

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ ООД.12 ФИЗИКА**

**для специальностей:**

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

базовая подготовка  
среднего профессионального образования

очная форма обучения

Каменск-Шахтинский  
2023

**Рассмотрена**

на заседании Математических и общих  
естественно-научных дисциплин

Протокол от «19» 06 2023 № 1

Председатель [подпись] /А.В. Босова/

**Утверждаю**

Зам. директора по УР



[подпись] В.И.Полухина

«19» 06 2023

**Автор-составитель:** Жадан И.А., преподаватель высшей  
квалификационной категории преподаватель ЛиТЖТ – филиал РГУПС.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
  - 3.1 Описание системы оценивания
  - 3.2 Перечень оценочных средств
4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых текущей аттестацией.
5. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых рубежной аттестацией.
6. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых промежуточной аттестацией.
7. Задания для проведения текущего контроля.
8. Задания для проведения рубежного контроля.
9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Физика.

ФОС включают контрольные (тестовые) материалы для проведения текущего контроля, рубежного контроля и промежуточной аттестации - в 1 семестре дифференцированный зачет, во 2 семестре в форме экзамена.

ФОС разработан в соответствии с основной профессиональной образовательной программой специальностей СПО:

- 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
- 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

программы учебной дисциплины Физика

Количество часов на освоение учебной дисциплины ООД.12 Физика для базовой подготовки:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося -229 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 205 часов, в том числе практические и лабораторные занятия – 34 часов;
- консультации-24 часа.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У 1 — проводить наблюдения	ПР-4, УО, УО-5, УО-1, УО-3
У 2 — планировать и выполнять эксперименты	ПР-4, УО-5, ТС-1, УО-1
У 3 — выдвигать гипотезы и строить модели	УО, УО-3, УО-1, УО-4, УО-5, ПР-3, ТС-1
У 4 — применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств вещества, практического использования физических знаний.	УО, УО-1, УО-2, УО-4, УО-5, ПР-1, ПР-2, ПР-3, ПР-5
У 5 — оценивать достоверность естественно - научной информации	УО-5, УО, ПР-4, ПР-5
З 1 — о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической	УО, УО-1, УО-2, ПР, ПР-2, ПР-3, УО-4, ПР-5, ПР-1

картины мира	
3 2 — о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии	УО-3, УО-4, ПР-3, УО-1, УО
3 3 — о методах научного познания природы, современной физической картины мира, знакомство с основами фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электродинамики, специальной теории относительности, квантовой теории.	УО, УО-2, УО-5, ПР, ПР-1, ПР-2, ПР-5

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 1.1	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины

#### 3.1. Описание системы оценивания

Текущая, рубежная и промежуточная аттестации студентов по дисциплине проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

**Текущая аттестация** по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентами дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность

выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль должен обеспечивать количественную оценку знаний, умений и навыков студентов и отражаться в учебном журнале

**Рубежный контроль** – это проверка уровня усвоения очередного раздела или темы по дисциплине.

Задания должны быть адекватны этапу познавательной деятельности обучаемых, каждому элементу структуры которой может соответствовать серия из нескольких заданий. Рубежный контроль может служить в качестве своеобразного входного контроля для допуска к изучению последующего материала и поддержки уровня знаний при больших перерывах в работе.

**Промежуточная аттестация в форме экзамена** проводится путем выставления оценки после сдачи всех заданий текущей, рубежной и промежуточной аттестации. При желании обучающегося повысить оценку может быть проведен дополнительный опрос. К экзамену допускаются студенты, не имеющие задолженности по изучаемым темам. При явке на экзамен (по окончании изучения дисциплины) студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок экзамена: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отметка «неудовлетворительно» в зачетку не ставится.

Обучающиеся, не сдавшие экзамен в установленное время по уважительной причине, подтвержденной документально соответствующим документом, сдают экзамены индивидуально, в сроки, установленные отделением.

### **3.2. Перечень оценочных средств**

#### **Обозначения оценочных средств**

УО – устный опрос

УО - 1 – фронтальный опрос

УО - 2 – зачет

УО – 3 - конспект

УО - 5 - защита лабораторных работ

УО – 6 – экзамен

ПР – письменная работа

ПР -1 – тесты

ПР – 2 – контрольная работа

ПР – 3 – рефераты

ПР – 4 – отчет по лабораторным работам

ПР – 5 – решение задач

1	<b>Устный опрос</b>  (УО, УО-5)	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
3	<b>Доклад</b>  (УО -4)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской, научной или профессиональной задачи.	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки. Шкала оценивания.
4	<b>Зачёт</b>  (УО-2)	Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с ППСЗ. Оценка, выставляемая за зачёт, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/«не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).	Тема зачета. Тип оценки за зачёт. Критерии оценки. Образец зачетной ведомости.
5	<b>Письменный опрос</b>  (ПР, ПР-4, ПР-3)	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы,	Варианты заданий

		эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.	
6	<b>Контрольная работа</b>  (ПР-2)	Письменные контрольные работы – одно из средств опроса, которое осуществляется с целью проверки знаний всех студентов по данной теме; стимулирования непрерывной систематической работы студентов; формирования умений в письменном виде сжато излагать материал. Различают несколько видов контрольных работ: обязательные, домашние, текущие, экзаменационные, практические, фронтальные и индивидуальные. Контрольные работы проводятся, как правило, после завершения изучения темы или раздела (модуля) и содержат задания различных типов и уровней сложности. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.	Темы контрольных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.
7	<b>Тест</b>  (ПР-1)	Педагогический тест определяется как система параллельных стандартизированных заданий равномерно возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности обучающихся. По степени однородности задач тесты делятся на: <i>гомогенные</i> , предназначенные для контроля знаний и умений по одной дисциплине; <i>гетерогенный</i> , предназначенный для измерения уровня подготовленности по нескольким учебным дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям.	Образцы и варианты тестовых заданий. Критерии оценки. Шкала оценивания. Формы оценочных листов.
8	<b>Фронтальный опрос</b>  (УО-1)	Фронтальный опрос – это контрольный опрос на занятии, проверка степени и основательности усвоения большинством студентами учебного материала, который уже объяснялся. Оценка выставляется за всякий ответ, незнание материала – уже пробел в знаниях, который нужно восполнять. Необходима четкая организация опроса, продуманность формулировок вопросов и их последовательности.	Тема опроса. Типы вопросов (репродуктивные, продуктивные). Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
9	<b>Конспекты</b>  (УО-3)	<b>Конспекты статей</b> , параграфов и глав или полного текста брошюр, книг оцениваются с учетом труда, вложенного в их подготовку. Они не подменяются планами работ или полностью переписанным	Темы, разделы, главы. Подлежащие конспектированию



	<p>текстом: студент должен научиться отбирать основное. Конспект пишется в тетради с обозначением фамилии владельца. Обязательно указывается автор книги (статьи), место и год издания, а на полях помечаются страницы, где расположен конспектируемый текст. Качество конспекта повышается, когда студент сопровождает его своими комментариями, схемами или таблицами. <i>Конспект доклада (реферата), лекции</i>, прочитанного при подготовке к семинару. Должен отражать основные идеи заслушанного сообщения, Оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, символов.</p>	<p>ю. Требования к форме составления конспекта. Шкала оценивания.</p>
--	--	---

#### 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых текущей аттестацией.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У 1	У 2	У 3	У 4	У 5	З 1	З 2	З 3
<b>Раздел 1. Механика</b>								
Тема 1.1. Кинематика материальной точки	ПР-4	УО-1		ПР-5	ПР	УО	УО	ПР-4
Тема 1.2. Законы Ньютона	ПР-4	УО-5	УО-1	ПР-3	ПР-5	УО	УО	ПР-2
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	ПР-4	УО-5	ПР-3	ПР-5	УО-5	ПР, УО	УО, ПР-3	УО-2
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамика</b>								
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	УО-1	УО-1	УО-4	ПР-5	УО	ПР-1	ПР-3	УО-2
Тема 2.2. Основы термодинамики	УО-1	УО-1	УО-1	УО	ПР-5	УО-4	ПР-3	ПР-1
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пары.	ПР-4	УО-5	УО-5	УО-2	ПР-4	ПР-3	УО-4	УО
Тема 2.4. Твердые тела и их превращения	УО-1	УО-5	УО	УО	ПР-5	ПР-3	УО-1	УО-2
<b>Раздел 3 Электродинамика</b>								
Тема 3.1. Электростатика	УО-1	УО-1	ПР-5	ПР-5	ПР-5	УО	УО-4	УО-2

Тема 3.2. Постоянный ток	ПР-4 УО	УО-5	УО-3	ПР-5	ПР-4	ПР	УО	ПР-1
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках	УО-1	УО-3	ПР-3	УО-4	УО	ПР-1	УО	ПР-5
Тема 3.4. Магнитное поле	ПР-4	УО-5	УО-3	ПР-5	УО	ПР-3	УО-3	УО-2
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	ПР-4	УО-5	УО-3	ПР-5	УО	ПР-3	УО-3	УО-2
<b>Раздел 4 Колебания и волны</b>								
Тема 4.1. Механические колебания	ПР-4	ПР-5	УО-3	ПР-4	УО-5	УО	УО-1	ПР-1
Тема 4.2. Упругие волны	ПР-4	ПР-5	УО-3	ПР-3	УО	УО	УО-1	ПР-1
Тема 4.3. Электромагнитные колебания	УО	УО-1	УО-4	ПР-5	УО	ПР-3	УО-3	УО-2
Тема 4.4. Электромагнитные волны	ПР-4	ПР-5	УО-4	ПР-5	УО	ПР-3	УО-3	УО-2
<b>Раздел 5 Оптика</b>								
Тема 5.1. Элементы геометрической оптики	ПР-4	УО-5	УО-1	ПР-1	ПР-5	УО	УО-4	ПР-1
Тема 5.2. Волновая оптика	ПР-4	УО-5	УО-1	ПР-1	ПР-5	УО	УО-4	ПР-1
<b>Раздел 6 Элементы квантовой физики</b>								
Тема 6.1. Квантовая оптика	ПР-4	УО-5	УО	ПР-5	УО	УО	УО-3	ПР-1
Тема 6.2. Элементы физики атома	УО-3	УО-1	ПР-3	УО-4	УО	ПР-3	УО-3	ПР-1
Тема 6.3. Элементы физики атомного ядра	УО	УО-1	ПР-3	УО-4	УО	ПР-3	ПР-3	ПР-1

## 5. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых рубежной аттестацией

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У 1	У 2	У 3	У 4	У 5	З 1	З 2	З 3
<b>Раздел 1.</b>								



Электромагнитные волны								
<b>Раздел 5 Оптика</b>								
Тема 5.1. Элементы геометрической оптики	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1
Тема 5.2. Волновая оптика	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1	ПР-1
<b>Раздел 6 Элементы квантовой физики</b>								
Тема 6.1. Квантовая оптика	УО-1	УО-1	УО-1	УО-1	УО-1	УО-1	УО-1	УО-1
Тема 6.2. Элементы физики атома	ПР-3 ПР-2	ПР-3	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2
Тема 6.3. Элементы физики атомного ядра	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2	ПР-3 ПР-2

## 6. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых промежуточной аттестацией

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания							
	У 1	У 2	У 3	У 4	У 5	З 1	З 2	З 3
<b>Раздел 1. Механика</b>								
Тема 1.1. Кинематика материальной точки	УО-6, ПР - 2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6	ПР-2	УО-6, ПР-2
Тема 1.2. Законы Ньютона	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6 ПР-2	УО-6 ПР-2	УО-6 ПР-2
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>								
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов	УО-6 ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2 УО-6	ПР-2	ПР-2	УО-6 ПР-2	УО-6 ПР-2
Тема 2.2. Основы термодинамики	УО-6 ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пары.	ПР-2	УО-6	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6
Тема 2.4. Твердые тела и их	ПР-2	ПР-2	УО-6	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6	УО-6

превращения.								
<b>Раздел 3</b>								
<b>Электродинамика</b>								
Тема 3.1. Электростатика	УО-6			УО-6				УО-6
Тема 3.2. Постоянный ток	УО-6	УО-6		УО-6				
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках	УО-6	УО-6		УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
Тема 3.4. Магнитное поле				УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
Тема 3.5. Электромагнитная индукция.				УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
<b>Раздел 4</b>								
<b>Колебания и волны</b>								
Тема 4.1. Механические колебания	УО-6, ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6 ПР-2	ПР-2	ПР-2	ПР-2	УО-6 ПР-2
Тема 4.2. Упругие волны		УО-6	УО-6			УО-6	УО-6	УО-6
Тема 4.3. Электромагнитные колебания		УО-6		УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
Тема 4.4. Электромагнитные волны				УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
<b>Раздел 5</b>								
<b>Оптика</b>								
Тема 5.1. Элементы геометрической оптики	УО-6	УО-6		УО-6		УО-6		УО-6
Тема 5.2. Волновая оптика								
<b>Раздел 6</b>								
<b>Элементы квантовой физики</b>								
Тема 6.1. Квантовая оптика	УО-6		УО-6	УО-6		УО-6	УО-6	
Тема 6.2. Элементы физики атома	УО-6		УО-6	УО-6		УО-6	УО-6	УО-6
Тема 6.3. Элементы физики атомного ядра			УО-6			УО-6	УО-6	

## 7. Задания для проведения текущего контроля

### *Перечень лабораторных работ*

№1. Определение коэффициента жесткости пружины.

№2. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

- №3. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии
- №4. Определение концентрации молекул газа и их количества в помещении.
- №5. Экспериментальная проверка уравнения состояния идеального газа.
- №6. Измерение удельной теплоемкости вещества.
- №7. Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра.
- №8. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.
- №9. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника напряжения.
- №10. Определение удельного сопротивления проводника.
- №11. Проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников.
- №12. Измерение температуры нити лампы накаливания.
- №13. Определение КПД электрического чайника.
- №14. Изучение колебаний груза на пружине.
- №15. Изучение зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити.
- №16. Измерение электроемкости конденсатора.
- №17. Измерение индуктивности катушки.
- №18. Определение показателя преломления стекла.
- №19. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
- №20. Изучение спектров испускания и поглощения.

### ***Требования к выполнению лабораторных работ***

Обучающиеся должны выполнять лабораторные работы в соответствии с изучаемыми темами в рабочей тетради для лабораторных работ.

Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.

Отчет следует делать аккуратно оформленным с соблюдением основных правил выполнения схем, рисунков, графиков, таблиц.

Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля и т. д.) карандашом.

Расчет следует проводить с точностью до двух значащих цифр.

Вспомогательные расчеты можно выполнить на отдельных листах, а при необходимости на листах отчета.

### ***Критерии оценки лабораторной работы***

Одно из основных условий оценки работы обучающихся — соблюдение

правил техники безопасности при выполнении работ в кабинете физики. После окончания работы каждый обучающийся должен сдать отчёт. Небрежное оформление отчёта, исправление уже написанного не допустимы.

В конце занятия преподаватель ставит зачёт, который складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчёта, беседы в ходе работы или после неё.

Все лабораторные работы должны быть выполнены и защищены в сроки, определяемые программой или календарным планом преподавателя.

Обучающиеся, не сдавшие зачёт, к экзамену не допускаются.

### ***Форма контроля***

Представление оформленного с предъявляемыми требованиями отчета по лабораторной работе.

### **Практическая работа №1. Описание видов движения материальной точки.**

**Цель работы:** выявить уровень навыков и умений работы с графиками движения тел, т.е. умения студентов определять данные по графику и находить другие физические величины, используя графические данные.

#### **Задание**

1. По графику зависимости скорости от времени определить:

- 1) вид движения;
- 2) начальную скорость;
- 3) конечную скорость;
- 4) начальное время движения;
- 5) конечное время движения;
- 6) время движения тела.

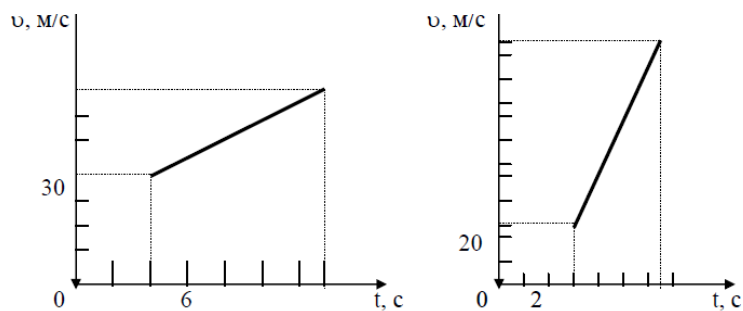
2. Вычислить:

- 1) ускорение с которым движется тело;
- 2) пройденный путь.

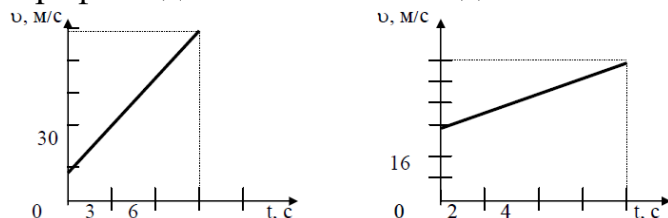
3. Записать уравнение скорости.

#### **Графики**

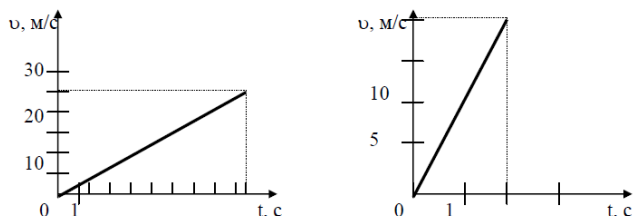
1. Графики для выполнения задания на «5».



## 2. Графики для выполнения задания на «4».



## 3. Графики для выполнения задания на «3».



- Известно уравнение координаты материальной точки от времени:  $x = 4 + 2t - 4t^2$ . Запишите уравнение скорости и ускорения для данной точки. Постройте графики.
- Каково ускорение поезда, если имея при подходе к станции начальную скорость 90 км/ч, он остановился за 50с?
- Определите ускорение самолета и пройденный им за 10с путь, если скорость самолета увеличилась за это время со 180 до 360 км/ч.

**Время на подготовку и выполнение: 90 минут**

### Шкала оценки образовательных достижений.

За каждое верно выполненное задание ставится один балл.

«5» - 12 баллов, если все задания выполнены верно.

«4» - 10 - 9 баллов, если верно выполнены 10 заданий или 12 - 11 заданий выполнены с недочетами.

«3» - 7 - 6 баллов, если выполнены верно 6 заданий или 10-8 заданий с недочетами.

«2» - < 6 баллов, если верно выполнены 6 заданий или 7 заданий с ошибками.

Если в работе у физических величин отсутствует единица измерения, то оценка снижается на 1 балл; если отсутствует у некоторых физических величин, то из общей суммы баллов вычитается 1 балл. Если физические величины имеют неправильные обозначения, то работа оценивается «2».



## Практическая работа №2 «Кванты света» раздел 6

### Вариант 1

№ п/п	Тестовые задания (вопросы)
1.	Как называется минимальное количество энергии, которую может излучать система?
2.	Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергия кванта? А) длине волны. Б) частоте колебаний. В) времени излучения. Г) электрическому заряду ядра. Д) скорости фотона.
3.	Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений? А) электролиз. Б) фотосинтез. В) фотоэффект Г) электризация. Д) ударная ионизация. Е) рекомбинация.
4.	Поверхность тела с работы выхода электронов $A$ освещается монохроматическим светом с частотой $\nu$ . Что определяет в этом случае разность $h\nu - A$ ? А) среднюю кинетическую энергию фотоэлектронов. Б) максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов. В) среднюю скорость фотоэлектронов Г) максимальную скорость фотоэлектронов. Д) красную границу фотоэффекта.
5.	Кто предложил ядерную модель строения атома? А) Д. Томпсон. Б) Э. Резерфорд В) А. Беккерель. Г) В. Гейзенберг. Д) Н. Бор
6.	В каких из перечисленных ниже состояний вещество может испускать линейчатый спектр излучения? 1) твердое состояние при высокой температуре 2) жидкое состояние при высокой температуре 3) газообразное состояние при высокой температуре 4) газообразное состояние при низкой температуре  А) только 1. Б) только 2. В) только 3. Г) только 4. Д) В состояниях 1 и 2. Е) в состояниях 3 и 4. Ж) в любом состоянии.
7.	Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между каким парами частиц внутри ядра действуют ядерные силы притяжения? 1) протон-протон 2) протон-нейтрон 3) нейтрон-нейтрон А) только 1. Б) только 2. В) только 3. Г) 1 и 2 . Д) 1 и 3. Е) 2 и 3 Ж) действуют во всех трех парах, 1,2 и 3
8.	Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какой это вид радиоактивного распада? А) альфа-распад. Б) бета-распад. В) гамма-излучение. Г) протонный распад Д) двухпротонный распад

<b>9.</b>	Атомное ядро висмута ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ в результате ряда радиоактивных превращений превратилось в ядро свинца ${}_{82}^{210}\text{Pb}$ . Какие виды радиоактивных превращений оно испытало?
<b>10.</b>	Определите второй продукт $x$ ядерной реакции: ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + x ?$

**Вариант 2**

№ п/п	Тестовые задания (вопросы)
<b>1.</b>	Как называется минимальное количество энергии, которую может поглощать система?
<b>2.</b>	Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний? А) постоянная Больцмана. Б) постоянная Ридберга. В) постоянная Авогадро Г) постоянная Фарадея. Д) постоянная Планка.
<b>3.</b>	При освещении вакуумного фотоэлемента во внешней цепи, соединенной с выводами фотоэлемента возникает электрический ток. Какое физическое явление обуславливает возникновение этого тока? А) рекомбинация Б) ударная ионизация В) электризация Г). фотоэффект Д). фотосинтез Е). электролиз.
<b>4.</b>	Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна $A$ ? А) $E + \frac{A}{h}$ . Б) $\nu = \frac{A}{h}$ . В) $h\nu = E + A$ Г) $A = E - h\nu$ Д) $E = h\nu - A$ .
<b>5.</b>	Кто экспериментально доказал существование атомного ядра? А) М. Кюри . Б) Франк и Герц В) А. Беккерель. Г) Э. Резерфорд Д) Д. Томсон
<b>6.</b>	При пропускании света через вещество наблюдается линейный спектр поглощения. В каком состоянии может находиться это вещество? 1) твердое состояние при высокой температуре 2) жидкое состояние при высокой температуре 3) газообразное состояние при высокой температуре 4) газообразное состояние при низкой температуре  А) только 1. Б) только 2. В) только 3. Г) только 4. Д) в состояниях 1 и 2. Е) в состояниях 3 и 4. Ж) в любом состоянии.
<b>7.</b>	Атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Между какими парами частиц внутри ядра не действуют ядерные силы притяжения? 1) протон-протон 2) протон-нейтрон 3) нейтрон-нейтрон

	А) только 1. Б) только 2. В) только 3. Г) 1 и 2 . Д) 1 и 3. Е) 2 и 3 Ж) действуют во всех трех парах, 1,2 и 3
<b>8.</b>	Какие частицы освобождаются из атомного ядра при альфа-распаде? А) электрон. Б) позитрон В) электрон и антинейтрино Г) позитрон и нейтрино Д) ядро атома гелия Е) протон Ж) нейтрон
<b>9.</b>	Атомное ядро полония ${}_{84}^{218}\text{Po}$ в результате ряда радиоактивных превращений превратилось в ядро висмута ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ . Какие виды радиоактивных превращений оно испытало?
<b>10.</b>	Определите второй продукт $x$ ядерной реакции: ${}_{13}^{27}\text{Al} + n \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + x$ ?

**Эталоны ответов тестовых заданий (вопросов)  
по теме «Квантовая физика»**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	квант	Б	В	Б	Б	В	Ж	альфа распад	бета и альфа распад	нейтрон
V2	квант	Д	Г	Б	Г	Е	Ж	ядро атома гелия	бета и альфа распад	альфа частица

**Задания для текущего контроля по теме «Кинематика материальной точки»**

1. Два катера, двигаясь навстречу друг другу в стоячей воде, имеют относительную скорость 15 м/с. Чему равна их относительная скорость по реке, скорость течения которой 2 м/с?
2. Скорость движения катера по реке относительно воды 10 м/с, а скорость течения реки относительно берега 1,5 м/с. Какова скорость катера относительно берега при движении по течению? против течения?
3. Человек поднимается по неподвижному эскалатору за 100с, а если эскалатор движется, то за 25с. Длина эскалатора 50м. Какова скорость движения эскалатора?
4. Через сколько секунд мяч окажется на высоте 20м, если его бросить вертикально вверх со скоростью 25 м/с?
5. Тело падает с высоты 2км. За какое время оно пройдет последние 100м?
6. Какой путь проедет велосипедист, если он 30с движется с постоянной скоростью 8 м/с, а затем 10с с постоянным ускорением 0,4 м/с<sup>2</sup>?
7. С каким ускорением движется тело без начальной скорости, если через 4с после начала движения оно прошло путь 16 м?
8. Автомобиль движется на подъеме со скоростью 20 м/с, а на спуске – 25 м/с. Какова средняя скорость автомобиля на всем пути, если длина подъема в четыре раза больше длины спуска?

9. Третью часть пути автомобиль движется со скоростью 60 км/час, а оставшуюся часть – со скоростью 80 км/час. Какова средняя скорость движения автомобиля? Ответ дать в км/час.
10. Найти центростремительное ускорение, угловую и линейную скорости для спутника Земли, если его период обращения 105 мин, а высота полета над поверхностью Земли 1200 км. Средний радиус Земли 6400 км.
11. Найти центростремительное ускорение, угловую и линейную скорости для спутника Земли, если его период обращения 105 мин, а высота полета над поверхностью Земли 1200 км. Средний радиус Земли 6400 км.
12. Точка движется по окружности с постоянной скоростью 20 м/с. Вектор скорости изменяет направление на  $15^\circ$  за 3с. Чему равно нормальное (центростремительное) ускорение точки?
13. Секундная стрелка часов длиной 12 см, равномерно вращаясь, делает полный оборот за 1 мин. Чему равна линейная скорость острия стрелки?
14. Если скорость вращения карусели увеличить в 1,5 раза, как изменится связанное с ее вращением центростремительное ускорение седока?
15. Две материальные точки движутся по окружностям с радиусами  $R_1$  и  $R_2$ , причем  $R_2 = 2 R_1$ . Каким соотношением связаны их центростремительные ускорения, если их линейные скорости равны между собой?
16. Определите скорость и центростремительное ускорение вращательного движения точки на экваторе, обусловленного суточным вращением Земли. Средний радиус Земли 6400 км.
17. Велосипедист движется по дуге радиусом 10м со скоростью 0,6 м/с. Определите его центростремительное ускорение. Как оно изменится, если скорость велосипедиста уменьшится в два раза?

### Вопросы итогового контроля к разделу 1 «Механика»

1. Можно ли принять Землю за материальную точку при расчете:
  - а) расстояния от Земли до Солнца; б) длины экватора Земли;
  - в) пути, пройденного Землей по орбите вокруг Солнца;
  - г) скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца?
2. В каких случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:
  - а) вычисляют давление трактора на грунт; б) определяют орбиту ракеты; в) определяют объем тела, пользуясь мензуркой;
  - г) определяют скорость тела после упругого столкновения?
3. В каких случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку:
  - а) вычисляют дальность полета снаряда; б) определяют диаметр Луны; в) определяют расстояние от Земли до Луны;
  - г) вычисляют путь, пройденный автомобилем?
4. Мяч упал с высоты 35 метров, отскочил и был пойман на высоте, равной № студента по списку (в метрах). Найдите путь и перемещение мяча.
5. Какая скорость больше: 5 м/с или 36 км/час?
6. Какая скорость больше: 15 м/с или 72 км/час?
7. Какая скорость больше: 8 м/с или 54 км/час?

8. Автомобиль движется по дороге. Относительно каких тел пассажиры находятся в покое: а) кузова автомобиля; б) тротуара; в) колес автомобиля?
9. Корабль подплывает к пристани. Относительно каких тел пассажиры, стоящие на палубе этого корабля, находятся в движении: а) реки; б) палубы; в) берега?
10. На столике в вагоне движущегося поезда лежит книга. Относительно каких тел она находится в покое: а) столика; б) рельсов; в) пола вагона?
11. Начальная скорость движения тела равна 5 м/с, конечная – 1 м/с. Как движется это тело?
12. Начальная скорость движения тела равна 2 м/с, конечная – 4 м/с. Как движется это тело?
13. Как направлено центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности?
14. Чему равна мгновенная скорость тела, брошенного вертикально вверх, в наивысшей точке его подъема?
15. Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении?
16. На плоской поверхности лежит брусок. Изобразите графически силы, действующие на него. Почему брусок покоится?
17. На наклонной плоскости лежит брусок. Изобразите графически силы, действующие на него. Почему брусок покоится?
18. Шарик висит на нити. Изобразите графически силы, действующие на него. Почему шарик покоится?
19. Каково минимальное и максимальное значения модуля равнодействующей сил 20Н и 30Н? Изобразите графически, при каких направлениях этих сил достигаются минимальное и максимальное значения равнодействующей.
20. На тело вдоль вертикали действуют две силы – 10Н и 5Н. Изобразите эти силы графически. Сколько вариантов рисунка можно сделать, чему равна равнодействующая этих сил в каждом случае?
21. На тело в горизонтальном направлении действуют две силы – 3Н и 5Н. Изобразите эти силы графически. Сколько вариантов рисунка можно сделать, чему равна равнодействующая этих сил в каждом случае?
22. Разорвется ли веревка, которая может выдержать силу натяжения 150Н, если двое тянут ее в разные стороны с силой по 120Н?
23. Сначала двое тянут веревку в разные стороны с силой по 100Н, затем, закрепив ее, тянут вдвоем за другой конец, каждый с той же силой. Одинакова ли сила натяжения, действующая на веревку в этих случаях?
24. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Укажите все верные утверждения:
  - а) спутник движется с постоянным по модулю ускорением;
  - б) скорость спутника направлена к центру Земли;
  - в) спутник притягивает Землю с такой же по модулю силой, с какой Земля притягивает спутник.
25. Человек качается на качелях. Укажите все верные утверждения:
  - а) вес человека в нижней точке траектории больше силы тяжести;
  - б) ускорение человека в нижней точке траектории равно нулю;
  - в) скорость человека в любой точке траектории направлена по касательной.

26. Автомобиль движется по выпуклому мосту с постоянной по величине скоростью. Укажите все верные утверждения:
- а) в верхней точке моста вес автомобиля больше действующей на него силы тяжести;
  - б) при движении по мосту ускорение автомобиля равно нулю;
  - в) вес пассажиров, едущих в автомобиле по выпуклому мосту уменьшается.
27. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 20 м/с разорвался на два осколка массами 4 кг и 6 кг. Укажите все верные утверждения:
- а) импульс снаряда до взрыва был равен 200 кг\*м/с;
  - б) суммарный импульс двух осколков равен импульсу снаряда до взрыва;
  - в) импульс меньшего осколка после разрыва снаряда равен 80кг\*м/с.
28. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Укажите все верные утверждения:
- а) импульс спутника по модулю не изменяется;
  - б) импульс спутника направлен к центру Земли;
  - в) импульс спутника направлен по касательной к траектории.
29. Мяч массой 100г, упав с высоты 10м, ударился о землю и отскочил на высоту 5м. Укажите все верные утверждения:
- а) в начале падения импульс мяча был равен 1 кг\*м/с;
  - б) в момент удара о землю импульс мяча равен нулю;
  - в) в процессе движения мяча его импульс сохранялся.
30. Какими видами механической энергии обладает вертолет
- а) поднимающийся вверх; б) висящий неподвижно; в) спускающийся вниз.
31. Какие из перечисленных тел обладают потенциальной энергией:
- а) лук с натянутой тетивой; б) кабинка колеса обозрения; в) растянутая пружина; г) катящийся по земле мяч?
32. Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией:
- а) камень, поднятый над землей; б) летящий самолет; в) растянутая пружина; г) катящийся мяч?
33. Сосулька падает с крыши дома. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, укажите все верные утверждения:
- а) потенциальная энергия сосульки в конце падения максимальна;
  - б) кинетическая энергия сосульки при падении не изменяется;
  - в) полная механическая энергия сосульки сохраняется.
34. Мяч брошен вертикально вверх. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, укажите все верные утверждения:
- а) импульс мяча при подъеме увеличивается;
  - б) кинетическая энергия мяча при подъеме переходит в потенциальную; в) полная механическая энергия мяча при подъеме уменьшается.
35. С некоторой высоты горизонтально брошен мяч. Считая, что сопротивлением воздуха можно пренебречь, укажите все верные утверждения: а) сумма потенциальной и кинетической энергий во время движения мяча остается неизменной;
- б) импульс мяча при падении увеличивается по модулю;
  - в) кинетическая энергия мяча при падении увеличивается.

**Самостоятельная работа по теме «Законы сохранения в механике»**

## ВАРИАНТ 1

### *Начальный уровень*

1. Когда сила, действующая на тело, не производит работы при перемещении тела?
2. Приведите примеры использования потенциальной энергии деформированных пружин.
3. Объясните, почему энергия измеряется в тех же самых единицах, что и работа.

### *Средний уровень*

1. Тело брошено вертикально вверх. Укажите, положительную или отрицательную работу совершает сила тяжести: а) при падении тела; б) при его подъеме?
2. Два шара массами 1 кг и 0,5 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 5 м/с и 4 м/с. Какова будет скорость шаров после неупругого столкновения?
3. Поезд массой 2000 т идет по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью 10 м/с. Коэффициент сопротивления равен 0,05. Какую мощность развивает тепловоз на этом участке?

### *Достаточный уровень*

1. Тело, брошенное с поверхности земли под углом  $\alpha$  к горизонту, упало на землю. Чему равна работа силы тяжести? Как изменилась потенциальная энергия этого тела?
2. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч. Перед препятствием шофер затормозил. Какой путь пройдет автомобиль до полной остановки, если коэффициент трения равен 0,2?
3. При подвешивании груза массой 5 кг пружина динамометра растянулась до максимального деления шкалы. Жесткость пружины 1 кН/м. Какая работа была совершена при растяжении пружины?
4. Найти КПД наклонной плоскости длиной 1 м и высотой 0,6 м, если коэффициент трения при движении по ней тела равен 0,1.

### *Высокий уровень*

1. Автомобиль поднимается по склону со скоростью 60 км/ч. Спускаясь по тому же склону с выключенным мотором, он двигался равномерно с той же скоростью. Какую мощность развивает двигатель на подъеме? Уклон равен 0,05; масса автомобиля 2 т.
2. На краю стола высотой 1,8 м лежит шарик массой 190 г. В него попадает пуля массой 10 г, движущаяся со скоростью 800 м/с, и застревает в нём. На какое расстояние по горизонтали от стола упадёт шарик на землю?
3. Шарик массой 10 г вылетает из пружинного пистолета и попадает в центр подвешенного на нити пластилинового бруска массой 40 г и прилипает к нему. На какую высоту поднимется шарик вместе с бруском, если перед выстрелом пружина в ружье была сжата на 5 см? Жёсткость пружины 400 Н/м.

## ВАРИАНТ 2

### *Начальный уровень*

1. Спутник движется по круговой орбите вокруг Земли. Совершает ли работу сила притяжения к Земле?
2. Приведите примеры практического использования кинетической энергии.
3. Сжатая пружина расправляясь, выполняет работу. Какая энергия при этом расходуется?

### *Средний уровень*

1. Два тела одинаковой массы падают с высоты 10 м: первое — в воздухе, второе — в безвоздушном пространстве. Одинаковы ли кинетические энергии этих тел в конце падения?
2. Платформа массой 10 т движется со скоростью 2 м/с. Ее нагоняет платформа массой 15 т, движущаяся со скоростью 3 м/с. Какой будет скорость этих платформ после удара? Удар считать неупругим.
3. Каков тормозной путь автомобиля, движущегося со скоростью 72 км/ч, если коэффициент трения равен 0,2?

### ***Достаточный уровень***

1. Как будет двигаться тело по наклонной плоскости, если проекция силы тяжести на прямую, параллельную наклонной плоскости, численно равна силе трения?
2. Мальчик на санках скатился с горы высотой 12 м. Определите работу силы трения, если у подножья горы скорость была 10 м/с. Общая масса мальчика и санок 50 кг.
3. Насос, двигатель которого развивает мощность 25 кВт, поднимает 100 м<sup>3</sup> нефти на высоту 6 м за 8 мин. Найти КПД установки.
4. Трактор имеет тяговую мощность 72 кВт. С какой скоростью может тянуть этот трактор прицеп массой 5 т на подъем 0,2 при коэффициенте сопротивления 0,4?

### ***Высокий уровень***

1. На какой угол нужно отклонить шарик, подвешенный на нити, чтобы при прохождении положения равновесия его ускорение было 5 м/с<sup>2</sup>?
2. Вверх по наклонной плоскости от нижнего края начинает двигаться тело со скоростью 12 м/с. На каком расстоянии от нижнего края наклонной плоскости кинетическая энергия тела уменьшится в 2 раза, если коэффициент трения между телом и плоскостью равен 0,5, а угол наклона плоскости к горизонту составляет 30°?
3. Человек массой 60 кг стоит на неподвижной платформе массой 90 кг и бросает горизонтально камень массой 3 кг со скоростью 5 м/с. Какую работу совершает человек?

### **ВАРИАНТ 3**

### ***Начальный уровень***

1. При каком угле между направлением перемещения и направлением силы не будет производиться работа по перемещению тела? Показать на чертеже.
2. Опишите опыт, в котором можно проследить переход кинетической энергии в потенциальную и обратно.
3. Автомобиль спускается с горы с выключенным двигателем. За счет какой энергии движется при этом автомобиль?

### ***Средний уровень***

1. Можно ли утверждать, что механическая работа относительна? Ответ обоснуйте.
2. Человек и тележка движутся друг другу навстречу, причем масса человека в два раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с, а тележки — 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?
3. При подъеме груза массой 30 кг совершена работа 3,2 кДж. Груз поднимался из состояния покоя равноускоренно на высоту 10 м. С каким ускорением поднимался груз?

### ***Достаточный уровень***



1. Почему при действии силы трения закон сохранения механической энергии нарушается? Ответ обоснуйте.
2. Камень массой 0,4 кг бросили вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Чему равны кинетическая и потенциальная энергии камня на высоте 15 м?
3. Поезд отошел от станции и, двигаясь равноускоренно, за 40 с прошел путь 200 м. Найти массу поезда, если работа силы тяги на этом пути 8000 кДж, а коэффициент сопротивления движению поезда 0,005.
4. Падающим с высоты 1,2 м грузом забивают сваю, которая от удара уходит в землю на 2 см. Определите силу удара и его продолжительность, если масса груза 500 кг.

#### **Высокий уровень**

1. Маятник массой 200 г отклонен на угол  $45^\circ$  от вертикали. Какова сила натяжения нити при прохождении маятником положения равновесия?
2. Какую горизонтальную скорость нужно сообщить шару, висящему на невесомой и нерастяжимой нити длиной 40 см, чтобы нить отклонилась на угол  $60^\circ$  от вертикали?
3. Какую работу совершит сила 10 Н, поднимая по наклонной плоскости груз массой 100 г на высоту 40 см с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ? (трение не учитывать).

#### **Критерии оценивания самостоятельной работы**

Самостоятельная работа состоит из четырех уровней сложности (начальный уровень, средний уровень, достаточный уровень, высокий уровень) и предназначена для тематического контроля знаний. Обучающийся сам выбирает уровень сложности и стремится набрать количество баллов на достаточную для него оценку.

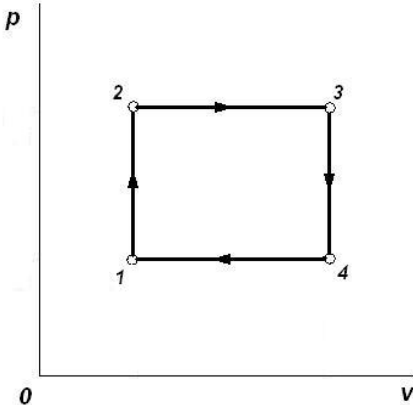
Исходя из того, что задания начального уровня оцениваются в 0,5 балла, среднего уровня – в 1 балл, достаточного уровня – в 1,5 балла, высокого уровня – в 2 балла.

Оценка «5» ставится, если ученик набрал 12 баллов и выше.

Оценка «4» ставится, если ученик набрал от 9 (включительно) до 12 баллов. Оценка «3» ставится, если ученик набрал от 5 (включительно) до 9 баллов.

Оценка «2» ставится, если ученик набрал меньше 5 баллов

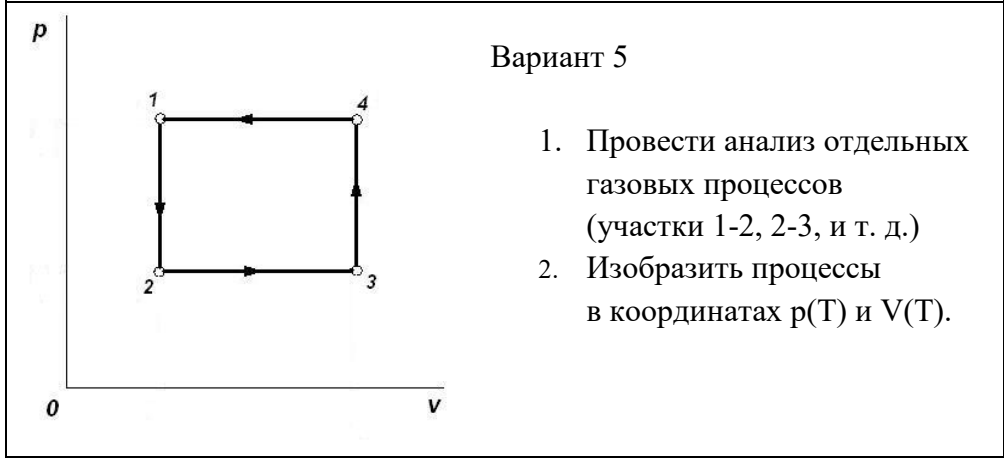
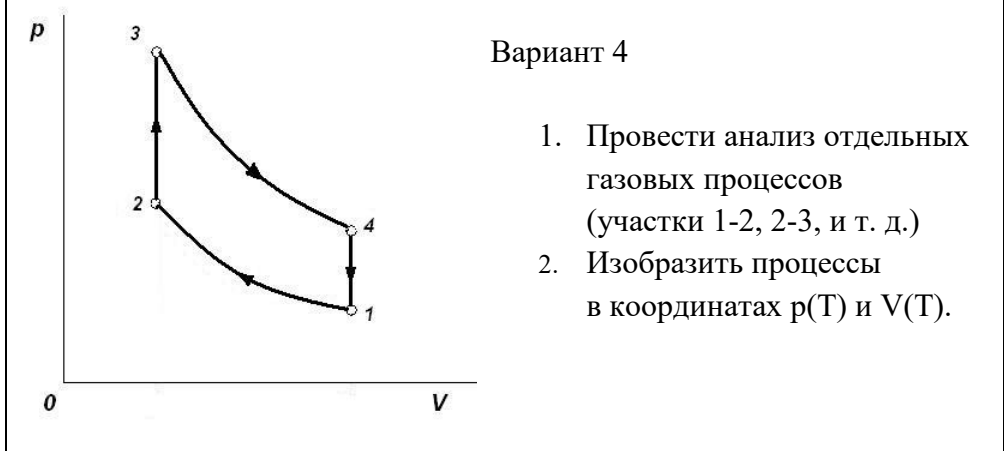
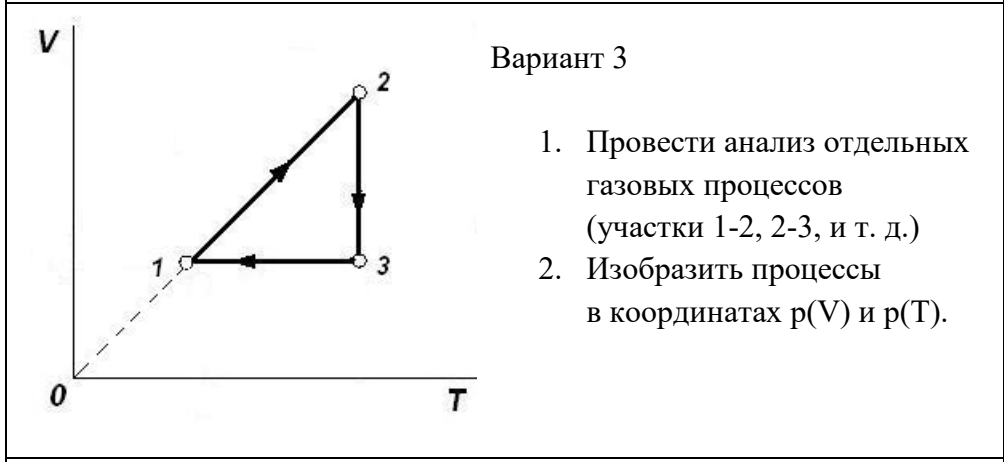
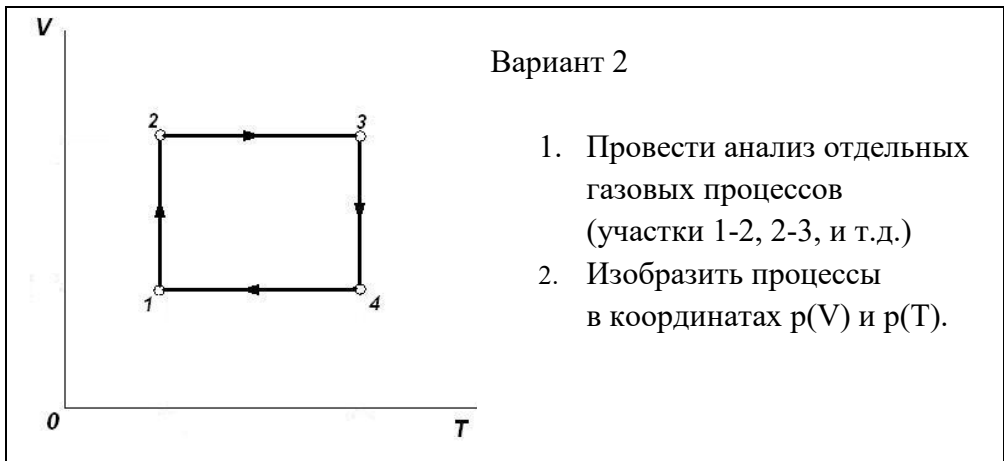
#### **Задания для самостоятельной работы по теме « Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов»**

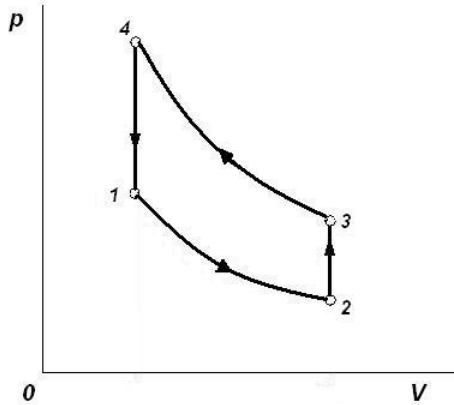


The diagram shows a p-v coordinate system with pressure (p) on the vertical axis and volume (v) on the horizontal axis. A rectangular cycle is drawn with vertices labeled 1, 2, 3, and 4. Point 1 is at the bottom-left, 2 is at the top-left, 3 is at the top-right, and 4 is at the bottom-right. Arrows on the lines indicate a clockwise direction: 1 to 2 (up), 2 to 3 (right), 3 to 4 (down), and 4 to 1 (left).

Вариант 1

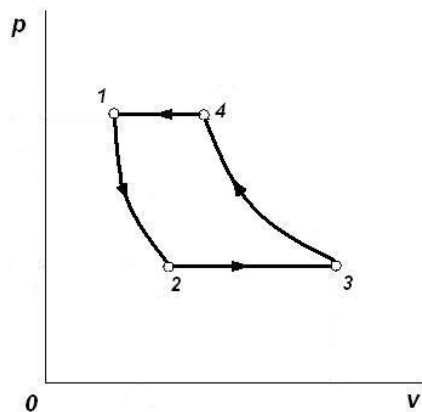
1. Провести анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.)
2. Изобразить процессы в координатах p(T) и V(T).





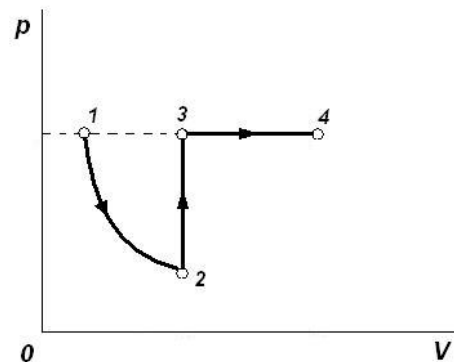
Вариант 6

1. Провести анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.)
2. Изобразить процессы в координатах  $p(T)$  и  $V(T)$ .



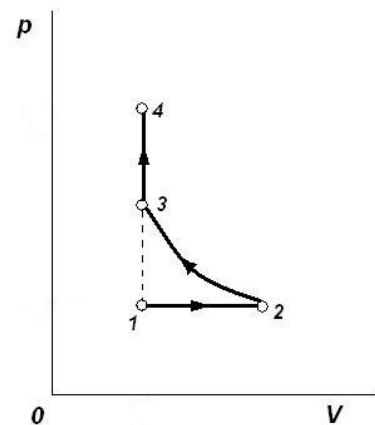
Вариант 7

1. Провести анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.)
2. Изобразить процессы в координатах  $p(T)$  и  $V(T)$ .



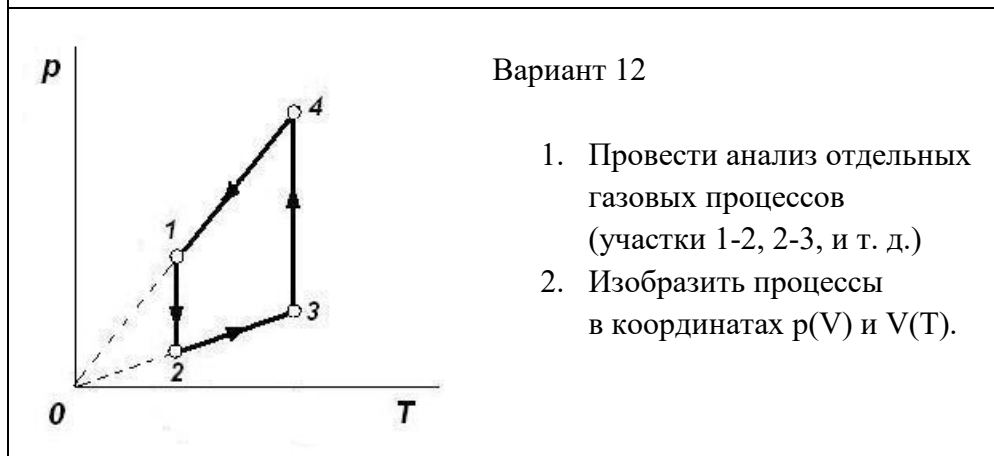
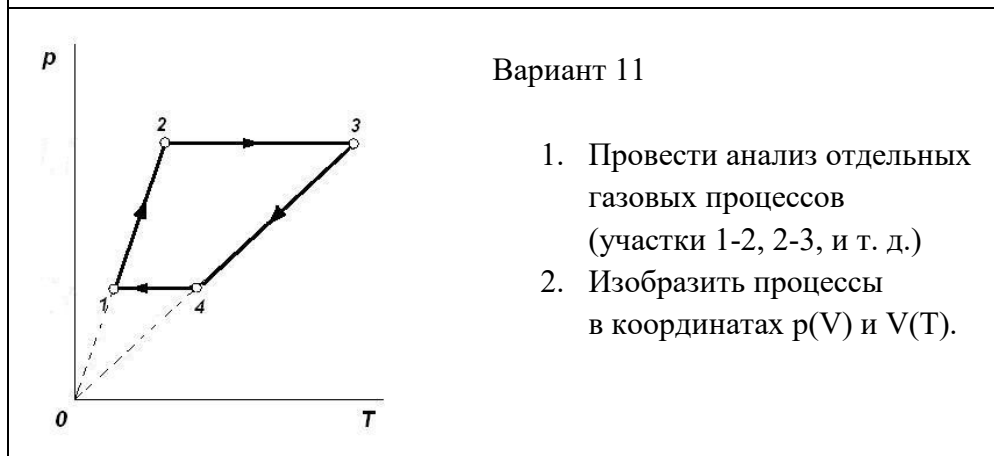
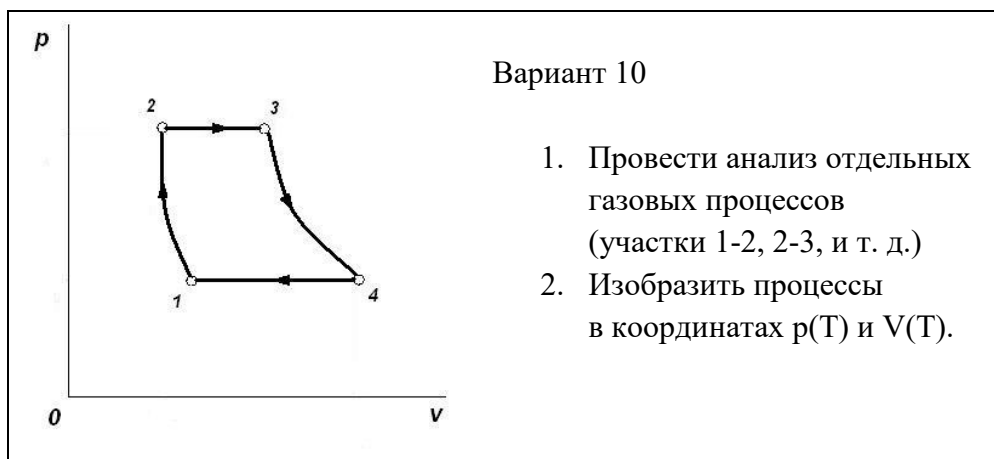
Вариант 8

1. Провести анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.)
2. Изобразить процессы в координатах  $p(T)$  and  $V(T)$ .



Вариант 9

1. Провести анализ отдельных газовых процессов (участки 1-2, 2-3, и т. д.)
2. Изобразить процессы в координатах  $p(T)$  и  $V(T)$ .



**Вопросы к итоговому занятию «Основы термодинамика»**

1. Что изучает термодинамика?
2. Что понимают под термином внутренняя энергия тела?
3. Можно ли внутреннюю энергию полностью перевести в механическую энергию?
4. Что понимают под термином теплообмен?
5. Что означает изменение внутренней энергии системы?
6. Как можно перевести систему в новое состояние ?
7. Пример процесса теплообмена.
8. Что такое количество теплоты?
9. Чем отличается нагревание тела от сообщения ему теплоты ?
10. Формулировка первого начала термодинамики.

11. Как расставляются знаки количества теплоты.
12. Как расставляются знаки работы.
13. Как формулируется первый закон ТД для изотермического изменения состояния идеального газа?
14. Как формулируется первый закон ТД для изобарного изменения состояния идеального газа?
15. Как формулируется первый закон ТД для изохорного изменения состояния идеального газа?
16. Что такое адиабатный процесс?
17. Как формулируется первый закон ТД для адиабатного изменения состояния идеального газа?
18. Второе начало термодинамики.
19. Что такое тепловая машина?
20. Какие устройства необходимы для работы тепловой машины
21. Принцип работы тепловой машины
22. Что такое идеальная тепловая машина?
23. Что такое КПД теплового двигателя?
24. Как определяется максимально возможный КПД теплового двигателя?
25. Примеры тепловых машин.

#### **Вопросы к итоговому занятию «Агрегатные состояния вещества»**

1. Что такое удельная теплоемкость вещества?
2. По какому закону происходит нагревание (охлаждение) тел?
3. Что такое фазовый переход вещества?
4. Что такое удельная теплота плавления
5. Как называется процесс перехода вещества из твердого состояния в жидкое?
6. Как называется процесс перехода вещества из жидкого состояния в твердое?
7. Как называется процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное?
8. Как называется процесс перехода вещества из газообразного состояния в жидкое?
9. По какому закону происходит плавление (кристаллизация) тел
10. Что такое удельная теплота парообразования тел?
11. По какому закону происходит парообразование (конденсация) тел?
12. Что происходит с молекулами (атомами) тела при нагревании?
13. Что происходит с молекулами (атомами) тела при охлаждении?
14. Что происходит с молекулами (атомами) тела при плавлении?
15. Что происходит с молекулами (атомами) тела при кристаллизации?
16. Что происходит с молекулами (атомами) тела при испарении?
17. Что происходит с молекулами (атомами) тела при конденсации ?
18. Как изобразить диаграмму фазовых переходов вещества в координатах температура/количество теплоты?
19. Что такое теплота сгорания топлива?
20. По какому закону происходит выделение тепла при сгорании топлива в идеальных условиях?
21. Определить по диаграмме состояния вещества, в каком агрегатном состоянии оно находится (фаза т.т.)

22. Определить по диаграмме состояния вещества, в каком агрегатном состоянии оно находится (плавление)

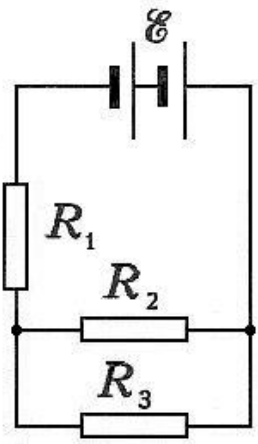
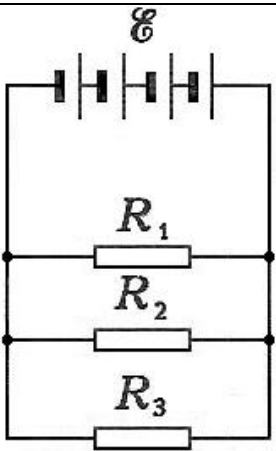
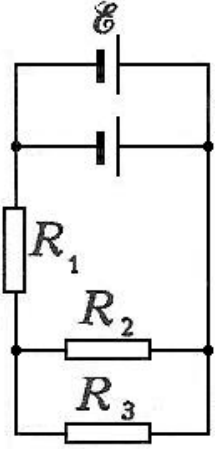
23. Определить по диаграмме состояния вещества, в каком агрегатном состоянии оно находится (фаза жидкости)

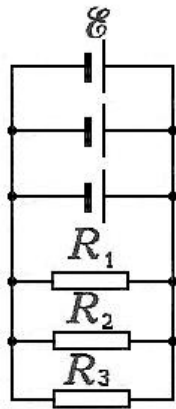
24. Определить по диаграмме состояния вещества, в каком агрегатном состоянии оно находится (парообразование)

25. Меняется ли температура тела при плавлении (кристаллизации)?

26. Меняется ли температура тела при парообразовании (конденсации)?

### Задания по теме « Постоянный ток »

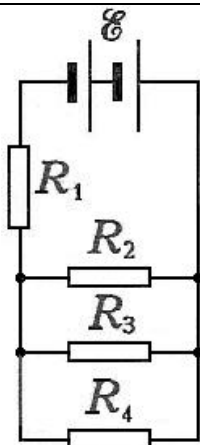
	<p style="text-align: right;"><b>Вариант 1</b></p> $\mathcal{E}_3 = 4,5 \text{ В} \quad r_3 = 0,5 \text{ Ом}$ $R_1 = 3 \text{ Ом} \quad R_2 = 10 \text{ Ом}$ $R_3 = 15 \text{ Ом}$ $\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$ $I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$ $U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ?$
	<p style="text-align: right;"><b>Вариант 2</b></p> $\mathcal{E}_3 = 1,05 \text{ В} \quad r_3 = 0,25 \text{ Ом}$ $R_1 = 4 \text{ Ом} \quad R_2 = 20 \text{ Ом}$ $R_3 = 10 \text{ Ом}$ $\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$ $I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$ $U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ?$
	<p style="text-align: right;"><b>Вариант 3</b></p> $\mathcal{E}_3 = 9 \text{ В} \quad r_3 = 2 \text{ Ом}$ $R_1 = 7,8 \text{ Ом} \quad R_2 = 2 \text{ Ом}$ $R_3 = 3 \text{ Ом}$ $\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$ $I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$ $U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ?$



### Вариант 4

$\mathcal{E} = 6 \text{ В}$     $r = 0,6 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$     $R_2 = 10 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 15 \text{ Ом}$

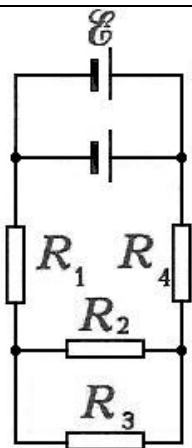
$\mathcal{E} - ?$     $r - ?$     $R - ?$     $I - ?$   
 $I_1 - ?$     $I_2 - ?$     $I_3 - ?$   
 $U_1 - ?$     $U_2 - ?$     $U_3 - ?$



### Вариант 5

$\mathcal{E} = 4,5 \text{ В}$     $r = 0,5 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$     $R_2 = 12 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 6 \text{ Ом}$     $R_4 = 12 \text{ Ом}$

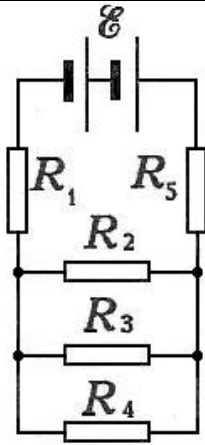
$\mathcal{E} - ?$     $r - ?$     $R - ?$     $I - ?$   
 $I_1 - ?$     $I_2 - ?$     $I_3 - ?$     $I_4 - ?$   
 $U_1 - ?$     $U_2 - ?$     $U_3 - ?$     $U_4 - ?$



### Вариант 6

$\mathcal{E} = 9 \text{ В}$     $r = 2 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 3,25 \text{ Ом}$     $R_2 = 1 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$     $R_4 = 5 \text{ Ом}$

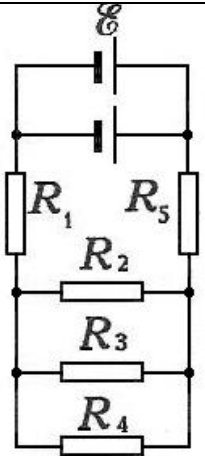
$\mathcal{E} - ?$     $r - ?$     $R - ?$     $I - ?$   
 $I_1 - ?$     $I_2 - ?$     $I_3 - ?$     $I_4 - ?$   
 $U_1 - ?$     $U_2 - ?$     $U_3 - ?$     $U_4 - ?$



### Вариант 7

$\mathcal{E} = 4,5 \text{ В}$   $r_3 = 0,5 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 1 \text{ Ом}$   $R_2 = 10 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 15 \text{ Ом}$   $R_4 = 6 \text{ Ом}$   $R_5 = 5 \text{ Ом}$

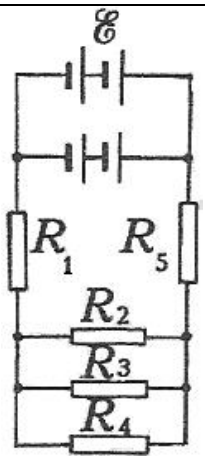
$\mathcal{E} - ?$   $r - ?$   $R - ?$   $I - ?$   
 $I_1 - ?$   $I_2 - ?$   $I_3 - ?$   $I_4 - ?$   $I_5 - ?$   
 $U_1 - ?$   $U_2 - ?$   $U_3 - ?$   $U_4 - ?$   $U_5 - ?$



### Вариант 8

$\mathcal{E} = 9 \text{ В}$   $r_3 = 2 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 3 \text{ Ом}$   $R_2 = 6 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 6 \text{ Ом}$   $R_4 = 6 \text{ Ом}$   $R_5 = 4 \text{ Ом}$

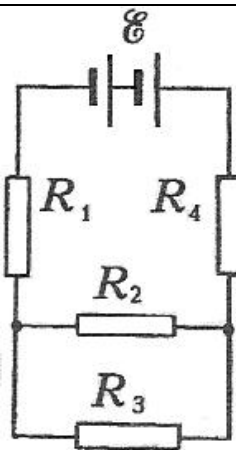
$\mathcal{E} - ?$   $r - ?$   $R - ?$   $I - ?$   
 $I_1 - ?$   $I_2 - ?$   $I_3 - ?$   $I_4 - ?$   $I_5 - ?$   
 $U_1 - ?$   $U_2 - ?$   $U_3 - ?$   $U_4 - ?$   $U_5 - ?$



### Вариант 9

$\mathcal{E} = 2 \text{ В}$   $r_3 = 0,5 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 0,25 \text{ Ом}$   $R_2 = 2 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 6 \text{ Ом}$   $R_4 = 3 \text{ Ом}$   $R_5 = 0,75 \text{ Ом}$

$\mathcal{E} - ?$   $r - ?$   $R - ?$   $I - ?$   
 $I_1 - ?$   $I_2 - ?$   $I_3 - ?$   $I_4 - ?$   $I_5 - ?$   
 $U_1 - ?$   $U_2 - ?$   $U_3 - ?$   $U_4 - ?$   $U_5 - ?$

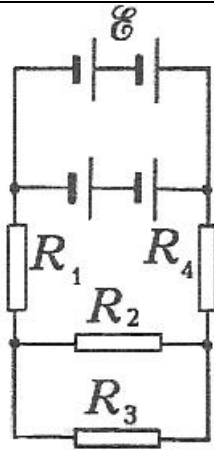


### Вариант 10

$\mathcal{E} = 4,5 \text{ В}$   $r_3 = 0,5 \text{ Ом}$   
 $R_1 = 1 \text{ Ом}$   $R_2 = 3 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 6 \text{ Ом}$   $R_4 = 6 \text{ Ом}$

$\mathcal{E} - ?$   $r - ?$   $R - ?$   $I - ?$   
 $I_1 - ?$   $I_2 - ?$   $I_3 - ?$   $I_4 - ?$   
 $U_1 - ?$   $U_2 - ?$   $U_3 - ?$   $U_4 - ?$





### Вариант 11

$$\mathcal{E}_3 = 3 \text{ В} \quad r_3 = 1 \text{ Ом}$$

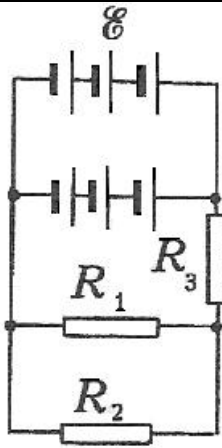
$$R_1 = 2,75 \text{ Ом} \quad R_2 = 1 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом} \quad R_4 = 1,5 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$$

$$I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ? \quad I_4 - ?$$

$$U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ? \quad U_4 - ?$$



### Вариант 12

$$\mathcal{E}_3 = 2 \text{ В} \quad r_3 = 0,5 \text{ Ом}$$

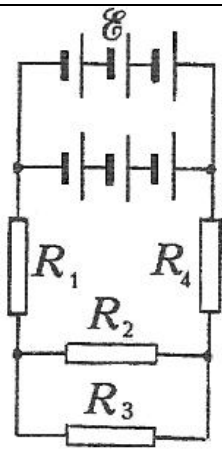
$$R_1 = 2 \text{ Ом} \quad R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 1,05 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$$

$$I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$$

$$U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ?$$



### Вариант 13

$$\mathcal{E}_3 = 2 \text{ В} \quad r_3 = 0,5 \text{ Ом}$$

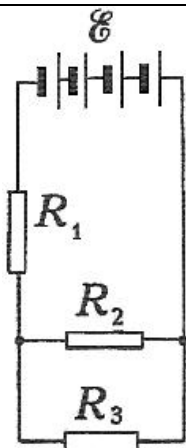
$$R_1 = 0,6 \text{ Ом} \quad R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом} \quad R_4 = 0,45 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$$

$$I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ? \quad I_4 - ?$$

$$U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ? \quad U_4 - ?$$



### Вариант 14

$$\mathcal{E}_3 = 1,05 \text{ В} \quad r_3 = 0,25 \text{ Ом}$$

$$R_1 = 1 \text{ Ом} \quad R_2 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E} - ? \quad r - ? \quad R - ? \quad I - ?$$

$$I_1 - ? \quad I_2 - ? \quad I_3 - ?$$

$$U_1 - ? \quad U_2 - ? \quad U_3 - ?$$

## Тест по теме "Основы МКТ"

Вариант 1.

1. Единица термодинамической температуры в СИ

- а) градусы Цельсия      б) Кельвины      в) Джоули      д) градусы Фаренгейта

2. Чему равно значение постоянной Больцмана?

- а)  $1,83 \cdot 10^{23}$  Дж/К      б)  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/кг      в)  $8,31 \cdot 10^{-23}$  Дж/кг  
д)  $1,38 \cdot 10^{23}$  Дж/кг      е)  $1,83 \cdot 10^{-23}$  Дж/кг      ж) 8,31 Дж/кг

3. Выразите 50 градусов Цельсия в Кельвинах

- а) 50 К      б) -50 К      в) 323 К      д) -223 К

4. У какого из газов (водород, углерод, азот, кислород) средняя квадратичная скорость движения молекул наибольшая?

- а) водород      б) углерод      в) азот      д) кислород

5. При какой температуре должно прекратиться движение молекул?

- а) 0 градусов Цельсия      б) -100 градусов Цельсия  
в) 0 К      д) -100 К  
е) -273 К      ж) такой температуры не существует

6. Какая из констант дает значение концентрации молекул идеального газа при нормальных условиях?

- а) постоянная Больцмана      б) постоянная Лошмидта  
в) постоянная Авогадро      д) молярная газовая постоянная

7. Найдите неверную формулу:

- а)  $n = p / (kT)$       б)  $T = p / (kn)$       в)  $E = 3kT/2$       д)  $v = pV / (RT)$       е) все верные

8. Как изменится давление идеального газа при увеличении температуры газа в 3 раза?

- а) увеличится в 3 раза      б) увеличится в  $\sqrt{3}$  раза      в) не изменится  
д) уменьшится в 3 раза      е) уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза

9. Как изменится давление идеального газа при увеличении средней квадратичной скорости молекул в 2 раза?

- а) увеличится в 2 раза      б) уменьшится в 2 раза      в) не изменится  
д) увеличится в 4 раза      е) уменьшится в 4 раза  
ж) увеличится в  $\sqrt{2}$  раза      з) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раза.

10. Найдите давление идеального газа при температуре 23 градуса Цельсия и концентрации  $2 \cdot 10^{23}$  м<sup>-3</sup>

- а) 63,5 Па      б) 382,3 Па      в) 828 Па      д) 4986 Па

Тест по теме «МКТ идеального газа»

Вариант 2.

1. Единица концентрации в СИ

- а) м<sup>3</sup>                    б) м-3                    в) кг/м<sup>3</sup>                    д) м-1

2. Чему равно значение постоянной Авогадро?

- а)  $6,022 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>                    б)  $6,022 \cdot 10^{-23}$  моль<sup>-1</sup>                    в)  $8,31 \cdot 10^{-23}$  Дж/кг  
д)  $1,38 \cdot 10^{23}$  моль                    е)  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/кг                    ж)  $8,31$  Дж/(К моль)

3. Выразите 30 Кельвин в градусах Цельсия

- а) 303                    б) 243                    в) -243                    д) 30

4. У какого из газов ( водород, азот, аргон, неон) средняя квадратичная скорость движения молекул наименьшая?

- а) водород                    б) азот                    в) аргон                    д) неон

5. Какие из величин не могут быть отрицательными?

(Может быть несколько правильных ответов)

- а) средняя кинетическая энергия молекул                    б) термодинамическая температура  
в) давление идеального газа                    д) температура по Цельсию

6. Какая из констант связывает температуру в энергетических единицах (Дж) и Кельвинах?

- а) постоянная Больцмана                    б) постоянная Лошмидта  
в) постоянная Авогадро                    д) молярная газовая постоянная

7. Найдите неверную формулу:

- а)  $p = \nu RT / (MV)$                     б)  $R = k Na$                     в)  $p = n k T$                     д)  $p = 3 n E / 2$

8. Как изменится давление идеального газа при увеличении объема в 3 раза при постоянной температуре?

- а) увеличится в 3 раза                    б) увеличится в  $\sqrt{3}$  раза                    в) не изменится  
д) уменьшится в 3 раза                    е) уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза

9. Как изменилась средняя квадратичная скорость молекул, если давление идеального газа уменьшилось в 3 раза?

- а) уменьшится- в  $\sqrt{3}$  раза                    б) уменьшится в 3 раза                    в) не изменится  
д) увеличится в 3 раза                    е) увеличится в  $\sqrt{3}$  раза  
ж) увеличится в 9 раз                    з) уменьшится в 9 раз.

10. В сосуде объемом 4 м<sup>3</sup> находится газ под давлением 831 Па при температуре 400 К. Чему равно количество вещества данного газа?

- а) 0,01 моль                    б) 1 моль                    в) 1 кг                    д) 100 моль

**Тест по теме «Основы термодинамики» раздел 2:**

I вариант  
ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Изменение внутренней энергии происходит при

- 1) совершении работы над телом без изменения его скорости,
- 2) осуществлении теплопередачи от тела,
- 3) изменении скорости движения тела.

А) 1      Б) 1 и 2      В) 2      Г) 2 и 3      Д) 3

2. Запись первого закона термодинамики для адиабатного процесса имеет вид:

А)  $Q = A'$       В)  $Q = \Delta U + A'$   
 Б)  $Q = \Delta U$       Г)  $A' = -\Delta U$

3. По формуле  $\eta = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{|Q_1|}$  рассчитывается

А) количество теплоты,    Б) работа,    В) коэффициент полезного действия,    Г) внутренняя энергия.

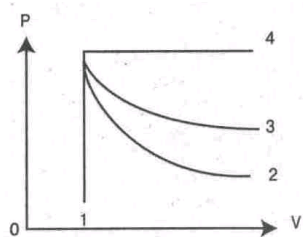
4. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа вычисляется по формуле:

А)  $p \cdot \Delta V$       Б)  $\frac{m}{M} RT$       В)  $\frac{3m}{2M} RT$

5. Условием протекания изотермического процесса является:

А)  $\Delta V = 0$     Б)  $\Delta T = 0$     В)  $Q = 0$     Г)  $\Delta p = 0$

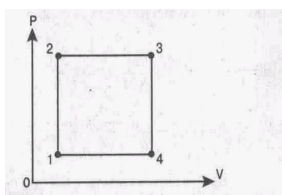
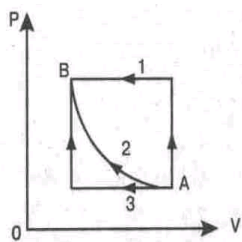
6. На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора, изобара идеального газа. Графиком изобары является: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.



7. Формула работы при изобарном расширении газа имеет вид:

А)  $pS\Delta V$       Б)  $P\Delta h$       В)  $pS$       Г)  $p(V_2 - V_1)$

8. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2, 3. Работа газа имеет максимальное значение при способе: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 1 и 3.



(рис. 2)

9. Минимальному значению температуры на графике изменения состояния идеального газа соответствует точка: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4. (рис. 2).

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ**

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 10. Физическая величина         | Единица измерения (СИ)               |
| 1) $Q$ (количество теплоты)     | А) Дж (джоуль)                       |
| 2) $V$ (объем)                  | Б) $\text{м}^3$ (метр <sup>3</sup> ) |
| 3) $T$ (абсолютная температура) | В) Н (ньютон)                        |
|                                 | Г) К (кельвин)                       |
|                                 | Д) Н (ньютон)                        |
|                                 | Е) л (литр)                          |

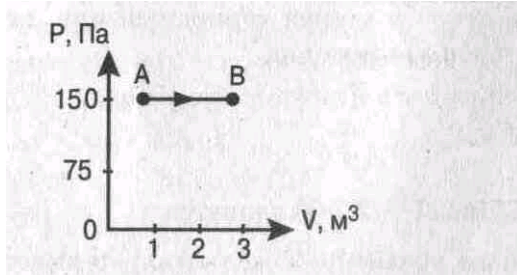
11. Название процесса. Запись первого закона термодинамики

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1) Изотермический, $T = \text{const}$ | А) $Q = \Delta U$      |
| 2) Изохорный, $V = \text{const}$      | Б) $\Delta U = A + Q$  |
| 3) Изобарный, $p = \text{const}$      | В) $Q = A'$            |
|                                       | Г) $Q = \Delta U + A'$ |
|                                       | Д) $A' = -\Delta U$    |

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

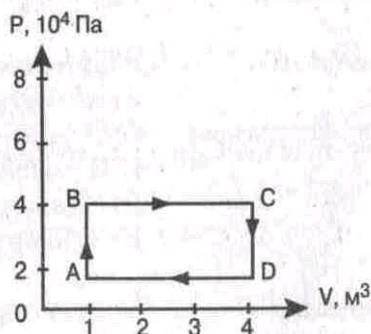
12. Газу передано количество теплоты 100 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 300 Дж. Найти изменение внутренней энергии газа.

13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния А в состояние В.



14. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 100 Дж и отдает холодильнику 60 Дж. Найти КПД машины.

15. Найти работу, которую совершает идеальный газ за один цикл.



2 вариант

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

1. Изменение внутренней энергии происходит при:

- 1) изменении потенциальной энергии,

- 2) совершении телом работы,  
 3) осуществлении теплопередачи телу.

А) 1      Б) 3      В) 1 и 3      Г) 2      Д) 1 и 2      Е) 2 и 3

2. Запись первого закона термодинамики для изохорного процесса имеет вид:

- А)  $Q = A'$       В)  $Q = \Delta U$   
 Б)  $Q = \Delta U + A'$       Г)  $A = -\Delta U$

3. Выражение  $\Delta U = A + Q$  является

- А) основным уравнением молекулярно-кинетической теории,  
 Б) законом Гука,  
 В) первым законом термодинамики,  
 Г) уравнением состояния идеального газа.

4. Изменение внутренней энергии одноатомного идеального газа вычисляется по формуле

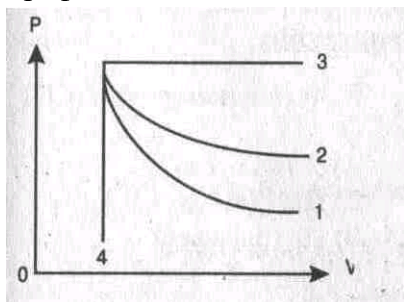
- А)  $\frac{3m}{2M} R\Delta T$       Б)  $p \cdot \Delta V$       В)  $mc\Delta T$

5. Условием протекания изобарного процесса является

- А)  $\Delta V = 0$       Б)  $\Delta T = 0$       В)  $Q = 0$       Г)  $\Delta p = 0$

6. На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора и изобара идеального газа.

Графиком адиабаты является: А) 1;    Б) 2;    В) 3;    Г) 4.

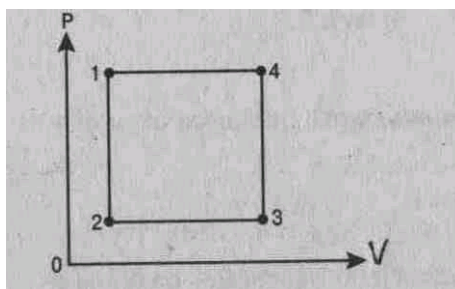
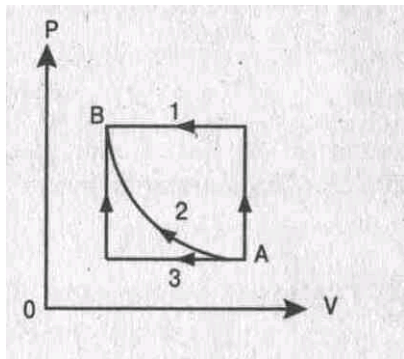


7. Формула работы при изотермическом расширении газа имеет вид

- А)  $p(V_2 - V_1)$       Б)  $P\Delta h$       В)  $pS$       Г)  $pS\Delta V$

8. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2, 3.

Работа газа имеет минимальное значение при способе: А) 1;    Б) 2;    В) 3;    Г) 1 и 3.



(рис.2)

9. Минимальному значению внутренней энергии на графике изменения состояния идеального газа соответствует точка: А) 1;    Б) 2;    В) 3;    Г) 4 (рис. 2)

*УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ*

10. Физическая величина

- 1) А (работа)
- 2) Р (давление)
- 3) С (удельная теплоёмкость)

Единица измерения

- А) Н (Ньютон)
- Б) Дж (джоуль)
- В) Па (Паскаль)
- Г) Дж/кг К
- Д) Дж/кг

Запись первого закона термодинамики

- А)  $Q = \Delta U + A'$
- Б)  $Q = A$
- В)  $Q = \Delta U$
- Г)  $A = p\Delta V$
- Д)  $A = -\Delta U$

11. Название процесса, постоянный параметр

- 1) Изобарный
- 2) Адиабатный
- 3) Изотермически

**РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:**

12. Газу передано количество теплоты 120 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии газа.

13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния А в состояние В.

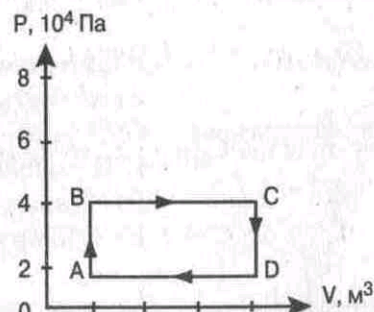
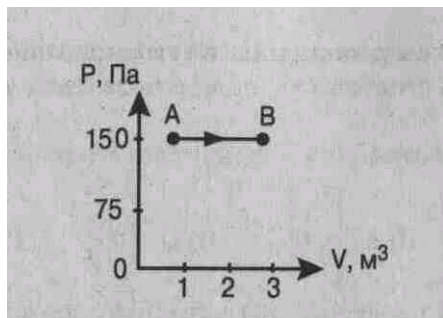


рис.2

14. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 120 Дж и отдает холодильнику 90 Дж. Найти КПД машины.

15. Найти работу, которую совершает идеальный газ за один цикл (рис. 2)

III вариант

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

1. Изменение внутренней энергии тела, если ему передано количество теплоты и внешние силы совершили над ним работу, определяется формулой:

- А)  $Q$
- Б)  $A$
- В)  $Q + A$
- Г)  $Q - A$
- Д)  $A - Q$

2. Запись первого закона термодинамики для изобарного процесса имеет вид:

3. По формуле  $Q = ct(t_2 - t_1)$  рассчитывается

- А) количество теплоты, выделяемое паром при его конденсации,
- Б) количество теплоты, выделяемое при кристаллизации тела,
- В) количество теплоты, полученное или отданное телом,
- Г) количество теплоты, выделяемое при сгорании топлива.

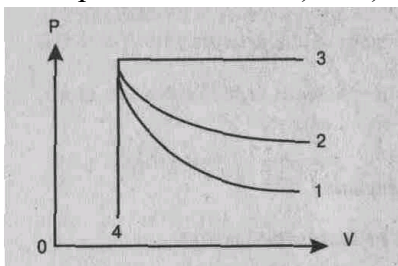
4. Внутренняя энергия идеального газа при увеличении его объема и давления в 2 раза

- А) увеличится в 2 раза.
- Б) уменьшится в 2 раза.
- В) увеличится в 4 раза.
- Г) не изменится.

5. Условием протекания изохорного процесса является:

- А)  $\Delta V = 0$
- Б)  $\Delta T = 0$
- В)  $Q = 0$
- Г)  $\Delta p = 0$

6. На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора, изобара идеального газа. Графиком изотермы является: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.

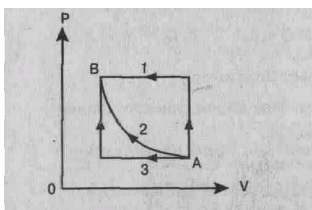


7. Формула работы при изобарном сжатии газа имеет вид

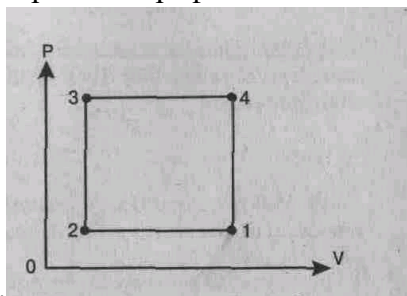
- А)  $p\Delta V$
- Б)  $pS$
- В)  $pS\Delta V$
- Г)  $P\Delta h$

8. Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2, 3.

Работа внешних сил над газом имеет максимальное значение при способе: А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 2,3



9. Максимальному значению внутренней энергии на графике изменения состояния идеального



газа соответствует точка: А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4.

### УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 10. Физическая величина     | Единица измерения (СИ) |
| 1) $U$ (внутренняя энергия) | А) Па (паскаль)        |



- 2)  $\eta$  (коэффициент полезного действия)  
 3)  $P$  (давление)

- Б) Дж (джоуль)  
 В) % (процент)  
 Г) Н (ньютон)  
 Д) К (кельвин)

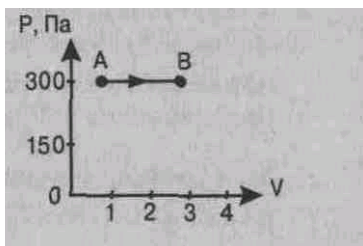
11. Название процесса

Запись первого закона термодинамики

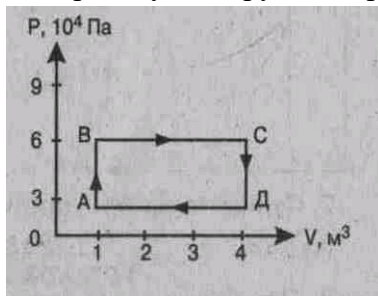
1) Адиабатный	А) $A = -\Delta U$
2) Изотермический, $T = \text{const}$	Б) $Q = \Delta U + A$
3) Изохорный, $V = \text{const}$	В) $Q = A$
	Г) $Q = \Delta U$

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

12. Газу передано количество теплоты 150 Дж и внешние силы совершили над ним работу 350 Дж. Найти изменение внутренней энергии газа.  
 13. Найти работу, совершенную газом при переходе из состояния 1 в состояние 2.



14. Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты 200 Дж и отдает холодильнику 120 Дж. Найти КПД машины.  
 15. Найти работу, которую совершает идеальный газ за один



цикл.

## Вопросы для текущего контроля по разделу 5 Оптика

1. Как развивались взгляды на природу света? В чём сущность корпускулярно-волнового дуализма?
2. Расскажите о методе Рёмера по измерению скорости света?
3. Расскажите о методе Физо по измерению скорости света?
4. Чему равна скорость света по современным данным в вакууме?
5. В чём заключается принцип Гюйгенса?
6. Сформулируйте законы отражения света?
7. Сформулируйте законы преломления света?
8. В чём заключается физический смысл относительного показателя преломления?
9. При каких условиях возникает полное отражение света? Что называется предельным углом падения?
10. Где в можно наблюдать явление полного отражения света? Где используется явление полного отражения?
11. С помощью рисунка покажите ход лучей через плоскопараллельную призму.
12. С помощью рисунка покажите ход лучей через треугольную призму.
13. Что называют линзами?
14. Какие линзы называют собирающими? рассеивающими?
15. Что называется фокусом линзы? В каком случае фокус действительный, а в каком – мнимый? Что называют фокусным расстоянием?
16. Что называют оптической силой линзы? В каком случае оптическая сила линзы положительна, а в каком отрицательна? В каких единицах измеряется оптическая сила линзы?
17. Напишите формулу тонкой собирающей линзы. Какой вид имеет эта формула для рассеивающей линзы?
18. Начертите и объясните все случаи построения изображения в собирающей линзе?
19. