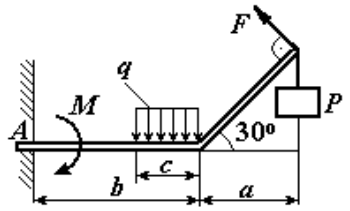
$P_2=2P$,

$P_1=P_3=P$,

$R_3=2r$, $r_3=r$, $i_3=r\sqrt{3}$,

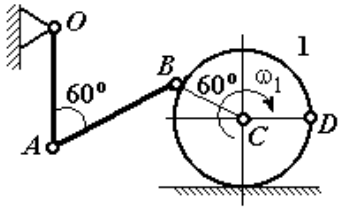
$M=6Pr$, $F=P$.

Найти ускорение груза 1 и натяжение нити

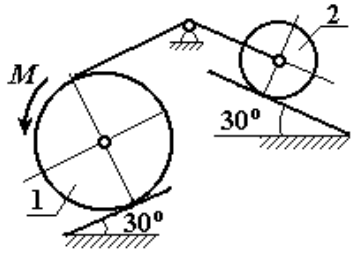


$a=1$ м, $b=2$ м, $c=1$ м,
$P=2$ кН, $F=4$ кН,
$M=3$ кНм, $q=2$ кН/м.

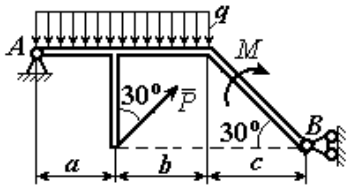
Найти реакцию жесткой заделки в точке A



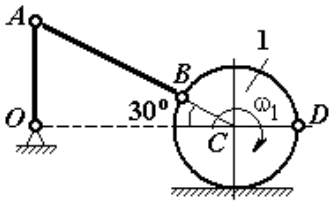
$OA=AB=2BC=10$ см,
$V_D=5$ см/с.
Найти ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1, V_A, V_B, V_C



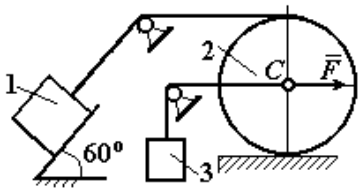
$P_1=P$, $P_2=2P$, $M=5Pr$,
$R_1=2r$, $R_2=r$.
Найти ускорение центра масс диска 1 и натяжение нити



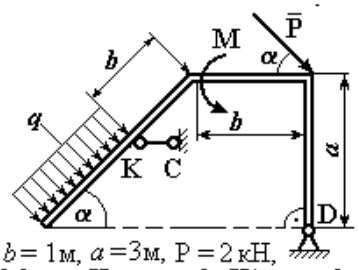
$a=1$ м, $b=3$ м, $c=2$ м,
$P=4$ кН, $M=3$ кНм,
$q=2$ кН/м.
Найти реакцию шарниров в точках A и B



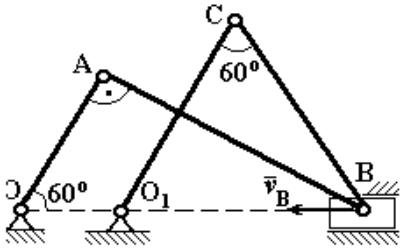
$R_1=2$ см,
$V_D=5$ см/с, $AB=10$ см.
Найти: ω_{OA}, ω_{AB}, ω_1,
V_B, V_A, V_C



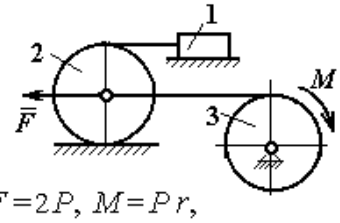
$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$, $F=6P$.
Найти ускорение центра масс диска 2 и натяжение нити груза 1



$b=1$м, $a=3$м, P $=2$ кН,
M $=3$ кНм, $q=2$ кН/м, $\alpha=60°$
Найти усилие в стержне КС и реакцию шарнира



OA$=5$ см, O_1C $=$ CB $=10$см,
$V_B=5$ см/с,
Найти ω_{AB}, ω_{BC}, ω_{O_1C}, V_A, V_C



$F=2P$, $M=Pr$,
$P_1=P_3=P$, $P_2=2P$,
$R_2=3r$, $R_3=2r$.

Найти ускорение груза 1 и натяжение нити.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Ушаров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практической работы по дисциплине

Б1.О.25 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: очная, заочная
год набора: **2022**

Автор: Чиркова А. А., .канд. техн. наук.

Одобрены на заседании кафедры
Технической механики
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Волков Е. Б.
(Фамилия И. О.)
Протокол № 1 от 17.09.2021
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И. О.)
Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

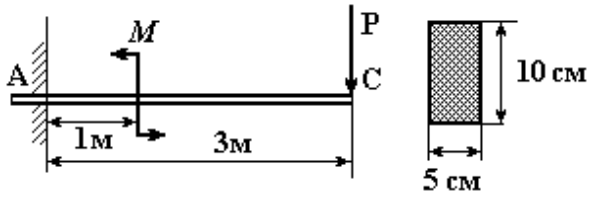
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

дисциплина

Б1.О.25 «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Практико-ориентированные задания, направленные на оценку умений и навыков, формирующих компетенции УК-1, ОПК-1.

1

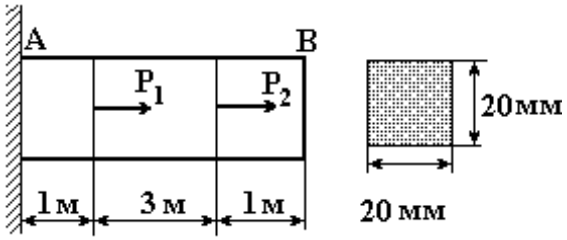


M = 10 кНм, P=20 кН,

σ_{adm}=140 МПа.

Построить эпюры *Q*, *M*.

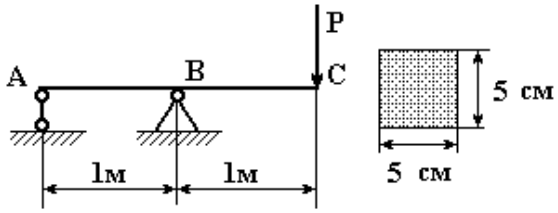
Проверить балку на прочность.



P_1=20 кН, P_2=30 кН, E=2×10^{5}МПа

Построить эпюры внутренних усилий, напряжений и растяжений. На сколько увеличится длина стержня в сечениях, где приложены силы

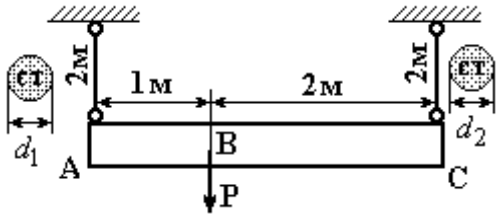
2



P=10 кН, E=2×10^{5}МПа.

Построить эпюры *Q*, *M*.

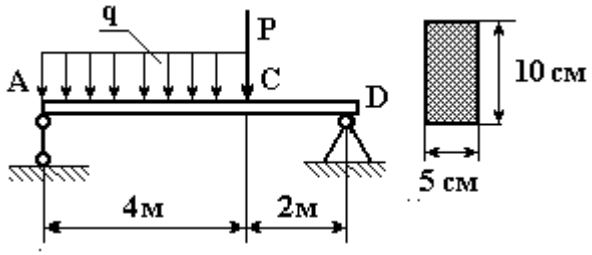
Определить прогиб в т. С.

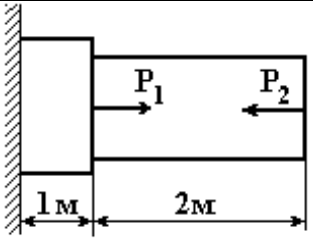


P= 45кН, d_1=d_2= 2см, E=2×10^{5}МПа.

Определить усилия, напряжения в стержнях и угол наклона балки к горизонту. Подобрать диаметры вертикальных стержней так, чтобы после их деформации балка оставалась горизонтальной.

3





A_1 =30 см^2 A_2 =20 см^2,

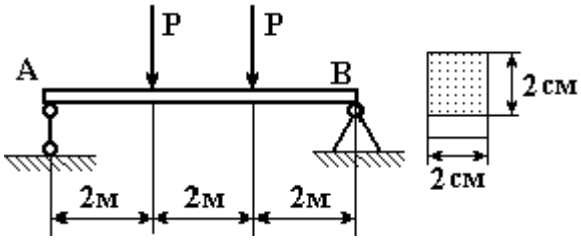
P_1 = 120 кН, σ_{adm}=140 МПа.

Какую силу P_2 нужно приложить к правому сечению бруса, чтобы общая длина бруса не

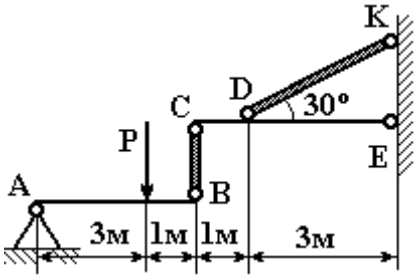
P=10кН, q = 5 кН/м, σ_{adm}=140 МПа
Построить эпюры *Q*, *M*.
Проверить балку на прочность.

изменилась?
Проверить балку на прочность.

4

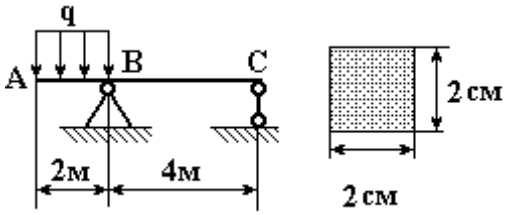


σ_{adm}=160 МПа
Найти максимальное значение сил P.
Построить эпюры *Q*, *M*.



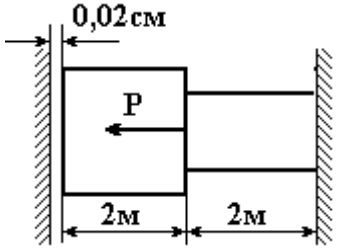
P = 60 кН, σ_{adm}= 140 МПа.
Определить диаметр круглых стержней ВС и ДК, если после их деформации невесомые балки АВ и СЕ остались горизонтальными.

5



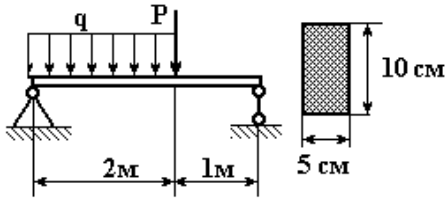
q = 2 кН/м, E=10^5МПа.

Построить эпюры *Q*, *M*.
Найти величину прогиба в т. А.



P = 200 кН, A_1 =25 $см^2$, A_2 =20 $см^2$ E=2×10^5 МПа.
Определить силу давления бруса на стенки.

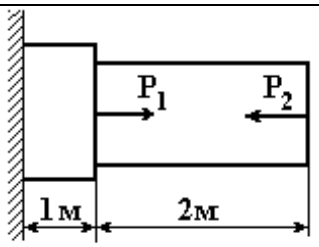
6



q = 2 кН/м.

Какую максимальную нагрузку P выдержит балка, если допустимое напряжение на изгиб σ_{adm}=240 МПа.

Построить эпюры *Q*, *M*. Проверить балку на прочность.

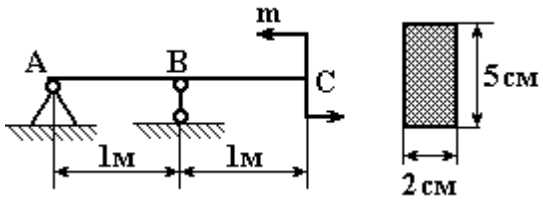


A_1 =30 см^2 A_2 =20 см^2,

P_1 = 120 кН, σ_{adm}=140 МПа.

Какую силу P_2 нужно приложить к правому сечению бруса, чтобы общая длина бруса не изменилась?

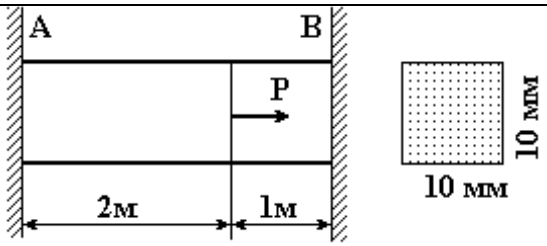
7



m = 10 кНм, E=2×10^5 МПа.

Найти угол прогиба в т. А и величину прогиба в т. С.

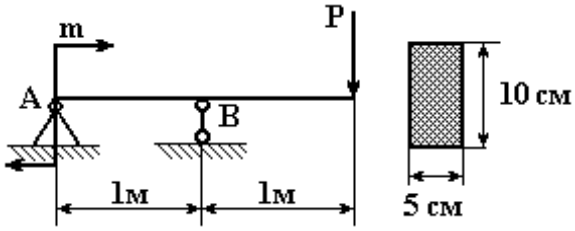
Построить эпюры *Q*, *M*.



P = 200 кН.

Определить реакции стенок и построить эпюру растяжения бруса, если модуль упругости E = 10^5 МПа.

8

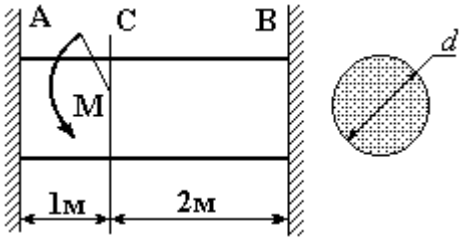


P = 6 кН, m = 2 кНм,

σ_{adm}=120 МПа, E = 10^5 МПа.

Проверить балку на прочность

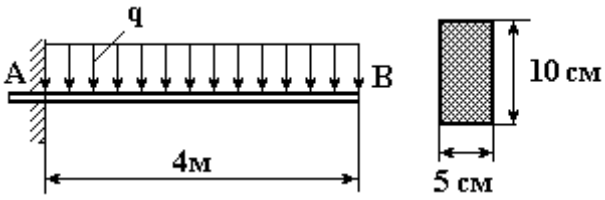
Определить угол прогиба в т А.



d = 10 см, φ_{adm} = 0,8°, G=8×10^4 МПа

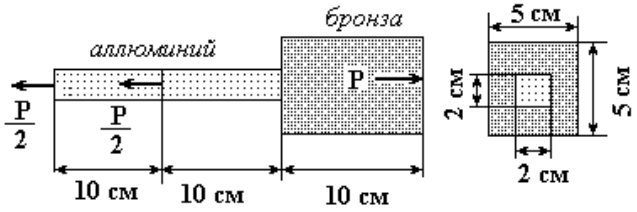
Из условия жесткости определить максимальную величину момента M.

9



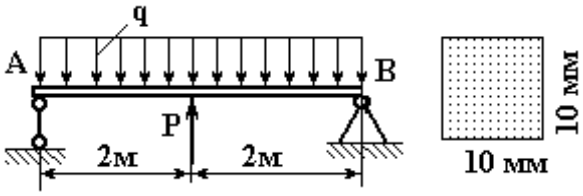
q = 2 кН/м, σ_{adm} = 150 МПа,
E = 2*10^5 МПа.

Проверить балку на прочность.
Найти величину прогиба в т.В



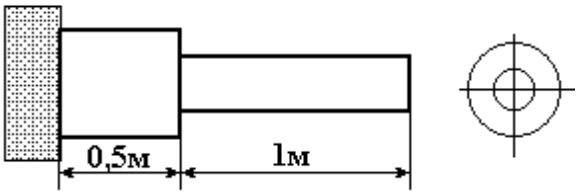
$E_{АЛ}$=0,75*10^5 МПа, $E_{БР}$=1,1*10^5 МПа.
При какой величине силы Р стержень удлинится на 0,2 мм.

10



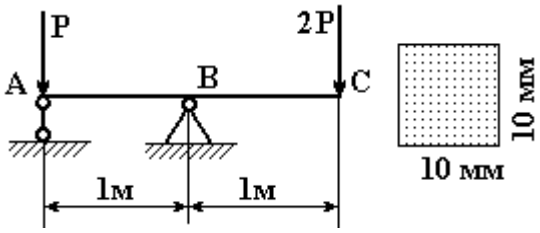
q = 2 кН/м, P=4кН, E = 2*105 МПа.

Определить угол прогиба в т. А.
Построитьэпюры Q, M.

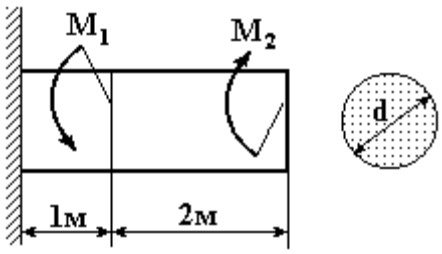


P = 20кВт, n = 600 об/мин.
φadm = 0,8°, τadm = 60 МПа, G=8×104 МПа.
Определить диаметры участков вала.

11

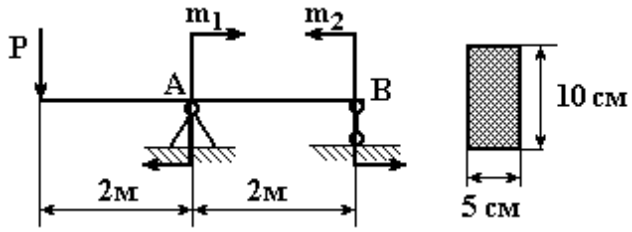


σ_{adm}=140 МПа.
Определить максимально допустимое значение сил Р
Построить эпюры *Q*, *M*.



M_1 = 5 кНм, M_2 = 8 кНм, τ_{adm} =80МПа, φ_{adm} = 0,5°, G=8×10^4 МПа.
Определить диаметр d вала.
Построить эпюру угла закручивания.

12

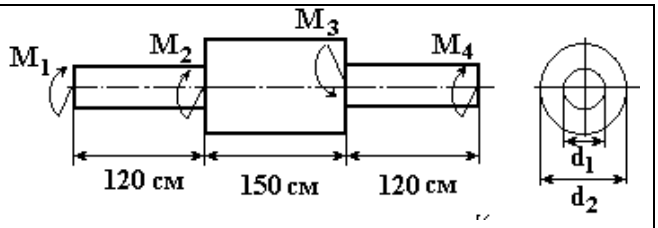


P =4 кН, $m_1 = m_2 = 5$ кНм,

E = $2*10^5$ МПа, σ_{adm}=240 МПа.

Проверить балку на прочность.

Определить угол прогиба в т.А

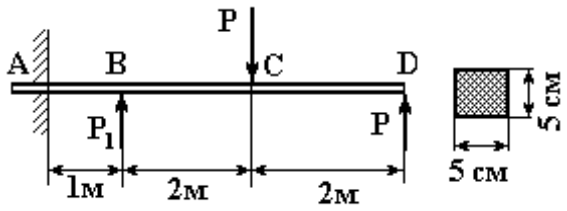


$M_1 = M_4$=11кНм, M_2=28кНм, M_3=50кНм

τ_{adm} =80МПа

Определить диаметры участков вала. Построить эпюру угла закручивания.

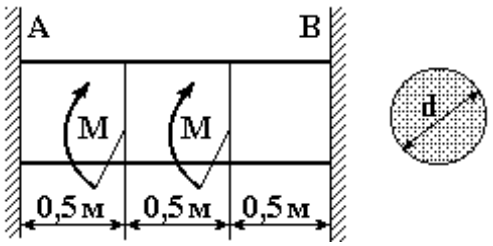
13



P_1 = 20кН, σ_{adm}=160 МПа.

Определить максимальное значение силы P

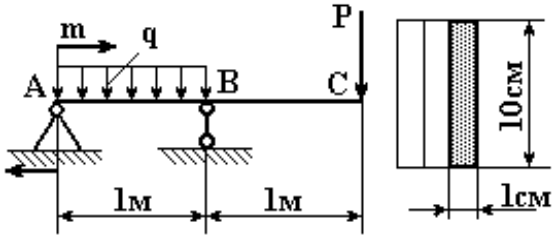
Построить эпюры *Q*, *M*.



M=8кНм, d=50мм, $G=8\times10^4$ МПа.

Определить реакции стенок A и B и угол закрутки среднего сечения вала

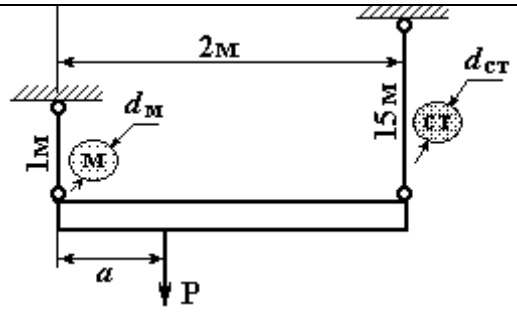
14



P = 6 кН, m=5 кНм, q = 10 кН/м.

Из скольких брусьев сечением 1×10см нужно составить перекрытие AC, если допускаемое напряжение на изгиб σ_{adm}=100 МПа.

Построить эпюры *Q*, *M*.

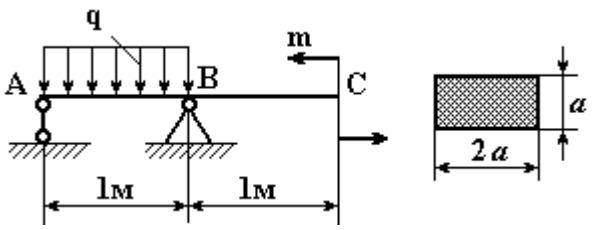


P = 30 кН, $d_м$=25мм, $d_{ст}$=20мм.

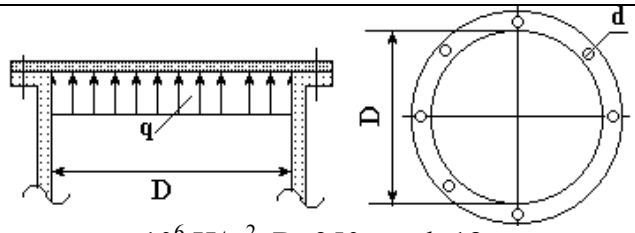
$E_{ст}=2*10^5$ МПа, $E_м=1{,}1*10^5$ МПа.

На каком расстоянии*а* должен быть помещен груз P, чтобы балка осталась горизонтальной? Определить напряжения и удлинения стержней.

15

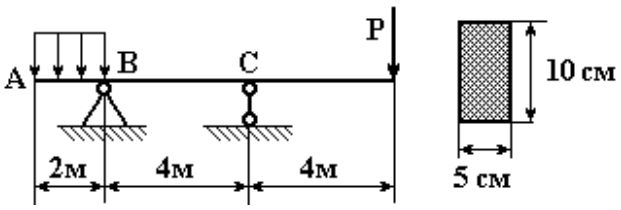


q = 10 кН/м, m=10кНм, σ_{adm}=150 МПа,
E = 2*10^5 МПа.
Определить размер сечения и угол прогиба балки в т. А.
Построить эпюры *Q*, *M*.

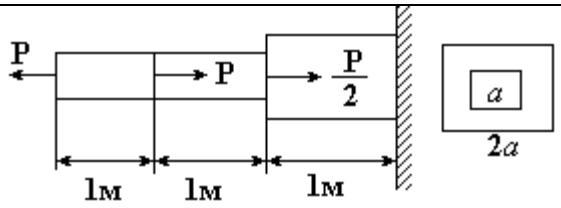


q=10^6 Н/м^2, D=350мм, d=18мм.
Какое количество болтов диаметром d необходимо для крепления крышки цилиндра, если допускаемое напряжение на растяжение материала болтов σ_{adm}=40МПа.

16



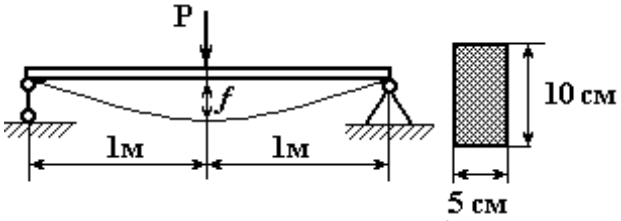
q = 2 кН/м, σ_{adm}=150 МПа
Определить силу P, если известно, что на участке BC изгибающее усилие равно нулю.
Проверить балку на прочность.
Построить эпюры *Q*, *M*.



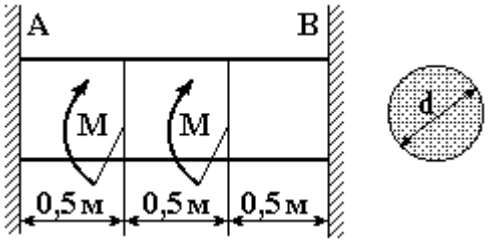
P=40кН, σ_{adm}=140 МПа

Подобрать квадратное сечение, определить напряжения на всех участках и полную деформацию стержня.

16

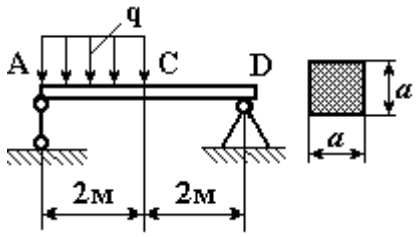


P = 4кН, прогиб *f*=2 см.
Определить модуль упругости материала балки и угол прогиба на ее краях.
Построить эпюры *Q*, *M*.

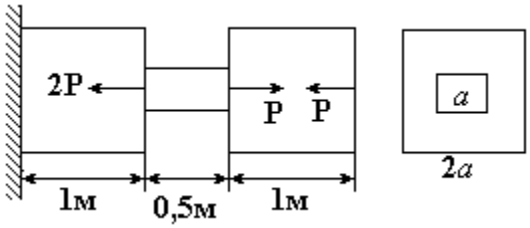


d=50мм, τ_{adm} =80МПа, G=8×10^4 МПа.
Определить максимальное значение момента M и угол закрутки среднего сечения вала

17

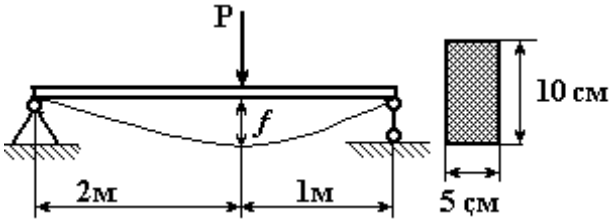


q = 5 кН/м, σ_{adm}=100 МПа,
E = 2*10^5 МПа.
Определить размер сечения и величину прогиба в т.С.
Построить эпюры *Q*, *M*.

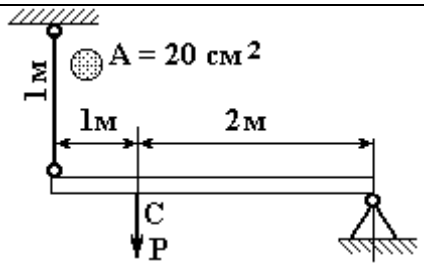


P=10кН, σ_{adm}=120 МПа,
E = 2*10^5 МПа.
Определить размер сечения и деформацию стержня

18

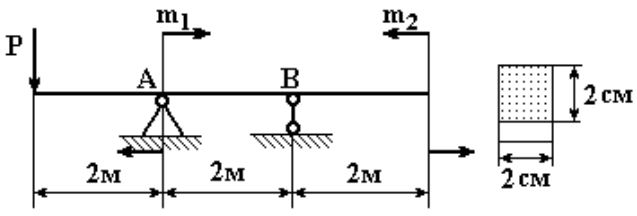


E=10^{5}МПа.
При какой нагрузке P прогиб *f* в сечении действия силы не превосходит величины 2мм?
Построить эпюры *Q*, *M*.

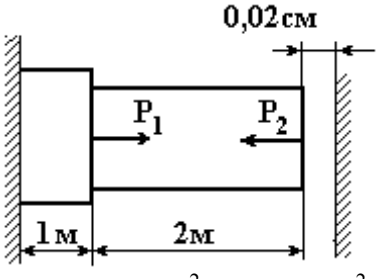


E=10^{5}МПа, P=100кН.
На сколько опустится т. С?
Каково напряжение в вертикальной стойке?

19

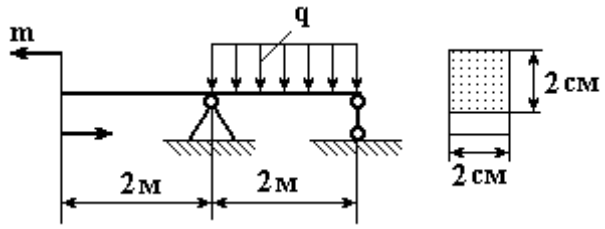


P=100кН, m_1= m_2=20кНм, E=10^{5}МПа
Определить угол прогиба в т. А.
Построить эпюры *Q*, *M*.

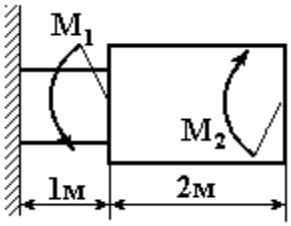


P = 200 кН, A_1 =25 см^2 , A_2 =20 см^2 E=2×10^5 МПа.
Определить величину и направление силы P_2 при условии касания бруса стенки без нажатия. Построить эпюру деформации стержня.

20

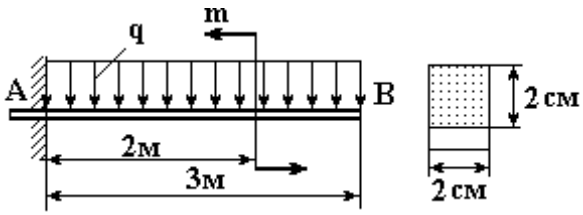


m=20кНм, q = 5 кН/м, E=2×10^5 МПа.
Определить прогиб и угол прогиба в сечении, где действует момент.
Построить эпюры *Q*, *M*.

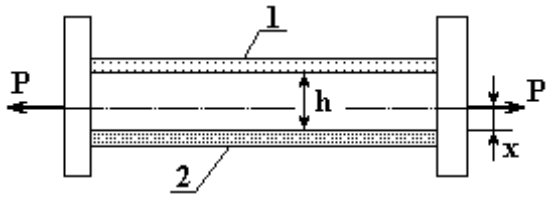


M_1 = 5 кНм, M_2 = 8 кНм, τ_{adm} =80МПа,
G=8×10^4 МПа.
Определить диаметры участков вала, максимальные напряжения и угловую деформацию вала.

21

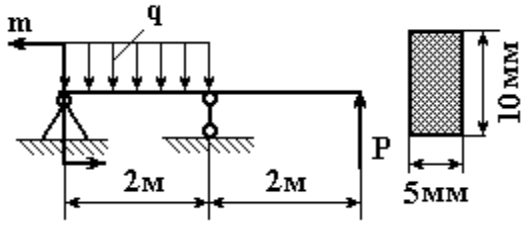


q = 2 кН/м, E=10^5 МПа.
При каком значении момента прогиб в конце балки равен нулю?
Построить эпюры изгибающих усилий и изгибающих моментов.

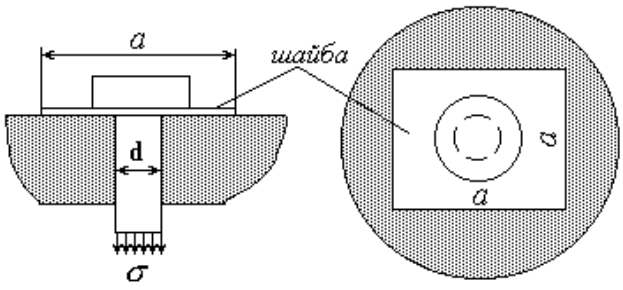


A_1=10см^2, A_2=20см^2, h=1м, P=100кН.
E_1=$2*10^5$МПа E_2=10^5МПа,
Определить точку приложения сил P (расстояние x) так, что при растяжении стержней 1 и 2 вертикальные балки остаются параллельными. Определить напряжения в стержнях.

22

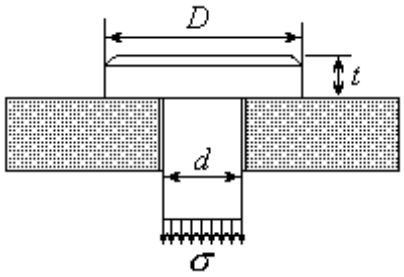


q = 10 кН/м, m=10кНм, σ_{adm}=150 МПа,
E = $2*10^5$ МПа.
Определить допустимую силу P. Найти угол прогиба балки в среднем сечении. Построить эпюры *Q*, *M*.



d=30мм,напряжение растяжения болта σ= 80 МПа
Определить сторону *a* квадратной шайбы, при напряжении смятия опорной стенки $\sigma_{смadm}$=1МПа.

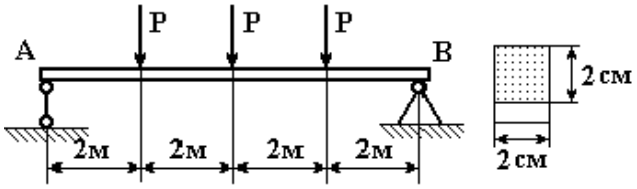
23



напряжение растяжения болта σ= 100МПа, d=100мм

Допустимое напряжение смятия головки болта $\sigma_{см\ adm}$=40МПа, среза $\tau_{ср\ adm}$ =50 МПа.

Определить диаметр головки D и ее высоту t.

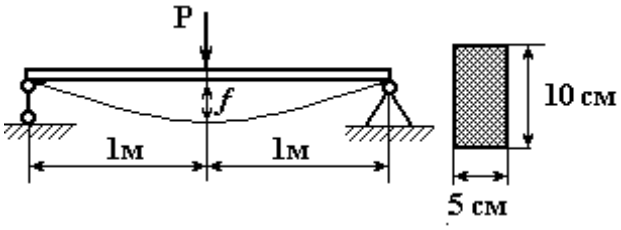


E=10^5МПа.

Какую нагрузку P можно допустить, чтобы максимальный прогиб не превосходил 2мм?

Построить эпюры Q, M.

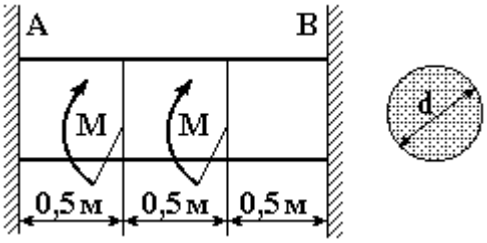
24



P = 8кН, прогиб f=2 см.

Определить модуль упругости материала балки и угол прогиба на ее краях.

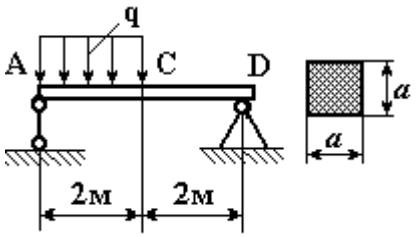
Построить эпюры Q, M.



d=55мм, τ_{adm} =120МПа, G=8×10^4 МПа.

Определить максимальное значение момента M и угол закрутки среднего сечения вала

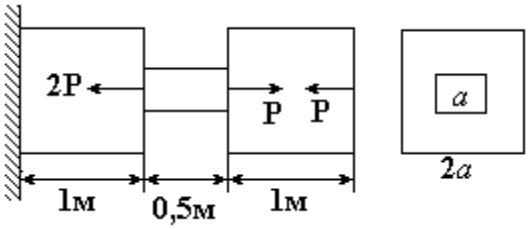
25



q = 7 кН/м, σ_{adm}=150 МПа,
E = $2*10^5$ МПа.

Определить размер сечения и величину прогиба в т.С.

Построить эпюры Q, M.



P=18кН, σ_{adm}=160 МПа,
E = $2*10^5$ МПа.

Определить размер сечения и деформацию стержня

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу
_____С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.ДВ.01.01 ДУХОВНО-НРАВСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА И ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль подготовки)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

форма обучения: **очная, заочная**

Авторы: Авторы: Бачинин И.В. к.п.н, Погорелов С.Т., к.п.н. Старостин А.Н., к. ист. н., Суслонов П.Е., к. филос. н., доцент

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
теологии	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Бачинин И.В.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Оглавление

Методические указания по освоению дисциплины....3
Освоение лекционного курса 3
Самостоятельное изучение тем курса 3
Подготовка к тестированию 6
Подготовка к групповой дискуссии 8
Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации....11

Методические указания по освоению дисциплины

Освоение лекционного курса

Лекции по дисциплине дают основной теоретический материал, являющийся базой для восприятия практического материала. После прослушивания лекции необходимо обратиться к рекомендуемой литературе, прочитать соответствующие темы, уяснить основные термины, проблемные вопросы и подходы к их решению, а также рассмотреть дополнительный материал по теме.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Одним из важных элементов освоения лекционного курса является самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Самостоятельное изучение тем курса

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных

преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания. Основные приемы можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ, а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать); Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студенты с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

- Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

- Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

- Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

- Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

- Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять

план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны 15 распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

Подготовка к тестированию

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые слушатель должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность. Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один

неправильный ответ. Это оговаривается перед каждым тестовым вопросом. Всех правильных или всех неправильных ответов (если это специально не оговорено в формулировке вопроса) быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

На отдельные тестовые задания не существует однозначных ответов, поскольку хорошее знание и понимание содержащегося в них материала позволяет найти такие ответы самостоятельно. Именно на это слушателям и следует ориентироваться, поскольку полностью запомнить всю получаемую информацию и в точности ее воспроизвести при ответе невозможно. Кроме того, вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей.

Тестовые задания сгруппированы по темам учебной дисциплины. Количество тестовых вопросов/заданий по каждой теме дисциплины определено так, чтобы быть достаточным для оценки знаний обучающегося по всему пройденному материалу.

При подготовке к тестированию студенту следует внимательно перечитать конспект лекций, основную и дополнительную литературу по той теме (разделу), по которому предстоит писать тест.

Для текущей аттестации по дисциплине «Духовно-нравственная культура и патриотическое воспитание» применяются тесты, которые выполняются по разделам № 1-4.

Предлагаются задания по изученным темам в виде открытых и закрытых вопросов (35 вопросов в каждом варианте).

Образец тестового задания

1. Древнейший человек на Земле появился около 3 млн. лет назад. Когда появились первые люди на Урале?
а) 1млн. лет назад,
б) 300 тыс. лет назад,
в) около. 150 тыс. лет назад.

2.В каком регионе Урала находится укрепленное поселение бронзового века “Аркаим”:
а) в Курганской
б) в Челябинской,
в) в Свердловской.

3.Уральский город, где расположена известная наклонная башня Демидовых:
а) Кунгур
б) Невьянск
в) Екатеринбург
г) Соликамск

4. В каком году была основана Екатеринбургская горнозаводская школа?
а) 1723
б) 1783
в) 1847

5. Почему на гербе Уральского государственного горного университета изображена императорская корона?
а) потому что он был основан императором Николаем II
б) по личной просьбе представительницы царского дома Романовых О.Н. Куликовской-Романовой, посетившей Горный университет
в) для красоты

6. Из приведенных волевых качеств определите те, которые необходимы для выполнения патриотического долга.
а) Решительность, выдержка, настойчивость в преодолении препятствий и трудностей.
б) Агрессивность, настороженность, терпимость к себе и сослуживцам.
в) Терпимость по отношению к старшим, лояльность по отношению к окружающим

7. Печорин в произведении М.Ю. Лермонтова "Герой нашего времени" был ветераном этой войны:
а) Русско – турецкой
б) Кавказской
в) Крымской
г) Германской

Ключи:
1. б
2. б
3. б
4. а
5. а
6. а
7. б

Тест выполняется на отдельном листе с напечатанными тестовыми заданиями, выдаваемом преподавателем, на котором нужно обвести правильный вариант ответа. Тест подписывается сверху следующим образом: фамилия, инициалы, № группы, дата.

Оценка за тестирование определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы.

В зависимости от типа вопроса ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

18-35 баллов (50-100%) – оценка «зачтено»

0-17 баллов (0-49%) - оценка «не зачтено»

Подготовка к групповой дискуссии

Групповая дискуссия — это одна из организационных форм познавательной деятельности обучающихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Тематика обсуждения выдается на первых занятиях. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.

Обсуждение проблемы (нравственной, политической, научной, профессиональной и др.) происходит коллективно, допускается корректная критика высказываний (мнений) своих сокурсников с обязательным приведением аргументов критики.

Участие каждого обучающегося в диалоге, обсуждении должно быть неформальным, но предметным.

Темы для групповых дискуссий по разделам

Тема для групповой дискуссии по разделу 1. История инженерного дела в России. Создание и развитие Уральского государственного горного университета.

Студентам заранее дается перечень великих уральцев XVIII – начала XX вв. (Демидовы, И.С. Мясников и Твердышевы, Г.В. де Генин, В.А. Глинка, М.Е. Грум-Гржимайло и др.), внесших существенный вклад в развитие металлургической и горной промышленности. Студенты разбиваются на несколько групп, каждой из которых дается один исторический персонаж. Задача студентов по литературным и интернет-источникам подробно познакомиться с биографией и трудами своего героя. В назначенный для дискуссии день они должны не только рассказать о нем и его трудах, но и, главным образом, указать на то, каким образом их жизнь и деятельность повлияла на культуру и жизненный уклад их современников, простых уральцев.

Тема для групповой дискуссии по разделу 2. «Основы российского патриотического самосознания»

Студенты должны заранее освежить в памяти произведения школьной программы: К.М. Симонова «Жди меня», М.Ю. Лермонтова «Бородино», Л.Н. Толстого «Война и мир», А.А. Фадеева «Молодая гвардия».

Вопросы, выносимые на обсуждение:

Какие специфические грани образа патриота представлены в произведениях К.М. Симонова «Жди меня», М.Ю. Лермонтова «Бородино», Л.Н. Толстого «Война и мир», А.А. Фадеева «Молодая гвардия», выделите общее и особенное.

Какие еще произведения, в которых главные герои проявляют патриотические качества, вы можете назвать. Соотнесите их с героями вышеупомянутых писателей.

Тема для групповой дискуссии по разделу 3. Религиозная культура в жизни человека и общества.

Описание изначальной установки:

Группа делится на 2 части: «верующие» и «светские». Каждая группа должна высказать аргументированные суждения по следующей теме:

«Может ли верующий человек прожить без храма/мечети/синагоги и другие культовые сооружения?»

Вопросы для обсуждения:

1. Зачем человеку нужен храм/мечеть/синагога и др. культовые сооружения?
2. Почему совесть называют голосом Божиим в человеке?
3. Что означает выражение «вечные ценности»?
4. Что мешает человеку прийти в храм/мечеть/синагогу и др. культовое сооружение?

Каждый из групп должна представить развернутые ответы на поставленные вопросы со ссылкой на религиоведческие источники и нормативно-правовые акты, аргументированно изложить свою позицию.

Тема для групповой дискуссии по разделу 4. «Основы духовной и социально-психологической безопасности»

***Тема дискуссии:* «Воспитание трезвенных убеждений»**

Основой дискуссии как метода активного обучения и контроля полученных знаний является равноценное владение материалом дискуссии всеми студентами. Для этого при предварительной подготовке рекомендуется наиболее тщательно повторить темы раздела, касающиеся формирования системы ценностей, манипуляций сознанием, мпомобов ведения консциентальной войны, методике утверждения трезвости как базовой национальной ценности.
В начале дискуссии демонстрируется фильм Н. Михалкова «Окна Овертона» из серии Бесогон ТВ: https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=BlIiy4QfQIk

Затем перед студентами ставится проблемная задача: сформулировать ответ на вопрос «Возможно ли применение данной технологии формирования мировоззрения в благих целях — для воспитания трезвенных убеждений?»

Возможные варианты точек зрения:

1. Это манипулятивная технология, применение ее для воспитания трезвенных убеждений неэтично.

2. Это универсальная социально-педагогическая технология, применение ее во зло или во благо зависит от намерений автора. Испоьзование ее в целях формирования трезвенных убеждений обосновано и может реализоваться в практической деятельности тех, кто овладел курсом «Основы утверждения трезвости»

Результатом дискуссии не могут быть однозначные выводы и формулировки. Действие ее всегда пролонгировано, что дает студентам возможность для дальнейшего обдумывания рассмотренных проблемных ситуаций, для поиска дополнительной информации по воспитанию трезвенных убеждений.

Незадолго до проведения групповой дискуссии преподаватель разделяет группу на несколько подгрупп, которая, согласно сценарию, будет представлять определенную точку зрения, информацию. При подготовке к групповой дискуссии студенту необходимо собрать материал по теме с помощью анализа научной литературы и источников.

Используя знание исторического, теологического и правового материала, исходя из изложенных изначальных концепций, каждая группа должна изложить свою точку зрения на обсуждаемый вопрос, подкрепив ее соответствующими аргументами.

Каждый из групп по очереди приводит аргументы в защиту своей позиции. Соответственно другая группа должна пытаться привести контраргументы, свидетельствующие о нецелесообразности, пагубности позиции предыдущей группы и стремится доказать, аргументированно изложить свою позицию.

Критерии оценивания: качество высказанных суждений, умение отстаивать свое мнение, культура речи, логичность.

Критерии оценки одной дискуссии:

Суждения зрелые, обоснованные, высказаны с использованием профессиональной терминологии, логично – 8-10 баллов.

Суждения не совсем зрелые или необоснованные, при ответе использована профессиональная терминология, суждение логично – 4 – 7 баллов.

Суждения незрелые, необоснованные, бытовая речь, нелогичный ответ – 2– 3 балла:

Суждения нет, бытовая речь, нелогичный ответ – 2– 3 балла.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он набрал 8-10 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он набрал 4-7 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он набрал 2-3 балла

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он набрал 0-1 балл.

Максимальное количество баллов, которые можно набрать, работая на дискуссии – 40 баллов.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Каждый учебный семестр заканчивается промежуточной аттестацией в виде зачетно-экзаменационной сессии. Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат – возможное отчисление из учебного заведения.

Ознакомление обучающихся с процедурой и алгоритмом оценивания (в течение первой недели начала изучения дисциплины).

Сообщение результатов оценивания обучающимся.

Оформление необходимой документации.

Зачет - форма контроля промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по шкале: «зачтено», «не зачтено».

Зачет проводится по расписанию.

Цель зачета – завершить курс изучения дисциплины, проверить сложившуюся у обучающегося систему знаний, понятий, отметить степень полученных знаний, определить сформированность компетенций.

Зачет подводит итог знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине, всей учебной работы по данному предмету.

К зачету по дисциплине «Духовно-нравственная культура и патриотическое воспитание» необходимо начинать готовиться с первой лекции, практического (семинарского) занятия, так как материал, набираемый памятью постепенно, неоднократно подвергавшийся обсуждению, образует качественные знания, формирует необходимые компетенции.

Зачет по дисциплине «Духовно-нравственная культура и патриотическое воспитание» проводится в письменной форме путем выполнения зачетного тестового задания.

При опоздании к началу зачета обучающийся на зачет не допускается. Использование средств связи, «шпаргалок», подсказок зачете является основанием для удаления обучающегося с зачета, а в зачетной ведомости проставляется оценка «не зачтено».

Для подготовки зачету (составления конспекта ответа) обучающийся должен иметь лист (несколько листов) формата А-4.

Лист (листы) формата А-4, на котором будет выполняться подготовка к ответу зачетного задания, должен быть подписан обучающимся в начале работы в правом верхнем углу. Здесь следует указать:

- Ф. И. О. обучающегося;
- группу, курс
- дату выполнения работы
- название дисциплины «Духовно-нравственная культура и патриотическое воспитание».

Страницы листов с ответами должны быть пронумерованы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Духовно-нравственная культура и патриотическое воспитание» проводится в форме теста. Выполнение теста предполагает выбор правильного варианта ответа на вопрос из числа предложенных.

На зачете преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Дополнительные вопросы задаются помимо вопросов теста и связаны, как правило, с плохим ответом. Уточняющие вопросы задаются в рамках теста и направлены на уточнение мысли студента.

Система оценивания по оценочным средствам промежуточного контроля

Форма и описание контрольного мероприятия	Балловая стоимость контрольного мероприятия	Критерии начисления баллов
Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	0-35 баллов (35 заданий)	Правильность ответов
Итого	35 баллов	

Оценка за тестирование определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы.

В зависимости от типа вопроса ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из суммы баллов текущего контроля и баллов по промежуточной аттестации.

55 - 110 балла (50-100%) - оценка «зачтено»

0 - 54 балла (0-49%) - оценка «не зачтено».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель по учебно-методическому комплексу
_____С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.О.ДВ.01.02 КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА ЛИЧНОСТИ

Направление подготовки
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: **2022**

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Философии и культурологии	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляев В. П.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 01.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада(презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	17
	Заключение	20
	Список использованных источников	21

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;

- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях:тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнениерасчетно-графическойработы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах иолимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен*умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и рекомендуемая

литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а*обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме).Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[1].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

---

[1]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем временинана подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент приподготовке доклада-презентации, должнытсоответствовать научно-методическим требованиямВУЗа ибытьуказанывдокладе;

- необходимособлюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использоватьтехническиесредства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;

- современнуюоценкупредмета изложения;
- краткоеперечислениерассматриваемых вопросов;
- живуюинтереснуюформуизложения;
- акцентированиеоригинальностиподхода.

Основная часть.

Основная частьсостоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критериоценкидоклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационнаянасыщенностьдоклада	1
Наличиеаргументов	1
Наличиевыводов	1
Наличиепрезентациидоклада	1
Владениепрофессиональнойлексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4.Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структураэссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);

2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить.

Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы*обычноделятсянаследующиегруппы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, такихкак:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники***.** Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определятся жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной темезанятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,

- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;

- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;

- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимымисправочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На

консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильнаяорганизация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическаясамостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестноевыполнение заданий;

3) выяснениеи уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИЙ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.В.01 ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Автор: Полянок О.В., к.пс.н., доцент

Одобрена на заседании кафедры

Управления персоналом
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Ветошкина Т.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 16.09.2021
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-механического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П.А.
(Фамилия И. О.)

Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….……..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……..12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...……...….13

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……...…..28

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны - это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям и др.).

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки, подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий);

- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями.

Информационные технологии
Универсальный дизайн
Адаптивные технологии

Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)

Брайлевский дисплей
Брайлевский принтер
Телевизионное увеличивающее устройство
Читающая машина
Экранные лупы
Синтезаторы речи
Ассистивные тифлотехнические средства
Ассистивные сурдотехнические средства
Адаптированная компьютерная техника
Ассистивные технические средства

Тема 3. Дистанционные образовательные технологии

Дистанционные образовательные технологии
Иинформационные объекты

Тема 4. Интеллектуальный труд и его значение в жизни общества

Система образования
Образовательная среда вуза
Интеллектуальный труд
Интеллектуальный ресурс
Интеллектуальный продукт

Тема 5. Развитие интеллекта – основа эффективной познавательной деятельности

Личностный компонент
Мотивационно-потребностный компонент
Интеллектуальный компонент
Организационно-деятельностный компонент
Гигиенический компонент
Эстетический компонент
Общеучебные умения
Саморегуляция

Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента – ведущая форма умственного труда.

Самообразование
Самостоятельная работа студентов
Технологии интеллектуальной работы
Технологии групповых обсуждений

Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов

Традиционные источники информации
Технологии работы с текстами
Технологии поиска, фиксирования, переработки информации
Справочно-поисковый аппарат книги
Техника быстрого чтения
Реферирование
Редактирование
Технология конспектирования
Методы и приемы скоростного конспектирования

Тема 8. Организация научно-исследовательской работы

Доклад
Реферат
Курсовая работа
Выпускная квалификационная работа
Техника подготовки работы
Методика работы над содержанием Презентация

Тема 9. Тайм-менеджмент

Время
Планирования времени
Приемы оптимизации распределения времени

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики– это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным;

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением,

содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении

конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование –наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. В соответствии с опросником «Саморегуляция» (ОС) (модификация методики А.К. Осницкого) оцените свои качества, возможности, отношение к деятельности в протоколе (132 высказывания) по 4-х бальной шкале: 4 балла – да; 3 балла – пожалуй да; 2 балла – пожалуй нет; 1 балл – нет.

Текст опросника

1. Способен за дело приниматься без напоминаний.
2. Планирует, организует свои дела и работу.
3. Умеет выполнить порученное задание.
4. Хорошо анализирует условия.
5. Учитывает возможные трудности.
6. Умеет отделять главное от второстепенного.
7. Чаще всего избирает верный путь решения задачи.
8. Правильно планирует свои занятия и работу.
9. Пытается решить задачи разными способами.
10. Сам справляется с возникающими трудностями.
11. Редко ошибается, умеет оценить правильность действий.
12. Быстро обнаруживает свои ошибки.
13. Быстро находит новый способ решения.
14. Быстро исправляет ошибки.
15. Не повторяет ранее сделанных ошибок.
16. Продумывает свои дела и поступки.
17. Хорошо справляется и с трудными заданиям.
18. Справляется с заданиями без посторонней помощи.
19. Любит порядок.
20. Заранее знает, что будет делать.
21. Аккуратен и последователен.
22. Продумывает, все до мелочей.
23. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.
24. Старателен, хотя часто не выполняет заданий.
25. Долго готовится, прежде чем приступить к делу.
26. Избегает риска.
27. Сначала обдумывает, потом делает.
28. Решения принимает без колебаний.
29. Уверенный в себе.
30. Действует решительно, настойчив.
31. Предприимчивый, решительный.
32. Активный.
33. Ведущий.
34. Реализует почти все, что планирует.
35. Начатое дело доводит до конца.
36. Предпочитает действовать, а не обсуждать.

37. Обдумывает свои дела и поступки.
38. Анализирует свои ошибки и неудачи.
39. Планирует дела, рассчитывает свои силы.
40. Прислушивается к замечаниям.
41. Редко повторяет одну и ту же ошибку.
42. Знает о своих недостатках.
43. Сделает задание на совесть.
44. Как всегда сделает на отлично.
45. Для него важно качество, а не отметка.
46. Всегда проверяет правильность работы.
47. Старается довести дело до конца.
48. Стирается добиться лучших результатов.
49. Действует самостоятельно, мало советуясь с другими.
50. Предпочитает справляться с трудностями сам.
51. Может принять не зависимое от других решение.
52. Любит перемену в занятиях.
53. Легко переключается с одной работы на другую.
54. Хорошо ориентируется в новых условиях.
55. Аккуратен.
56. Внимателен.
57. Усидчив.
58. С неудачами и ошибками обычно справляется.
59. Неудачи активизируют его.
60. Старается разобраться в причинах неудач.
61. Умеет мобилизовать усилия.
62. Взвешивает все «за» и «против».
63. Старается придерживаться правил.
64. Всегда считается с мнением других.
65. Его нетрудно убедить в чем-то.
66. Прислушивается к замечаниям.
67. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело.
68. Не планирует, мало организует свои дела, и работу.
69. Не выполняет заданий оттого, что отвлекается.
70. Условия анализирует плохо.
71. Не учитывает возможных трудностей.
72. Не умеет отделять главное от второстепенного.
73. Пути решения выбирает не лучшие.
74. Не умеет планировать работу и занятия.
75. Не пытается решать задачи разными способами.
76. Не может справиться с трудностями без помощи других.
77. Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет.
78. С трудом находит ошибки в своей работе.
79. С трудом находит новые способы решения.
80. С большим трудом и долго исправляет ошибки.

81. Повторяет одни и те же ошибки.
82. Часто поступает необдуманно, импульсивно.
83. С трудными заданиями справляется плохо.
84. Не справляется с заданием без напоминаний и помощи.
85. Не любит порядок.
86. Часто не знает заранее, что ему предстоит делать.
87. Непоследователен и неаккуратен.
88. Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением.
89. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
90. Не очень старателен, но задания выполняет.
91. Приступает к делу без подготовки.
92. Часто рискует, ищет приключений.
93. Сначала сделает, лотом подумает.
94. Решения принимает после раздумий и колебаний.
95. Часто сомневается в своих силах.
96. Нерешителен, небольшие помехи уже останавливают его.
97. Нерешительный.
98. Вялый, безучастный.
99. Ведомый.
100. Задумывает много, а делает мало.
101. Редко, когда начатое дело доводит до конца.
102. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
103. Действует без раздумий, «с ходу».
104. Не анализирует ошибок.
105. Не планирует почти ничего, не рассчитывает своих сил.
106. Не прислушивается к замечаниям.
107. Часто повторяет одну и ту же ошибку.
108. Не хочет знать и исправлять свои недостатки.
109. Сделает «спустя рукава».
110. Сделает как получится.
111. Сделает из-за угрозы получения плохой оценки.
112. Не проверяет правильность результатов своих действий.
113. Часто бросает работу, не доделав ее.
114. Результат неважен – лишь бы поскорее закончить работу.
115. О его трудностях и делах знают почти все.
116. Всегда надеется на друзей, на их помощь.
117. Действует по принципу: как все, так и я!
118. Любит однообразные занятия.
119. С трудом переключается с одной работы на другую.
120. Плохо ориентируется в новых условиях.
121. Неаккуратен.
122. Невнимателен.
123. Неусидчив.
124. Ошибку может исправить, если его успокоить.

125. Неудачи быстро сбивают с толку.
126. Равнодушен к причинам неудач.
127. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
128. Поступает необдуманно, импульсивно.
129. Не придерживается правил.
130. Не считается с мнением окружающих.
131. Его трудно убедить в чем-либо.
132. Не прислушивается к замечаниям.

Ключ для обработки и интерпретации данных

В тесте оценивается 132 характеристики саморегуляции. Они разбиты на тройки.

Всего 22 пары противоположных характеристик.

1. Целеполагание - 23. Неустойчивость целей.
2. Моделирование условий - 24. Отсутствие анализа условий.
3. Программирование действий - 25. Спонтанность действий.
4. Оценивание результатов - 26. Ошибки в работе.
5. Коррекции результатов и способ» действий - 27. Повторные ошибки.
6. Обеспеченность регуляции в целом - 28. Импульсивность.
7. Упорядоченность деятельности - 29. Непоследовательность, неаккуратность.
8. Детализация регуляции действий - 30. Поверхностность.
9. Осторожность в действиях - 31. Необдуманность, рискованность.
10. Уверенность в действиях - 32. Неуверенность в своих силах.
11. Инициативность в действиях - 33. Нерешительность.
12. Практическая реализуемость намерений - 34. Незавершенность дел.
13. Осознанность действий - 35. Действия наобум.
14. Критичность в делах и поступках -36. Равнодушие к недостаткам.
15. Ориентированность на оценочный балл -37. Попустительство.
16. Ответственность в делах и поступках - 38. Безответственность в делах.
17. Автономность - 39. Зависимость в действиях.
18. Гибкость, пластичность в действиях - 40. Инертность в работе.
19. Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий - 41. «Плохиш».
20. Практичность, устойчивость в регуляции действий - 42. Равнодушие к ошибкам, неудачам.
21. Оптимальность (адекватность) регуляции усилий - 43. Отсутствие последовательности.
22. Податливость воспитательным воздействиям - 44. Самодостаточность.

Необходимо найти сумму в каждой из троек характеристик и сопоставить ее с их противоположностью.

4-6 баллов - слабое проявление характеристики.

7-9 баллов - ситуативное проявление.

10-12 баллов - выраженность характеристики.

Бланк для ответов

ФИ_____
Пол_____ Возраст (дата рождения)_____ Гр._____ Дата_____ № ___

Шкала ответов

4 – да; 3 – пожалуй да; 2 – пожалуй нет; 1 – нет.

№			S		№		S
1	1			23	67		
	2				68		
	3				69		
2	4			24	70		
	5				71		
	6				72		
3	7			25	73		
	8				74		
	9				75		
4	10			26	76		
	11				77		
	12				78		
5	13			27	79		
	14				80		
	15				81		
6	16			28	82		
	17				83		
	18				84		
7	19			29	85		
	20				86		
	21				87		
8	22			30	88		
	23				89		
	24				90		
9	25			31	91		
	26				92		
	27				93		

10	28			32	94	
	29				95	
	30				96	
11	31			33	97	
	32				98	
	33				99	
12	34			34	100	
	35				101	
	36				102	
13	37			35	103	
	38				104	
	39				105	
14	40			36	106	
	41				107	
	42				108	
15	43			37	109	
	44				ПО	
	45				111	
16	46			38	112	
	47				113	
	48				114	
17	49			39	115	
	50				116	
	51				117	
18	52			40	118	
	53				119	
	54				120	
19	55			41	121	
	56				122	
	57				123	
20	58			42	124	
	59				125	
	60				126	

21	61			43	127	
	62				128	
	63				129	
22	64			44	130	
	65				131	
	66				132	

Качественные характеристики саморегуляции

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции	№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
1	Целеполагание	За дело приниматься без напоминаний, планирует, организует свои дела и работу. Задания и поручения выполняет.	23	Неустойчивость целей	Не планирует, мало организует свою работу. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело. Отвлекается.
2	Моделирование условий	Анализирует условия предстоящей деятельности, возможные трудности. Выделяет главное.	24	Отсутствие анализа условий	Не умеет отделять главное от второстепенного. Не предвидит ход дел, возможные трудности.
3	Программирование действий	Правильно планирует свои занятия и работу, избирает верный путь решения задачи.	25	Спонтанность действий	Не умеет планировать работу в занятия, затрудняется в выборе путей решения задач.
4	Оценивание результатов	Редко ошибается, умеет оценить правильность действий. Быстро обнаруживает свои ошибки.	26	Ошибки в работе	Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет. Не находит ошибок в своей работе.
5	Коррекция результатов и способов действий	Быстро находит новый способ решения. Быстро исправляет ошибки.	27	Повторные ошибки	С трудом находит новые способы решения. Повторяет одни и те же ошибки.
6	Обеспеченность регуляции в целом	Продумывает свои дела и поступки. Справляется с заданиями без посторонней помо-	28	Импульсивность	Часто поступает необдуманно, импульсивно. С трудными заданиями справляется плохо.

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции	№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
		щи.			
7	Упорядоченность деятельности	Любит порядок. Аккуратен и последователен.	29	Непоследовательность	Часто не знает заранее, что ему предстоит делать, непоследователен и неаккуратен.
8	Детализация регуляции действий	Продумывает, все до мелочей. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.	30	Поверхностность	Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
9	Осторожность в действиях	Долго обдумывает и готовится, прежде чем приступить к делу. Избегает риска.	31	Необдуманность, рискованность	Приступает к делу без подготовки. Сначала сделает, лотом подумает.
10	Уверенность в действиях	Уверенный в себе. Решения принимает без колебаний. Решителен. Настойчив.	32	Неуверенность в своих силах	Решения принимает после колебаний. Сомневается в своих силах. Нерешителен.
11	Инициативен в действиях.	Предприимчивый, решительный. Активный. Ведущий.	33	Нерешительность	Нерешительный. Вялый, безучастный. Ведомый.
12	Практическая реализуемость намерений	Реализует почти все, что планирует. Начатое дело доводит до конца.	34	Незавершенность дел	Редко, когда начатое дело доводит до конца. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
13	Осознанность действий	Обдумывает, планирует свои дела и поступки. Анализирует свои ошибки и неудачи.	35	Действия наобум	Действует без раздумий, «с ходу», не рассчитывает своих сил.
14	Критичность в делах и поступках	Знает о своих недостатках. Редко повторяет ошибки. Прислушивается к замечаниям.	36	Равнодушие к недостаткам	Часто повторяет одну и ту же ошибку. Не хочет знать и исправлять свои недостатки.

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции		№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
15	Ориентированность на оценочный балл	Сделает задание на совесть. Для него важно качество, а не отметка.		37	Попустительство	Делает все «спустя рукава», как получится. Делает из-за угрозы плохой оценки.
16	Ответственность в делах и поступках	Гарантирует доведение дел до конца. Всегда проверяет правильность работы.		38	Безответственность в делах	Не проверяет результатов своих действий. Часто бросает работу, не доделав до конца.
17	Автономность	Действует и принимает самостоятельные решения. Предпочитает сам справляться с трудностями.		39	Зависимость в действиях	Всегда надеется на друзей, на их помощь.
18	Гибкость, пластичность в действиях	Легко переключается с одной работы на другую. Хорошо ориентируется в новых условиях.		40	Инертность в работе	Любит однообразные занятия. С трудом переключается с одной работы на другую.
19	Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий	Аккуратен. Внимателен. Усидчив.		41	«Плохиш»	Неаккуратен. Невнимателен. Неусидчив.
20	Практичность, устойчивость в регуляции действий	Справляется с неудачами и ошибками. Неудачи активизируют его. Старается разобраться в их причинах.		42	Равнодушие к ошибкам, неудачам	Неудачи быстро сбивают с толку. Равнодушен к их причинам.
21	Оптимальность (адекватность) регуляции усилий	Взвешивает все «за» и «против». Умеет мобилизовать усилия.		43	Отсутствие последовательности	Поступает необдуманно. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
22	Податливость воспитательным воздействиям	Всегда считается с мнением других. Прислушивается к замечаниям.		44	Самодостаточность	Не считается с мнением окружающих. Не прислушивается к замечаниям.

Задание: На основе самодиагностики саморегуляции сформулируйте рекомендации по саморегуляции.

2. Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

Методические указания

АННОТАЦИЯ (от лат. annotatio - замечание, пометка) – это краткая характеристика статьи, рукописи, книги, в которой обозначены тема, проблематика и назначение издания, а также содержатся сведения об авторе и элементы оценки книги.

Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания). Эти данные можно включить в первую часть аннотации.

Аннотация обычно состоит из двух частей. В первой части формулируется основная тема книги, статьи; во второй части перечисляются (называются) основные положения. Говоря схематично, аннотация на книгу (прежде всего научную или учебную) отвечает на вопросы о чем? из каких частей? как? для кого? Это ее основные, стандартные смысловые элементы. Каждый из них имеет свои языковые средства выражения.

Аннотация на книгу помещается на оборотной стороне ее титульного листа и служит (наряду с ее названием и оглавлением) источником информации о содержании работы. Познакомившись с аннотацией, читатель решает, насколько книга может быть ему нужна. Кроме того, умение аннотировать прочитанную литературу помогает овладению навыками реферирования.

Языковые стереотипы, с помощью которых оформляется каждая смысловая часть аннотации:

1. Характеристика содержания текста:

В статье (книге) рассматривается…; Статья посвящена…; В статье даются…; Автор останавливается на следующих вопросах…; Автор затрагивает проблемы…; Цель автора – объяснить (раскрыть)…; Автор ставит своей целью проанализировать…;

2. Композиция работы:

Книга состоит из … глав (частей)…; Статья делится на … части; В книге выделяются … главы.

3. Назначение текста:

Статья предназначена (для кого; рекомендуется кому)…; Сборник рассчитан…; Предназначается широкому кругу читателей…; Для студентов, аспирантов…; Книга заинтересует…

РЕФЕРАТ (от лат.referre- докладывать, сообщать) – это композиционно организованное, обобщенное изложение содержания источника информации (статьи, ряда статей, монографии и др.). Реферат отвечает на вопрос: «Какая информация содержится в первоисточнике, что излагается в нем?»

Реферат состоит из трех частей: общая характеристика текста (выходные данные, формулировка темы); описание основного содержания; выводы референта. Изложение одной работы обычно содержит указание на тему и композицию реферируемой работы, перечень ее основных положений с приведением аргументации, реже - описание методики и проведение эксперимента, результатов и выводов исследования. Такой реферат называется про-

стым информационным. Студенты в российских вузах пишут рефераты обычно на определенные темы. Для написания таких тематических рефератов может быть необходимо привлечение более чем одного источника, по крайней мере двух научных работ. В этом случае реферат является не только информационным, но и обзорным.

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление текста, аналитико-синтетичесокое преобразование информации и создание нового текста. Реферат не должен превращаться в «ползанье» по тексту. Цель реферирования – создать «текст о тексте». Реферат – это не конспект, разбавленный «скрепами» типа *далее автор отмечает…* Обильное цитирование превращает реферат в конспект. При чтении научного труда важно понять его построение, выделить смысловые части (они будут основой для плана), обратить внимание на типичные языковые средства (словосочетания, вводные конструкции), характерные для каждой части. В реферате должны быть раскрыты проблемы и основные положения работы, приведены доказательства этих положений и указаны выводы, к которым пришел автор. Реферат может содержать оценочные элементы, например: *нельзя не согласиться, автор удачно иллюстрирует* и др. Обратите внимание, что в аннотации проблемы научного труда лишь обозначаются, а в реферате - раскрываются.

Список конструкций для реферативного изложения**:**

Предлагаемая вниманию читателей статья (книга, монография) представляет собой детальное (общее) изложение вопросов…; Рассматриваемая статья посвящена теме (проблеме, вопросу…);

Актуальность рассматриваемой проблемы, по словам автора, определяется тем, что…; Тема статьи (вопросы, рассматриваемые в статье) представляет большой интерес…; В начале статьи автор дает обоснование актуальности темы (проблемы, вопроса, идеи); Затем дается характеристика целей и задач исследования (статьи);

Рассматриваемая статья состоит из двух (трех) частей…; Автор дает определение (сравнительную характеристику, обзор, анализ)…; Затем автор останавливается на таких проблемах, как…; Автор подробно останавливается на истории возникновения (зарождения, появления, становления)…; Автор подробно (кратко) описывает (классифицирует, характеризует) факты…; Автор доказывает справедливость (опровергает что-либо)…; Автор приводит доказательства справедливости своей точки зрения…; В статье дается обобщение…, приводятся хорошо аргументированные доказательства…;

В заключение автор говорит о том, что…; Несомненный интерес представляют выводы автора о том, что…; Наиболее важными из выводов автора представляются следующие…; Изложенные (рассмотренные) в статье вопросы (проблемы) представляют интерес не только для…, но и для…

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ – письменная фиксация основных положений читаемого или воспринимаемого на слух текста. При конспектировании происходит свертывание, компрессия первичного текста.

КОНСПЕКТ- это краткое, но связное и последовательное изложение значимого содержания статьи, лекции, главы книги, учебника, брошюры. Запись-конспект позволяет восстановить, развернуть с необходимой полнотой исходную информацию, поэтому при конспектировании надо отбирать новый и важный материал и выстраивать его в соответствии с логикой изложения. В конспект заносят основные (существенные) положения, а также фактический материал (цифры, цитаты, примеры). В конспекте последующая мысль должна вытекать из предыдущей (как в плане и в тезисах). Части конспекта должны быть связаны внутренней логикой, поэтому важно отразить в конспекте главную мысль каждого абзаца. Содержание абзаца (главная мысль) может быть передано словами автора статьи (возможно сокращение высказывания) или может быть изложено своими словами более обобщенно. При конспектировании пользуются и тем и другим приемом, но важно передать самые главные положения автора без малейшего искажения смысла.

Различают несколько видов конспектов в зависимости от степени свернутости первичного текста, от формы представления основной информации:

1. конспект-план;
2. конспект-схема;
3. текстуальный конспект.

Подготовка конспекта включает следующие этапы:

1. Вся информация, относящаяся к одной теме, собирается в один блок – так выделяются смысловые части.
2. В каждой смысловой части формулируется тема в опоре на ключевые слова и фразы.
3. В каждой части выделяется главная и дополнительная по отношению к теме информация.
4. Главная информация фиксируется в конспекте в разных формах: в виде тезисов (кратко сформулированных основных положений статьи, доклада), выписок (текстуальный конспект), в виде вопросов, выявляющих суть проблемы, в виде назывных предложений (конспект-план и конспект-схема).
5. Дополнительная информация приводится при необходимости.

РЕЦЕНЗИЯ - это письменный критический разбор какого-либо произведения, предполагающий, во-первых, комментирование основных положений (толкование авторской мысли; собственное дополнение к мысли, высказанной автором; выражение своего отношения к постановке проблемы и т.п.); во-вторых, обобщенную аргументированную оценку, в третьих, выводы о значимости работы.

В отличие от рецензии ОТЗЫВ дает самую общую характеристику работы без подробного анализа, но содержит практические рекомендации: анализируемый текст может быть принят к работе в издательстве илина соискание ученой степени.

Типовой план для написания рецензии и отзывов:

1. Предмет анализа: *В работе автора…; В рецензируемой работе…; В предмете ана*лиза…

2. Актуальность темы: Работа посвящена актуальной теме…; Актуальность темы обусловлена…; Актуальность темы не вызывает сомнений (вполне очевидна)…

3. Формулировака основного тезиса: Центральным вопросом работы, где автор добился наиболее существенных (заметных, ощутимых) результатов, является…; В работе обоснованно на первый план выдвигается вопрос о…

4. Краткое содержание работы.

5. Общая оценка: Оценивая работу в целом…; Таким образом, рассматриваемая работа…; Автор проявил умение разбираться в…; систематизировал материал и обобщил его…; Безусловной заслугой автора является новый методический подход (предложенная классификация, некоторые уточнения существующих понятий); Автор, безусловно, углубляет наше представление об исследуемом явлении, вскрывает новые его черты…

6. Недостатки, недочеты: Вместе с тем вызывает сомнение тезис о том…; К недостаткам (недочетам) работы следует отнести допущенные автором длинноты в изложении (недостаточную ясность при изложении)…; Работа построена нерационально, следовало бы сократить…; Существенным недостатком работы является…; Отмеченные недостатки носят чисто локальный характер и не влияют на конечные результаты работы…; Отмеченные недочеты работы не снижают ее высокого уровня, их скорее можно считать пожеланиями к дальнейшей работе автора…; Упомянутые недостатки связаны не столько с…, сколько с…

7. Выводы: Представляется, что в целом работа… имеет важное значение…; Работа может быть оценена положительно, а ее автор заслуживает…; Работа заслуживает высокой (положительной, отличной) оценки…; Работа удовлетворяет всем требованиям…, а ее автор, безусловно, имеет (определенное, законное, заслуженное, безусловное) право…

Задание

а) Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

3. Проанализируйте отрывок из студенческой курсовой работы, посвященной проблеме связи заголовка и текста. Соответствует ли язык сочинения нормам научного стиля? На основании анализа проведите правку текста:

Заголовок, будучи неотъемлемой частью газетных публикаций, определяет лицо всей газеты. Сталкиваясь с тем или иным периодическим изданием, читатель получает первую информацию о нем именно из заголовков. На примере газеты «Спорт – экспресс» за апрель – май 1994 г. я рассмотрю связь: заголовок – текст, ведь, как говорится в народной мудрости «встречают по одежке, а провожают – по уму». Но даже при наличии прекрасной одежки (заглавий) и величайшего ума (самих материалов) стилистическая концепция газеты будет не полной, если будет отсутствовать продуманная и логичная связь между содержанием и заголовком. Итак, стараясь выбрать наиболее продуманные заглавия,

я попытаюсь проследить за тем, по какому принципу строится связь между содержанием и заголовком самой популярной спортивной газеты России «Спорт – экспресс». А к тому же я остановлюсь и на классификации заголовков по типу их связей с газетным текстом вообще.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Технологии интеллектуального труда*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.В.02 СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ В УЧЕБНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Управления персоналом	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Ветошкина Т.А.	Осипов П.А
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И. О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……..…..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….…..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...……..….14

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА……...….36

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..…..45

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны - это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям и др.).

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий, подготовка реферата);

- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации

Коммуникации
Межличностное общение
Речевые способности
Профессиональное общение

Тема 2. Специфика вербальной и невербальной коммуникации

Вербальная коммуникация
Невербальная коммуникация

Тема 3. Эффективное общение

Эффективное общение
Обратная связь
Стиль слушания

Тема 4. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации

Конфликт
Барьер речи

Тема 5. Виды и формы взаимодействия студентов в условиях образовательной организации

Группа
Коллектив
Групповое давление
Феномен группомыслия
Феномен подчинения авторитету
Обособление
Диктат
Подчинение
Вызов
Выгода
Соперничество
Сотрудничество
Взаимодействие
Взаимопонимание

Тема 6. Формы, методы, технологии самопрезентации

Самопрезенгация
Публичное выступление

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики– это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным;

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением,

содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении

конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование –наиболеесложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;
3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Организуйте коллективную сетевую деятельность.

Методические указания:

Под организацией **коллективной сетевой деятельности** понимают совместные действия нескольких пользователей в сети электронных коммуникаций, направленные на получение информации. Участники совместной сетевой деятельности могут быть объединены общими целями, интересами, что позволяет им обмениваться мнениями, суждениями, а также совершать действия с различными объектами, такими как фотографии, программы, записи, статьи, представленными в цифровом виде.

Подобное взаимодействие может заключаться в различных его видах, таких как:

- - общение;
- - обмен данными;
- - организация трудовой деятельности;
- - совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями.

Рассмотрим каждый из них. Одним из примеров организации **общения** в сети

Интернет могут служить популярные на сегодняшний день сообщества **Livejournal** (www.livejoumal.ru), **Facebook** (www.facebook.com), **Twitter** (http://t witter.com) и др.

По своей сути это социальные сети, которые работают в режиме реального времени, позволяя участникам взаимодействовать друг с другом. Так, социальная сеть Livejournal (Живой журнал) предоставляет возможность публиковать свои и комментировать чужие записи, вести коллективные блоги («сообщества»), получать оперативную информацию, хранить фотографии и видеоролики, добавлять в друзья других пользователей и следить за их записями в «ленте друзей» и др.

Facebook позволяет создать профиль с фотографией и информацией о себе, приглашать друзей, обмениваться с ними сообщениями, изменять свой статус, оставлять сообщения на своей и чужой «стенах», загружать фотографии и видеозаписи, создавать группы (сообщества по интересам).

Система Twitter позволяет пользователям отправлять короткие текстовые заметки, используя web-интерфейс, sms-сообщения, средства мгновенного обмена сообщениями (например, Windows Live Messenger), сторонние программы-клиенты. Отличительной особенностью Твиттера является публичная доступность размещенных сообщений, что роднит его с **блогами** (онлайн-дневник, содержимое которого, представляет собой регулярно обновляемые записи — **посты).**

Другим способом общения, безусловно, является **электронная почта.** Принципы создания ящика электронной почты подробно рассматривались в практикуме параграфа 2.12. При всех своих плюсах электронная почта не позволяет организовать двусторонний оперативный диалог, максимально приближенный к обычному разговору. Отправив письмо, человек уверен, что оно оперативно будет доставлено в ящик адресата, но будет ли получен быстрый ответ? Кроме того, переписка может растянуться, что сводит к минимуму решение возможных актуальных проблем человека в настоящий момент времени.

Именно поэтому возникла необходимость в самостоятельном классе программ, которые выполняли бы две основные задачи:

- 1. Показать, находится ли собеседник в данный момент в сети Интернет, готов ли он общаться.
- 2. Отправить собеседнику короткое сообщение и тут же получить от него ответ.

Такие программы получили название IMS (англ. Instant Messengers Service —

служба мгновенных сообщений). Часто такие программы называют **интернет-пейджерами.** В качестве примера подобных программ можно привести Windows Live Messenger, Yahoo!Messenger, ICQ.

Так, программа Windows Live Messenger является одним из компонентов Windows Live — набора сетевых служб от компании Microsoft. Ранее мы познакомились с такими его модулями, как Семейная безопасность и Киностудия. Доступ к Messenger можно получить по адресу http://download.ru.msn.com/ wl/messenger, либо через кнопку **Пуск** на своем персональном компьютере (предварительно установив основные компоненты службы Windows Live).

В настоящее время произошла интеграция Messenger и программы Skype, функции которой будут рассмотрены позже.

Чтобы начать «разговор», достаточно выполнить двойной щелчок мыши на имени собеседника и ввести сообщение в соответствующее окно. Если друга нет на месте, можно оставить ему сообщение, и он увидит его, когда снова войдет в программу.

Коммуникацию в реальном масштабе времени возможно осуществить с помощью **чатов** (англ. Chatter — болтать). Если ваш компьютер оснащен видеокамерой, вы сможете начать видеочат. Одной из наиболее интересных особенностей видео- чата в Messenger является то, что он позволяет делать через Интернет все, что ранее можно было делать только при личном общении. Например, можно легко обмениваться фотографиями и видеть, как собеседник реагирует на них.

Теперь рассмотрим, каким образом можно организовать коллективную сетевую деятельность, связанную с **обменом данными.** Сразу отметим, что для передачи или открытия доступа к файлам в локальной сети используются стандартные возможности операционной системы компьютера. Для этого достаточно в настройках определенной директории открыть общий доступ на чтение или запись другими пользователями сети.

В настоящее время популярнейшим способом обмена данными является размещение файлов на различных видеохостингах и в социальных сетях. **Хостинг** — это услуга по предоставлению вычислительных мощностей для размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети Интернет. Для размещения видеофайлов, как правило, используются такие крупные видеохос- тинги, как YouTube (www.youtube.com), Rutube (http://mtube.ru). Социальные сети, например Одноклассники (www.odnoklassniki.rn), ВКонтакте (http://vk.com) и др., также можно использовать для размещения видеофотоматериалов.

Хранение, обмен файлов возможно организовать и с помощью облачных сервисов, таких как Яндекс.Диск, SkyDrive, iCloud и т.д. Перечислим ряд достоинств подобного способа организации работы:

- не требуется денежных вложений - сервисы бесплатны;
- возможность резервного хранения данных;
- доступность информации из любой точки мира с разных устройств, подключенных к Интернету;
- пользователь самостоятельно определяет доступность к файлам другим людям;
- большой размер облачного хранилища (7-10 Гб);
- информация не привязана к одному компьютеру;
- доступ к файлам, хранящимся на устройствах с разными аппаратными платформами (Windows, Android, iOS).

В качестве примера рассмотрим работу с программой Яндекс.Диск, которую предварительно следует установить на свой компьютер с адреса http://disk. yandex.ru/download. После инсталляции программы на вашем устройстве создается папка Яндекс.Диск, в которой будет находиться ряд папок, таких как Документы, Музыка, Корзина. Теперь, после того как мы добавим, изменим или удалим файл в папке Яндекс.Диск на своем компьютере, то же самое автоматически произойдет на серверах Яндекс, т. е. происходит процесс синхронизации.

Поделиться файлом с друзьями через web-интерфейс можно, выполнив следующие действия:

1. Зайти в свой почтовый ящик на сервисе Яндекс.

2. Выполнив команду **Файлы/Документы,** выделить нужный файл из списка.

3. Установить переключатель на панели предпросмотра в положение **Публичный** и нажать на одну из кнопок, расположенных ниже, что гарантирует публикацию ссылки на файл в одной из социальных сетей (ВКонтакте, Facebook и т.д.) либо отправку по электронной почте (рис. 1).



Рис. 1. Ссылка на файл

Другой возможностью публикации ссылки на файл - получение ее через ОС Windows. В этом случае порядок действий следующий:

- 1. Открыть папку Яндекс.Диск.
- 2. Выполнить щелчок правой кнопкой мыши на нужном файле.
- 3. В контекстном меню выбрать пункт **Яндекс.Диск: Скопировать публичную ссылку.**

Теперь в буфере обмена находится ссылка на файл, например, http://yadi.Sk/d/91nV8FjiOYnX, с которой вы можете поделиться со своими друзьями.

Перейдем к описанию организации **трудовой деятельности** как способа совместного сетевого взаимодействия. Она может выглядеть самой разной, от простого общения в видеоконференциях, заканчивая использованием серьезных корпоративных решений для управления рабочим процессом в компании. Примерами таких решений являются:

1. 1С-Битрикс: Корпоративный Портал (http://www.lc-bitrix.ru/products/

intranet/) — система управления внутренним информационным ресурсом компании для коллективной работы над задачами, проектами и документами.

2. Мегаплан (www.megaplan.ru) — онлайн-сервис для управления бизнесом.

3. TeamLab (www.teamlab.com/ru) — многофункциональный онлайн-сервис для совместной работы, управления документами и проектами.

4. BaseCamp (http://basecamp.com) — онлайн-инструмент для управления проектами, совместной работы и постановки задач по проектам.

Рассмотрим эти решения на примере облачного сервиса **Мегаплан,** который относится к **модели SaaS** (англ. Software as a service — программное обеспечение как услуга). В рамках модели SaaS заказчики платят не за владение программным обеспечением как таковым, а за его аренду (т. е. за его использование через web-интерфейс). Таким образом, в отличие от классической схемы лицензирования программного обеспечения заказчик несет сравнительно небольшие периодические затраты (от 150 до 400 руб./мес.), и ему не требуется инвестировать значительные средства в приобретение ПО и аппаратной платформы для его развертывания, а затем поддерживать его работоспособность.

Используя на предприятии Мегаплан, можно получить множество современных эффективных средств управления персоналом компании, в частности:

- выстроить иерархическую структуру предприятия, прояснить уровни подчинения, сделать связи сотрудников внутри предприятия логичными и понятными каждому;

- система управления персоналом на предприятии позволит каждому руководителю контролировать деятельность своих подчиненных в режиме реального времени. Кроме того,

можно получать актуальную информацию, даже не находясь в офисе — для этого достаточно иметь доступ в Интернет;

- получить возможность обмениваться документами, выкладывать в общий доступ бизнес-планы, презентации, проекты и распоряжения, ускоряя обмен информацией внутри предприятия;

- системы обмена сообщениями и корпоративный форум делают общение, как деловое, так и личное, более живым и эффективным. Кроме того, выоказывания по ходу исполнения задачи, зафиксированные в Мегаплане, позволяют анализировать ход работы над проектом.

Зарегистрировавшись на вышеуказанном сайте, вы получите бесплатный доступ для знакомства с сервисом Мегаплан. Из трех решений предлагаемых компанией, а именно Совместная работа, Учет клиентов и Бизнес-менеджер, выберите первое — **Совместная работа.** Такой выбор дает возможность эффективно управлять проектами, задачами и людьми. Выбрав модуль **Сотрудники,** добавьте несколько сотрудников, заполнив их личные карточки. Много информации в карточки заносить необязательно, их всегда можно отредактировать, при этом не забывая нажимать на кнопку **Сохранить.** Заполненный модуль **Сотрудники** представлен на рис. 2.



Рис. 2. Модуль Сотрудники

Заполнив базу сотрудников, отметив все необходимые сведения в картотеке, вы получаете автоматизированную систему управления персоналом компании, которая более оперативно, чем любой менеджер по кадрам, будет оповещать вас обо всех изменениях, напоминать о днях рождения, давать доступ к картотеке и персональным сообщениям.

Теперь создайте отделы своей виртуальной организации. Для этого, находясь в модуле **Сотрудники,** выберите блок **Структура,** а в нем ссылку **Добавить отдел.** Чтобы добавить сотрудника в отдел, его надо перетащить мышью из списка **Нераспределенные.** После этого следует установить связь «Начальник-Подчиненный», используя ссылки **Начальники, Подчиненные.** Подобная ситуация представлена на рис. 3.

Красные стрелки на схеме обозначают вашу подчиненность, а зеленые — сотрудники подчиняются вам.

Для того чтобы организовать взаимодействие в команде, выберите модуль **Задачи** и поставьте перед каждым сотрудником задачу, указав сроки ее выполнения. Сотрудник может принять или отклонить задачу, делегировать ее своему подчиненному, комментировать задачу, оперировать списком своих задач (распечатывать, сортировать по признакам). Он может даже провалить задачу — и это немедленно станет известно всем, кто с ней связан.

Используя модуль **Документы,** попробуйте создать несколько текстовых документов (их объем не может превышать 300 Мб). Также имеется возможность импортировать имеющиеся документы, которые Мегаплан будет сортировать по типам: текстовые

документы, презентации, PDF-файлы, таблицы, изображения и др. Таким образом, можно хранить общие для всей компании договоры, банки, анкеты и другие важные файлы.

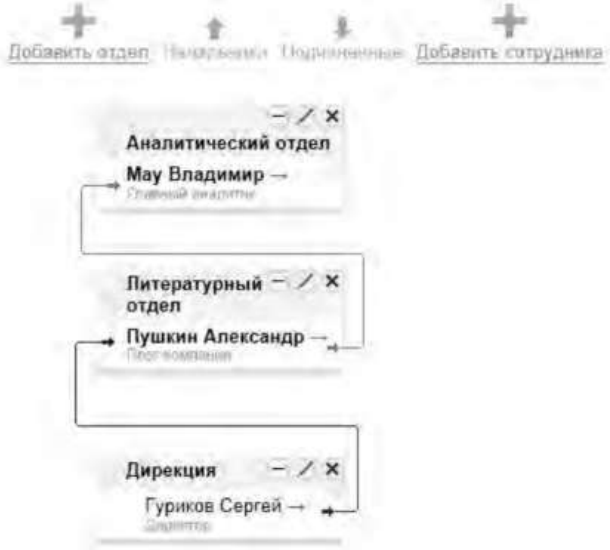


Рис. 3 Организационная структура предприятия

Модуль **Обсуждение** представляет собой корпоративный форум, в рамках которого можно рассматривать любые вопросы. Обсуждение тем может происходить в нескольких уже созданных разделах, а именно Новости, Отдых, Работа. Подобная ситуация представлена на рис. 4.

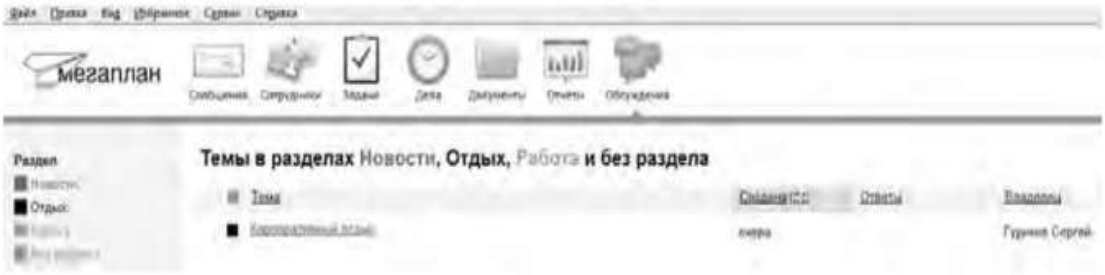


Рис. 4.Создание темы в модуле Обсуждение

Создайте несколько тем, воспользовавшись кнопкой **Добавить.** Обратите внимание на то, что вы можете ограничить просмотр обсуждаемых тем отдельным сотрудникам и группам. Корпоративный форум делает общение внутри компании более открытым. Возможность общения онлайн между сотрудниками, встреча которых могла бы и не произойти в реальной жизни, развивает неформальные отношения, вследствие которых совместная работа над проектами становится более комфортной. Работа над проектом, созданным в виртуальной среде, существенно упрощается за счет системы обмена сообщениями (модуль **Сообщения),** совместной работы, обработки файлов, находящихся в общем доступе.

Итак, освоение базовых функциональных операций в процессе работы с Мегапланом происходит очень быстро. С учетом того, что бесплатная версия продукта позволяет зарегистрировать трех пользователей, можно организовать сетевое взаимодействие, создав учебное предприятие и тем самым, усовершенствовать навыки взаимодействия исполнителей и руководителей в рабочем процессе.

Совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями — последний вид сетевого взаимодействия, рассматриваемого нами. Сетевыми развлечениями в основном являются компьютерные игры. Вид взаимодействия в играх может быть различным: игроки могут соперничать друг с другом, могут быть в команде, а в некоторых играх возможны оба

вида взаимодействия. Соперничество может выражаться как напрямую, например игра в шахматы, так и в таблице рейтингов в какой-нибудь браузерной игре.

Существует особый жанр игр MMORPG (англ. Massive Multiplayer Online Role-playing Game, массовая многопользовательская онлайновая ролевая игра) — разновидность онлайновых ролевых игр, позволяющая тысячам людей одновременно играть в изменяющемся виртуальном мире через Интернет. Сообщество любителей игр в жанре MMORPG зарегистрировано в сети Интернет по адресу www.mmorpg.su.

Подобные игры, как правило, построены на технологии «клиент-сервер», но есть разновидности, где в качестве клиента выступает обычный браузер. Игрок в такой игре представляется своим **аватаром** — виртуальным представлением его игрового персонажа. Создатели игры поддерживают существование игрового мира, в котором происходит действие игры и который населен ее персонажами.

Когда геймеры попадают в игровой мир, они могут в нем выполнять различные действия вместе с другими игроками со всего мира. Разработчики MMORPG поддерживают и постоянно развивают свои миры, добавляя новые возможности и доступные действия для того, чтобы «гарантировать» интерес игроков. Яркими представителями подобного рода игр на сегодняшний день являются EverQuest, World of Warcraft, Anarchy Online, Asheron's Call, Everquest II, Guild Wars, Ragnarok Online, Silkroad Online, The Matrix Online, City of Heroes.

Задания:

а)Создайте свой аккаунт (если вы его не имеете) в одной из социальных сетей, например Livejournal или Facebook. Выполните скриншоты своего блога. Результат отправьте на электронную почту преподавателя.

б)Используя программу Windows Live Messenger, добавьте в друзья (по предварительной договоренности) своего преподавателя и свяжитесь с ним в режиме реального времени либо оставьте ему сообщение.

в)Установите на свой компьютер программу Яндекс.Диск. Предоставьте доступ к нескольким файлам своему преподавателю.

г)Создайте учебное предприятие, используя облачный сервис Мегаплан. Заполните информацией все имеющиеся в программе модули. Установите связи между отделами. Пригласите нескольких своих друзей в проект. Продемонстрируйте результат преподавателю, открыв ему доступ.

д)Напишите краткий отчет о результатах своей работы по созданию виртуального предприятия, указав в нем этапы его создания, результаты совместной сетевой деятельности.

е)Являетесь ли вы участником какой-либо игры в жанре MMORPG? Если да, расскажите об основных правилах той игры, в которой вы участвуете. Каким образом происходит ваше взаимодействие в ней с друзьями?

3. Организация форумов

Методические указания

В настоящее время перед каждым образовательным учреждением стоит задача формирования открытой информационной образовательной среды. Эффективным механизмом является использование коммуникационных возможностей сети Интернет. В частности, организация на сайтах или в информационных системах образовательных учреждений форумов (дискуссий).

Форум — это web-страница, созданная на основе клиент-серверной технологии для организации общения пользователей сети Интернет. Концепция форума основана на создании разделов, внутри которых происходит обсуждение различных тем в форме сообщений. От чата форум отличается тем, что общение может происходить не в реальном времени. Таким образом, человек имеет возможность подумать над своим ответом или над создаваемой темой.

По методу формирования набора тем форумы бывают:

- **тематические. В** рамках таких форумов пользователи обсуждают предварительно опубликованную статью, новость СМИ и т.д. Обсуждение происходит в одной или нескольких темах;

- **проблемные.** Для обсуждения предлагается ряд проблемных вопросов (тем). Обсуждение каждой проблемы происходит в своей ветке. Чаще всего в подобных типах форумов пользователь не имеет права создавать новую тему;

- **постоянно действующие форумы.** Форумы поддержки (помощи). По такому принципу строятся форумы технической поддержки, различные консультации и пр. Чаще всего это форумы с динамическим списком тем, где простые участники могут создавать новую тему в рамках тематики форума.

Форумы функционируют согласно определенным правилам, которые определяют администраторы и модераторы. **Администратор форума** следит за порядком во всех разделах, контролирует общение на ресурсе и соблюдение правил сайта. **Модератор форума** чаще всего следит за порядком в конкретном разделе, имеет более узкие права, чем администратор. Его основная задача — увеличивать популярность форума, количество участников и число интересных обсуждений. Дополнительные задачи:

- стимулировать появление новых интересных тем;
- стимулировать общение на форуме;
- не допускать конфликтных ситуаций на форуме, а в случае их возникновения — уметь найти выход из сложной ситуации;
- при появлении в темах **спама** (рассылка коммерческой и иной рекламы или иных видов сообщений (информации) лицам, не выражавшим желания их получать) немедленно сообщать об этом администратору сайта;
- следить за культурой сетевого общения.

Для каждого конкретного форума администратором могут быть созданы свои правила, но в целом их можно свести к следующим:

1. На форумах приветствуется поддержание дискуссии, обмен опытом, предоставление интересной информации, полезных ссылок.
2. Не нужно вести разговор на «вольные» темы и размещать бессодержательные (малосодержательные) или повторяющиеся сообщения. Под бессодержательными (малосодержательными) понимаются, в частности, сообщения, содержащие исключительно или преимущественно эмоции (одобрение, возмущение и т. д.).
3. Желательно проверять грамотность сообщений (например, редактором Microsoft Word) — ошибки затрудняют понимание вопроса или ответа и могут раздражать участников обсуждения.
4. Длинные сообщения желательно разбивать на абзацы пустыми строчками, чтобы их было удобно читать.
5. Запрещается размещать заведомо ложную информацию.
6. Не рекомендуется публиковать сообщения, не соответствующие обсуждаемой теме, в том числе личные разговоры в ветках форума.
7. Не следует писать сообщения сплошными заглавными буквами, так как это эквивалентно повышению тона, а также латинскими буквами. При этом сообщение считается нарушающим данное правило, если такого рода текстом набрано более трети всего сообщения.
8. Участники форума не должны нарушать общепринятые нормы и правила поведения. Исключено употребление грубых слов и ненормативной лексики, выражение расистских, непристойных, оскорбительных или угрожающих высказываний, нарушений законодательства в области авторского права или сохранности конфиденциальной информации.
9. Запрещено публично обсуждать нелегальное использование (в том числе взлом) программного обеспечения, систем безопасности, а также публикацию паролей, серийных номеров и адреса (ссылки), по которым можно найти что-либо из вышеназванного.

10. Не следует размещать в форумах, а также рассылать через личные сообщения коммерческую рекламу и спам.

Для создания форумов используется ряд программных решений, написанных на языке PHP (англ. Hypertext Preprocessor — предпроцессор гипертекста) и используемых для ведения своей базы данных сервер MySQL. К их числу относится **Invision Power Board** (www.invisionpower.com), **vBulletin** (www.vbulletin.com), **PHP Bulletin Board** (www.phpbb.com), **Simple Machines Forum** (www.simplemachines.org) и ряд других. Однако создать «движок форума» с помощью перечисленного программного обеспечения начинающему пользователю будет весьма непросто, поскольку и сами программы, и документация к ним написаны на английском языке.

Попробовать свои силы для создания тематического форума можно с использованием российских web-сервисов, предлагающих свои услуги в этом направлении. Остановим свой выбор на сервисе Forum2x2 (www.forum2x2.ru), который предлагает создание и хостинг форумов. Forum2x2 позволяет создать форум бесплатно, всего за несколько секунд и без всяких технических знаний, а после — мгновенно начать общение. Интерфейс форума является наглядным, простым в использовании и легко настраивается.

Определим следующую задачу — создать форум своего учебного заведения. Находясь на сайте сервиса Forum2x2, выберем кнопку **Создать бесплатный форум.** Пользователю будет предложено выбрать одну из четырех версий создания форумов: Phpbb3, Phpbb2, IPB и Punbb. Их краткая характеристика будет представлена в соответствующих вкладках. Воспользуемся самым простым из них - **Punbb,** который предоставляет только базовые опции web-форума, а следовательно, является оптимальным по скорости и простоте использования. Далее нам предстоит выполнить три простых шага:

- 1. Выбрать графический стиль форума.
- 2. Ввести название форума, его интернет-адрес, свой адрес электронной почты, пароль.
- 3. Прочитать информацию о недопустимом содержании создаваемого форума.

На этом создание форума можно считать завершенным. На рис. 5 представлен один из возможных примеров созданного форума.



Рис. 5 Внешний вид созданного форума

В своем электронном почтовом ящике вы обнаружите письмо от администрации сервиса Forum2x2, в котором будут даны несколько полезных советов для успешного начала работы форума, в частности:

- - поместить в форум несколько сообщений, чтобы задать тон обсуждения;
- - внести личный аспект в стиль оформления форума, подобрав цвета и шрифты;

- - сообщить по электронной почте друзьям о новом форуме и пригласить их поучаствовать в форуме;
- - поместить ссылки на форум на других сайтах, форумах и в поисковых системах.

Для администрирования вновь созданного форума необходимо ввести имя пользователя (Admin) и пароль, который вы выбрали при создании форума. После этого вы получаете доступ к ссылке **Панель администратора,** расположенной внизу страницы, которая имеет несколько вкладок (рис. 6).



Рис. 6. Вкладки Панели администратора

Вкладка **Главная** отображает информацию по статистике созданных сообщений, количестве пользователей и тем. Здесь же можно воспользоваться практическими советами по повышению посещаемости созданного форума. Попробуйте пригласить на созданный форум своих друзей, знакомых, с помощью ссылки **Адреса Email,** вводя в соответствующее поле их электронные адреса. Максимальное число приглашений, отправляемых за один раз, — десять.

Вкладка **Общие настройки** позволяет сконфигурировать форум в соответствии с личными целями администратора. В частности, можно изменить название сайта, его описание, определить конфигурацию защиты форума, определить E- mail администратора.

С помощью раздела **Категории и форумы** создайте свои форумы, определите порядок их вывода с помощью соответствующих кнопок **(Сдвинуть вверх, Сдвинуть вниз). Категория** представляет собой совокупность форумов, объединенных общей тематикой. Один из возможных примеров создания форумов приведен на рис. 7.

Сделанные изменения доступны для просмотра после нажатия на кнопку **Просмотр форума.** Находясь на вкладке **Общие настройки,** перейдите в раздел **Раскрутка форума** и выберите пункт **Поисковые системы.** Введите информацию для ваших мета-тегов, чтобы улучшить позицию вашего форума в поисковых системах. **Мета-теги** — это невидимые коды, используемые поисковиками для индексации и позиционирования вашего форума. Зарегистрируйте ваш форум в основных поисковых системах: Yandex, Google, Rambler.



Рис. 7. Структура форумов

Используя вкладку **Оформление,** поэкспериментируйте с различными стилями для того, чтобы повысить привлекательность форума. Здесь же можно поменять версию «движка» форума.

Будучи администратором вашего форума, вы являетесь его единственным полноправным хозяином и полностью контролируете его. С помощью вкладки **Пользователи & Группы** создайте группу модераторов, ответственных за соблюдение установленных вами правил (правил орфографии, правил поведения на форуме и т.д.).

Перейдите на вкладку **Модули.** Здесь вы можете добавить к вашему форуму такие модули, как портал, календарь, галерея, чат или листы персонажей. Выберите ссылку **Портал.** Появится информация о том, что портал не инсталлирован. Нажмите ссылку — инсталлировать. Внешний вид созданного портала представлен на рис. 8.



Рис. 8. Созданный портал

На вкладке **Модули** попробуйте поработать с виджетами (гаджетами) форума, из которых и состоит портал. **Виджет** — это элемент интерфейса, предназначенный для облегчения доступа к информации.

Добавьте/удалите стандартные виджеты форума (Поиск, Календарь, Новости, Последние темы, Самые активные пользователи и др.), отслеживая изменения нажатием кнопки **Просмотр портала.** Оставьте наиболее удачный, с вашей точки зрения, вариант.

Итак, мы приобрели первоначальные практические навыки создания собственного форума и выполнили действия, направленные на увеличение его посещаемости. Кроме того, необходимо создать ссылку на форум с главной страницы сайта учебного заведения. Следует отметить, что, для того чтобы созданный форум не оставался в статичном виде, необходима большая работа администратора, модераторов по его поддержанию.

Альтернативным способом организации форумов является их развертывание в информационной системе учебного заведения. На современном отечественном рынке автоматизированных информационных систем управления учебным процессом представлено достаточно большое количество решений. Свой выбор остановим на ИС ModEUS (http://modeus.krf.ane.ru/index.php), которая разработана с учетом специфики российского образования и обеспечивает автоматизацию учебного процесса, в том числе и дистантного (учет учебного процесса, его планирование и публикация, подготовка отчетной документации).

После регистрации в системе ModEUS, нужно выбрать ссылку **Дискуссии.** Вы можете организовать дискуссию (форум) по любому из находящихся в системе курсов, щелкнув мышью по его названию.

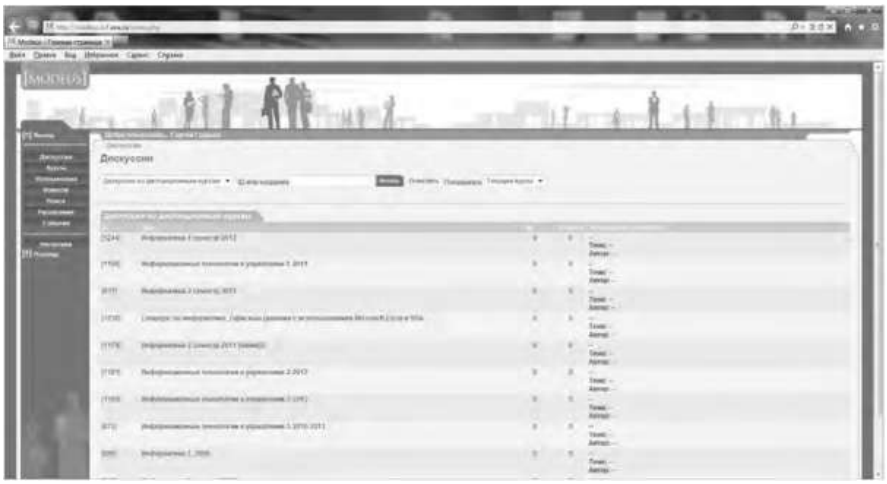


Рис. 9. Страница Дискуссии в ИС ModEUS

Создадим новую тему, нажав одноименную кнопку. Впишем в соответствующие поля название темы и вопрос, предлагаемый для обсуждения. Подобная ситуация представлена на рис. 437. Кроме того, мы имеем возможность прикрепить текстовый файл объемом не более 16 Мб, например список вопросов к экзамену.

После нажатия на кнопку **Создать** тема дискуссии отображается в системе (рис. 10), и любой из студентов может принять участие в ее обсуждении.

Таким образом, можно определить преимущества создания форума в информационной системе учебного заведения:

- - отсутствует необходимость иметь практические навыки работы по созданию web-страниц;
- - нет необходимости заботиться о раскрутке форума - студенты и преподаватели постоянно работают в системе.

В то же время есть и ряд недостатков, в частности:

- - форум доступен исключительно для студентов и преподавателей учебного заведения, в котором функционирует информационная система;
- - стандартизированный типовой интерфейс для всех выполняемых функций;
- - нет возможности организовать дискуссию на вольную тему.



Рис. 10 Создание новой темы



Рис. 11. Создана тема для дискуссии

Использование тестирующих систем в локальной сети образовательного учреждения

Теперь познакомимся с возможностями ИС ModEUS для **организации тестирования студентов в локальной сети образовательного учреждения.** Использование тестирования как наиболее объективного метода оценки качества образования широко используется в учебных заведениях России. Полнота охвата проверкой требований к уровню подготовки студентов предполагает методику конструирования тестовых заданий закрытого и открытого типа. К тестовым заданиям **закрытого типа** относятся задания, предполагающие выбор верного ответа из предложенных вопросов. Тестовые задания **открытого типа** требуют конструирования ответов с кратким и развернутым ответом. И тот, и другой тип заданий успешно реализуются в ИС ModEUS.

Прежде чем создать тестовое задание, необходимо зайти в один из учебных курсов, находящихся в репозитарии (хранилище данных), нажав кнопку **Курсы** в главном меню. Под «курсом» в ПС ModEUS понимается дисциплина, находящаяся в учебном плане.

Найдем в списке **Занятия курса** требуемое занятие и нажмем ссылку **Список заданий,** находящуюся справа от поля **Тип.** Для того чтобы добавить задание в занятие, нажмем кнопку **Добавить.** Подобная ситуация представлена на рис. 11.

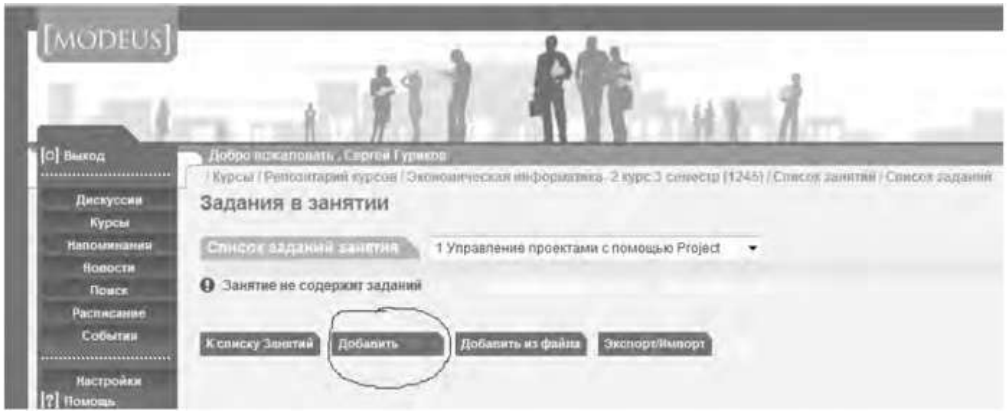


Рис.12. Добавление задания

Тип задания можно выбрать из раскрывающегося списка (рис. 12), кроме того, можно дать название новому заданию, установить балл и выбрать количество попыток сдачи.

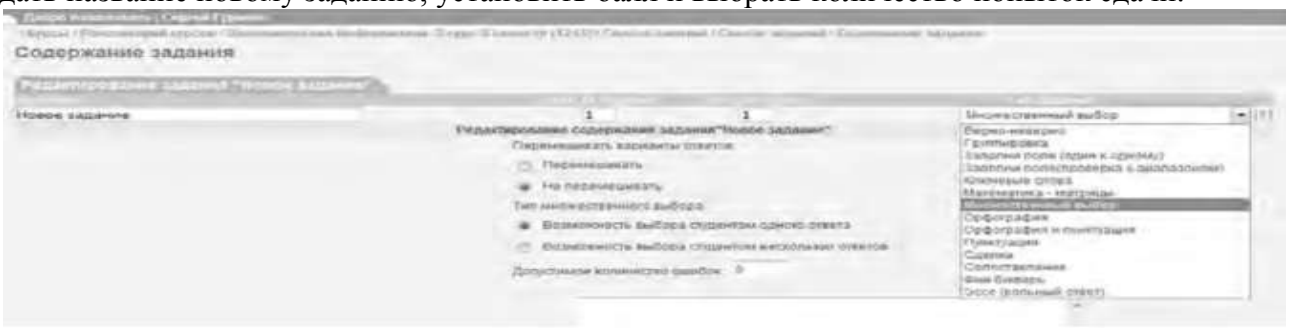


Рис.13. Выбор типа задания

Рассмотрим несколько примеров формирования вопросов закрытого и открытого типа в ИС ModEUS.

Тестовое задание со множественным выбором верных ответов (закрытый тип). Данный тип задания дает вам возможность задать вопрос и варианты ответов на него, из которых обучающийся должен выбрать верный (рис. 14). Правильным может быть один или несколько вариантов. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - в опции **Перемешивать варианты ответов** поставьте метку в поле **Перемешивать,** если вы хотите, чтобы указанные вами варианты ответов выводились на экран в различном порядке, поставьте метку в поле **Не перемешивать,** если варианты ответов должны выводиться всегда в одинаковом порядке;
- - в опции **Тип множественного выбора** поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом одного ответа,** если обучающийся из предложенных вариантов ответов может выбрать только один верный, поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом нескольких ответов,** если обучающийся может выбрать несколько верных ответов;
- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - в случае если в задании присутствует приложение, укажите путь к этому приложению, нажав на кнопку I обзор... I и указав путь к файлу на жестком или сетевом диске. Приложением может быть документ любого формата, например изображение;
- - введите тексты вариантов ответов в соответствующие поля;
- - для добавления нового поля под вариант ответа нажмите на кнопку



- каждый вариант ответа может быть дополнен приложением. Для добавления к варианту ответа приложенияукажите путь к нему в поле **Добавить приложение,** нажав на кнопку 

и указав путь к файлу на жестком

или сетевом диске;

- установите флажки напротив одного или нескольких правильных вариантов ответа;

- нажмите на кнопку 

для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку 

, чтобы сохранить задание и сразу

перейти к составлению нового задания.

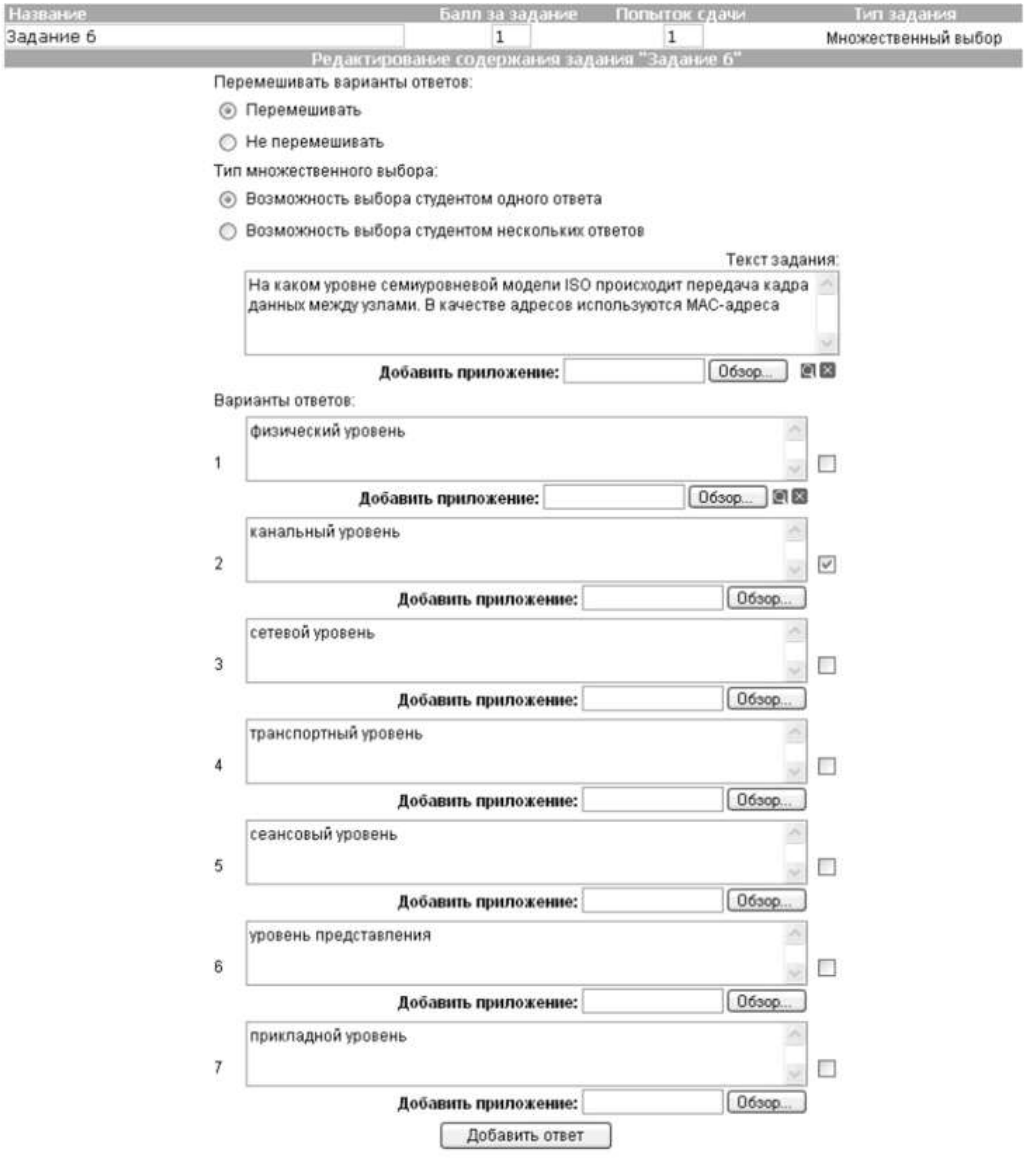


Рис. 14. Создание задания со множественным выбором верных ответов

Тестовое задание с добавлением слова (открытый тип). Данный тип задания (рис. 15) дает вам возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя ответ с клавиатуры в виде текста, цифры, слова, математической формулы и т.д. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - текст задания может представлять собой текст или текст в сочетании с

приложением. Чтобы добавить приложение (изображение или документ), нажмите на кнопку Обзор..., находящуюся под полем **Текст задания,** и
укажите путь к файлу на жестком или сетевом диске;

- - в поле **Вопрос** введите вопрос, на который должен ответить обучающийся;
- - в поле **Ответ** укажите правильный ответ;

- в пределах одного задания вы можете задать обучающемуся несколько вопросов. Для добавления вопроса нажмите на кнопку Добавить вопрос;

- нажмите на кнопку Зафиксировать для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку Сохранить и добавить новое, чтобы сохранить задание и сразу перейти к составлению нового задания.

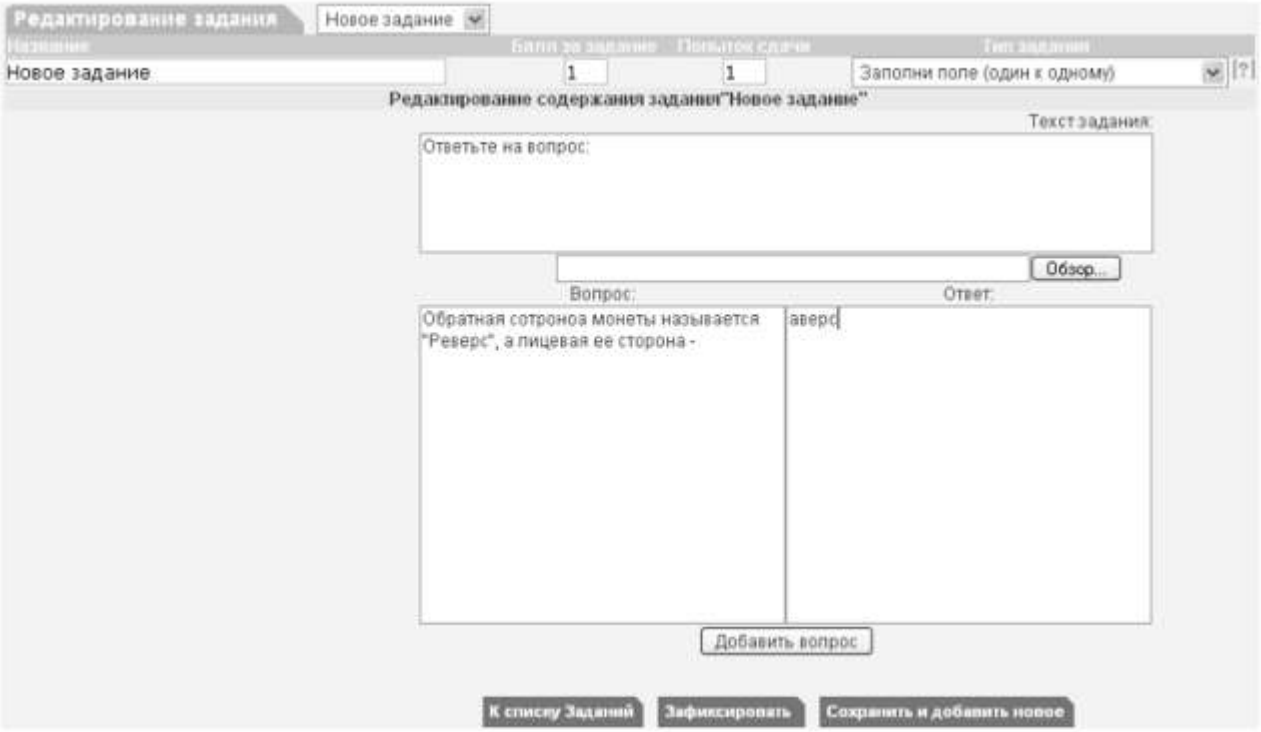


Рис. 15 Создание задания с добавлением слова

Кроме рассмотренных типов заданий, в ИС ModEUS существует и ряд других, в частности:

Верно - неверно. Данный тип задания предоставляет возможность обучающемуся выбрать один из вариантов ответа («верно» или «неверно») на поставленный вопрос.

Группировка. В данном типе задания обучающемуся необходимо распределить заданный список понятий по группам.

Заполни поле (проверка с диапазоном). Данный тип задания дает возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя с клавиатуры числовой ответ.

Сопоставление. Проверяется способность обучающихся сопоставить понятия по указанному принципу.

Эссе. Обучающийся отвечает в свободной форме на поставленный преподавателем вопрос. Вопрос может быть представлен в виде текста или любого другого документа.

Следует отметить, что в ИС ModEUS можно задать количество вопросов, время на проведение тестовых заданий, а также **мощность теста.** Мощность определяет количество заданий, которые будут предложены студенту для выполнения. Например, если в группе заданий десять вариантов заданий, а мощность группы равна пяти, то студенту будут предложены для выполнения пять заданий из десяти. После проведения тестирования в

информационной системе происходит автоматическое формирование оценок на основании выполненных студентами заданий.

Итак, мы завершили рассмотрение возможностей информационной системы, работающей в локальной сети учебного заведения для организации форумов и проведения тестирования студентов.

Настройка видео web-сессий

В настоящее время миллионы пользователей во всем мире используют видеосвязь с помощью сети Интернет для общения друг с другом. Достоинства такого способа общения очевидны: есть возможность слышать и визуально наблюдать собеседника, находящегося, возможно, за тысячи километров. Для обеспечения полноценной видеосвязи для захвата и воспроизведения видео и звука могут использоваться как встроенные в компьютер камера, микрофон или динамик, так и внешние устройства, такие как web-камера, головная гарнитура, а также следует обеспечить высокоскоростной доступ к Интернету.

Взаимодействие собеседников при организации видео web-сессий возможно в нескольких направлениях: видеоконференция и видеотелефония.

1. **Видеоконференция** — это технология интерактивного взаимодействия двух и более человек, при которой между ними происходит обмен информацией в режиме реального времени. Существует нескольких видов видеоконференций:

- **симметричная (групповая)** видеоконференция позволяет проводить сеансы показа презентаций или рабочего стола;
- **асимметричная** видеоконференция используется для дистанционного образования. Позволяет собрать в конференции множество участников таким образом, что все они будут видеть и слышать одного ведущего, он, в свою очередь, всех участников одновременно;
- **селекторное видеосовещание** — рассчитано на взаимодействие большой группы участников, при котором пользователи имеют возможность активно обсуждать действия при чрезвычайных ситуациях, оперативно решать текущие вопросы.

Для эффективной организации проведения web-конференций, маркетинговых презентаций, онлайн-обучения, совещаний и любых других видов онлайн-встреч существует ряд программных решений. В качестве примера можно привести программы Mirapolis Virtual Room (http://virtualroom.ru/), ВидеоМост (www.videomost.com), TrueConf Online (http://trueconf.ru/) и др.

2. Видеотелефония — реализуется посредством сеанса видеосвязи между двумя пользователями, во время которого они могут видеть и слышать друг друга, обмениваться сообщениями и файлами, вместе работать над документами и при этом находиться в разных местах в комфортной для себя обстановке.

Для того чтобы общаться с близкими и друзьями, можно бесплатно совершать видеозвонки с помощью таких программ, как Skype (http://www.Skype, com/intl/ru/get-skype), Mail.ru Агент (http://agent.mail.ru) и ряд других.

Для того чтобы проверить наличие встроенной web-камеры на компьютере, достаточно войти в меню **Пуск,** выбрать **Компьютер,** щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и в контекстно-зависимом меню нажать пункт **Свойства.** Далее следует выбрать пункт меню **Диспетчер устройств,** а в нем пункт **Устройства обработки изображений.** Наличие в нем устройства, например, USB 2.0 Camera свидетельствует о наличии web-камеры.

Кроме того, в документации к компьютеру (Руководство пользователя) или другому устройству должны быть приведены сведения об установленных в систему устройствах и, в частности, инструкция по использованию встроенной камеры и программному обеспечению, отвечающему за данное устройство.

Одной из таких популярных утилит является ArcSoft WebCam Companion — пакет приложений для взаимодействия с web-камерой, который позволяет захватывать, редактировать изображения и записывать видео. Самостоятельно проведите ее инсталляцию,

воспользовавшись web-адресом http://arcsoft-webcam- companion.en.softonic.com. После установки данной программы на компьютер ее можно запустить на выполнение командой **Пуск/Все программы/ArcSoft WebCam Companion/WebCam Companion.** Интерфейс программы представлен несколькими разделами: Захват, Маска, Забавная рамка, Правка, Монитор, Другие приложения (рис. 16).



Рис. 16. Пункты меню программы ArcSoft WebCam Companion

Выберем значок **Захват,** а в нем пункт меню **Параметры web-камеры.** Откроется окно, представленное на рис. 17.

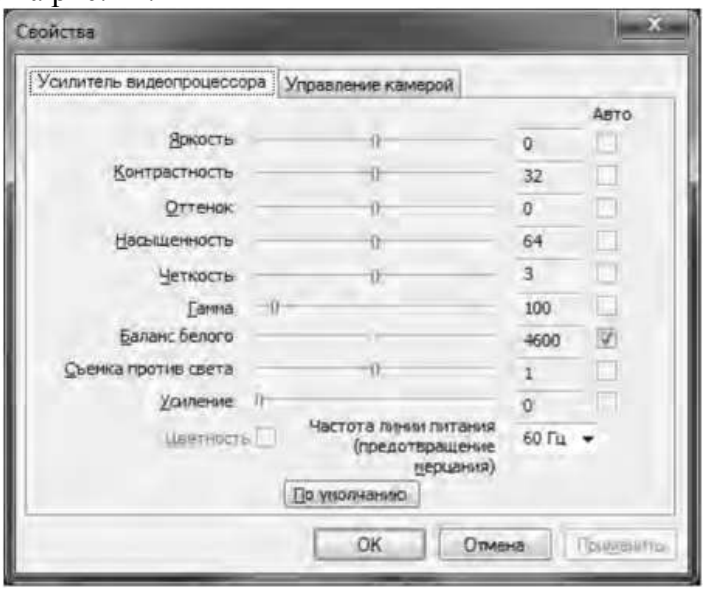


Рис. 17. Окно Свойства web-камеры

Как видно из рис. 17, в данном окне можно изменить основные параметры настройки web-камеры, одновременно наблюдая за результатом на экране. При желании настройки можно вернуть в исходное состояние, нажав на кнопку **По умолчанию.**

Теперь поговорим о том, как организовать web-сессию в такой популярной программе, как Skype. Ее большим преимуществом является такой факт, что звонки между абонентами являются бесплатными. Однако, если вы делаете звонок на мобильный или стационарный телефон, вам потребуется позаботиться о том, чтобы на вашем счете были деньги. Положить деньги на оплату разговоров в Skype вы можете с использованием такого сервиса, как Яндекс.Деньги (https://money.yandex.ru/).

Инсталлируйте программу Skype, воспользовавшись ее адресом в сети Интернет http://www.skype.com/intl/ru/get-skype. После установки программа становится доступной после выполнения команды **Пуск/Все программы/ Skype/Skype. В** окне регистрации введите свой логин и пароль. Обратите внимание на то, что если вы установите флажок в пункте **Автоматическая авторизация при запуске Skype,** то вам не придется каждый раз вводить свои данные.

Добавьте своих друзей, родственников в список контактов, воспользовавшись командой **Контакты/Добавить контакт.** Вам нужно ввести фамилию, имя знакомого, его контактный телефон, адрес электронной почты. В результате ваши контакты будут располагаться в группе **Контакты** и будут видны при каждом запуске программы.

Выполним настройку web-камеры. Последовательно нажмем **Инструменты/Настройки/Настройки видео.** Появится окно, представленное на рис. 18.

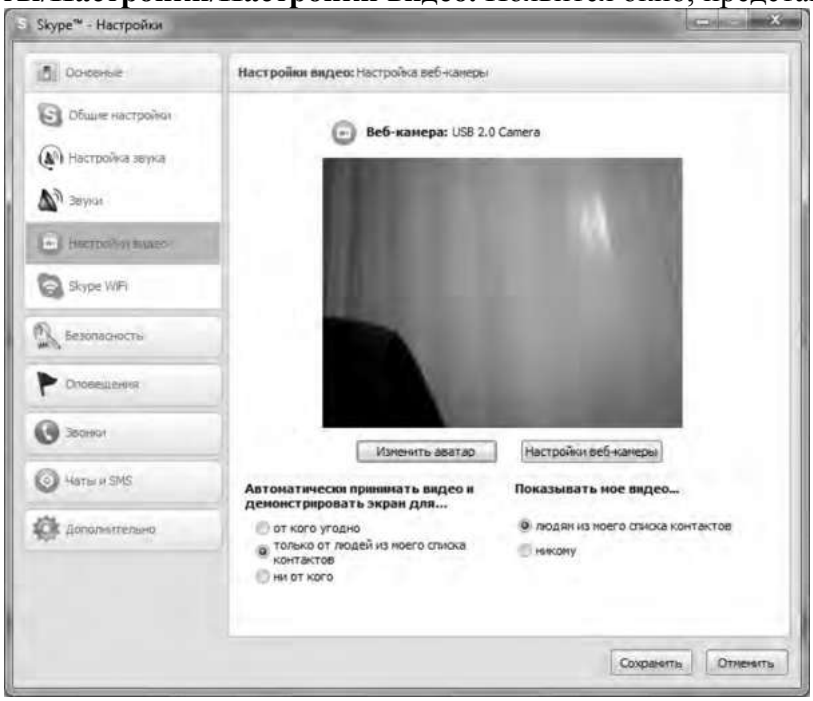


Рис.18. Окно Настройки

Если вы видите изображение - камера настроена и готова к работе. В противном случае, Skype выведет об этом текстовое сообщение. Теперь перейдем в меню **Настройка звука.** Проверьте, что поставлен флажок в опции **Разрешить автоматическую настройку микрофона.** Скажите несколько слов вслух, уровень громкости звука в опции **Громкость** должен изменяться. Окончательно проверить сделанные настройки можно с помощью контрольного звонка. Для этого, находясь в меню **Настройка** звука, выберите пункт **Сделать контрольный звонок в** Skype. В ходе контрольного звонка вы сможете сделать запись своего голоса в течение десяти секунд, а затем прослушать его. Если этот эксперимент окончится удачно, значит, все настройки выполнены правильно и программа готова к работе.

Теперь, когда мы завершили работу с настройками программы, можно попробовать сделать видеозвонок. Для этого необходимо совершить следующие действия:

1. Войти в программу Skype.
2. В группе **Контакты** щелчком мыши выбрать абонента. Во время звонка он должен быть в сети, о чем будет свидетельствовать соответствующий значок в программе Skype.
3. Нажать кнопку **Видеозвонок.**

Через несколько секунд соединение будет установлено и вы можете начать разговор, в процессе которого вы будете видеть и слышать своего собеседника. Подобная ситуация представлена на рис. 19.



Рис. 19 Сеанс связи установлен

Если во время разговоров у вас возникают неполадки со звуком, такие как сильный фоновый шум, эхо, задержка звука, «механический» звук или пропадание слов, следует убедиться в следующем:

1. Использует ли собеседник последнюю версию программы Skype? Информацию о версии программы можно получить, выполнив команду **По- мощь/О** Skype.
2. Нет ли рядом с микрофоном источников шума?
3. Не расположен ли микрофон рядом с динамиками?
4. Достаточно ли высокая скорость соединения?

Кроме того, когда программа Skype обнаруживает неполадки во время звонка, на экране появляется сообщение с рекомендациями, которые помогут вам повысить качество связи. Необходимо выполнить эти рекомендации.

Итак, вы получили теоретические сведения и практические навыки работы с организацией видео web-сессий, которые, несомненно, будут востребованы в вашей повседневной жизни.

Задания:

а)Зарегистрируйтесь на сервисе Forum2x2. Создайте форум своего учебного заведения, выбрав одну из четырех версий создания форумов. Выполните советы для успешного начала работы своего форума, приведенные в параграфе 5.4. После завершения работы отправьте на электронную почту преподавателя ссылку на созданный вами форум.

б)Установите на свой компьютер программу Skype. Сделайте видеозвонок вашему преподавателю (по предварительной договоренности).

2. Проведите диагностику стиля делового общения.

Инструкция. С помощью этого теста вы можете оценить свой стиль делового общения. Вам предложено 80 утверждений. Из каждой пары выберите одно — то, которое, как вы считаете, наиболее соответствует вашему поведению. Обратите внимание па то, что ни одна пара не должна быть пропущена. Тест построен таким образом, что ни одно из приведенных ниже утверждений не является ошибочным.

1. Я люблю действовать.
2. Я работаю над решением проблем систематическим образом.
3. Я считаю, что работа в командах более эффективна, чем на индивидуальной основе.
4. Мне очень нравятся различные нововведения.
5. Я больше интересуюсь будущим, чем прошлым.
6. Я очень люблю работать с людьми.
7. Я люблю принимать участие в хорошо организованных встречах.
8. Для меня очень важными являются окончательные сроки.

9. Я против откладываний и проволочек.
10. Я считаю, что новые идеи должны быть проверены прежде, чем они будут применяться на практике.
11. Я очень люблю взаимодействовать с другими людьми. Это меня стимулирует и вдохновляет.
12. Я всегда стараюсь искать новые возможности.
13. Я сам люблю устанавливать цели, планы и т.п.
14. Если я что-либо начинаю, то доделываю это до конца.
15. Обычно и стараюсь понять эмоциональные реакции других.
16. Я создаю проблемы другим людям.
17. Я надеюсь получить реакцию других на свое поведение.
18. Я нахожу, что действия, основанные на принципе «шаг за шагом», являются очень эффективными.
19. Я думаю, что хорошо могу понимать поведение и мысли других.
20. Я люблю творческое решение проблем.
21. Я все время строю планы на будущее.
22. Я восприимчив к нуждам других.
23. Хорошее планирование — ключ к успеху.
24. Меня раздражает слишком подробный анализ.
25. Я остаюсь невозмутимым, если на меня оказывают давление.
26. Я очень ценю опыт.
27. Я прислушиваюсь к мнению других.
28. Говорят, что я быстро соображаю.
29. Сотрудничество является для меня ключевым словом.
30. Я использую логические методы для анализа альтернатив.
31. Я люблю, когда одновременно у меня идут разные проекты.
32. Я постоянно задаю себе вопросы.
33. Делая что-либо, я тем самым учусь.
34. Полагаю, что я руководствуюсь рассудком, а не эмоциями.
35. Я могу предсказать, как другие будут вести себя в той или иной ситуации.
36. Я не люблю вдаваться в детали.
37. Анализ всегда должен предшествовать действиям.
38. Я способен оценить климат в группе.
39. У меня есть склонность не заканчивать начатые дела.
40. Я воспринимаю себя как решительного человека.
41. Я ищу такие дела, которые бросают мне вызов.
42. Я основываю свои действия на наблюдениях и фактах.
43. Я могу открыто выразить свои чувства.
44. Я люблю формулировать и определять контуры новых проектов.
45. Я очень люблю читать.
46. Я воспринимаю себя как человека, способного интенсифицировать, организовать деятельность других.
47. Я не люблю заниматься одновременно несколькими вопросами.
48. Я люблю достигать поставленных целей.
49. Мне нравится узнавать что-либо о других людях.
50. Я люблю разнообразие.
51. Факты говорят сами за себя.
52. Я использую свое воображение, насколько это возможно.
53. Меня раздражает длительная, кропотливая работа.
54. Мой мозг никогда не перестает работать.
55. Важному решению предшествует подготовительная работа.
56. Я глубоко уверен в том, что люди нуждаются друг в друге, чтобы завершить работу.

57. Я обычно принимаю решение, особо не задумываясь.
58. Эмоции только создают проблемы.
59. Я люблю быть таким же, как другие.
60. Я не могу быстро прибавить пятнадцать к семнадцати.
61. Я примеряю свои новые идеи к людям.
62. Я верю в научный подход.
63. Я люблю, когда дело сделано.
64. Хорошие отношения необходимы.
65. Я импульсивен.
66. Я нормально воспринимаю различия в людях.
67. Общение с другими людьми значимо само по себе.
68. Люблю, когда меня интеллектуально стимулируют.
69. Я люблю организовывать что-либо.
70. Я часто перескакиваю с одного дела на другое.
71. Общение и работа совместно с другими людьми являются творческим процессом.
72. Самоактуализация является крайне важной для меня.
73. Мне очень нравится играть идеями.
74. Я не люблю попусту терять время.
75. Я люблю делать то, что у меня получается.
76. Взаимодействуя с другими, я учусь.
77. Абстракции интересны для меня.
78. Мне нравятся детали.
79. Я люблю кратко подвести итоги, прежде чем прийти к какому-либо умозаключению.
80. Я достаточно уверен в себе.

Обработка результатов.

Обведите те номера, на которые вы ответили положительно, и отметьте их в приведенной ниже таблице. Посчитайте количество баллов по каждому стилю (один положительный ответ равен 1 баллу). Тот стиль, по которому вы набрали наибольшее количество баллов (по одному стилю не может быть более 20 баллов), наиболее предпочтителен для вас.
Если вы набрали одинаковое количество баллов по двум стилям, значит, они оба присущи вам.

Ключ

Стиль 1: 1, 8, 9, 13, 17, 24, 26, 31, 33, 40, 41, 48, 50, 53, 57, 63, 65, 70, 74, 79.
Стиль 2: 2, 7, 10, 14, 18, 23, 25, 30, 34, 37, 42, 47, 51, 55, 58, 62, 66, 69, 75, 78.
Стиль 3: 3, 6, 11, 15, 19, 22, 27, 29, 35, 38, 43, 46, 49, 56, 59, 64, 67, 71, 76, 80.
Стиль 4: 4, 5, 12, J6, 20, 21, 28, 32, 36, 39, 44, 45, 52, 54, 60, 61, 68, 72, 73, 77.

Интерпретация результатов

Стиль 1 — ориентация на действие. Характерно обсуждение результатов, конкретных вопросов, поведения, ответственности, опыта, достижений, решений. Люди, владеющие этим стилем, прагматичны, прямолинейны, решительны, легко переключаются с одного вопроса на другой.

Стиль 2 — ориентация на процесс. Характерно обсуждение фактов, процедурных вопросов, планирования, организации, контролирования, деталей. Человек, владеющий этим стилем, ориентирован на систематичность, последовательность, тщательность. Он честен, многословен и мало эмоционален.

Стиль 3 ориентация на людей. Характерно обсуждение человеческих нужд, мотивов, чувств, «духа работы в команде», понимания, сотрудничества. Люди этого стиля эмоциональны, чувствительны, умеют сопереживать окружающим.

Стиль 4 — ориентация на перспективу, на будущее. Людям этого стиля присуще обсуждение концепций, больших планов, нововведений, различных вопросов, новых методов, альтернатив. Они обладают хорошим воображением, полны идей, но мало реалистичны и порой их сложно понять.

Задания:

а) На основе самодиагностики определите стиль делового общения

б) Дайте обоснование рекомендаций по совершенствованию делового общения.

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения магистрантом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата магистрант может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Реферат является первой ступенью на пути освоения навыков проведения научно-исследовательской работы. В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Магистрант для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Магистранту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем магистранту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к

узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Основная часть

Заключение (выводы).

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения

полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты по дисциплинам магистратуры направления подготовки 38.04.02 – «Менеджмент», как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется магистрантом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте курсовой работы должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями,

характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2009. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. *Борисов Е. Ф.* Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы магистранта на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы магистранту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.

•Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.

•Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ РЕФЕРАТА

1. Общение как социально-психологическая категория.
2. Коммуникативная культура в деловом общении.
3. Условия общения и причины коммуникативных неудач.
4. Роль невербальных компонентов в речевом общении.
5. Речевой этикет, его основные функции и правила.
6. Причины отступлений от норм в речи, типы речевых ошибок, пути их устранения и предупреждения.
7. Деловая беседа (цели, задачи, виды, структура).
8. Особенности телефонного разговора.
9. Новые тенденции в практике русского делового письма.
10. Культура дискутивно-полемической речи. Виды споров, приемы и уловки в споре
11. Основные правила эффективного общения.
12. Личность как субъект общения. Коммуникативная компетентность личности.
13. Конфликтное поведение и причины его возникновения в деструктивном взаимодействии.
14. Деловое общение и управление им.
15. Отношения сотрудничества и конфликта в представлениях российских работников.
16. Реформы в России и проблемы общения молодого поколения и работодателей.
17. Культура речи в деловом общении.
18. Содержание закона конгруэнтности и его роль в деловом общении.
19. Этика использования средств выразительности деловой речи.
20. Особенности речевого поведения.
21. Культура устной и письменной речи делового человека в современной России.
22. Вербальные конфликтогены в практике современного российского общества.
23. Этические нормы телефонного разговора.
24. Основные тенденции развития Российской деловой культуры.
25. Характеристика манипуляций в общении.

26. Приемы, стимулирующие общение и создание доверительных отношений.

27. Правила подготовки публичного выступления.

28. Правила подготовки и проведения деловой беседы.

29. Типология конфликтных личностей и способы общения с ними.

30. Этикет и имидж делового человека.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете*(в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

ФТД.В.03 ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Направление подготовки

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Управления персоналом	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Ветошкина Т.А	Осипов П.А
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И. О.)*
Протокол № 1 от 16.09.2021	Протокол № 2 от 12.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитияисследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1] . Формально можновыделить следующиеэтапы:

- ознакомление студентовс текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study.*** Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;

- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на

то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать,

подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильнаяорганизация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическаясамостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестноевыполнение заданий;

3) выяснениеи уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf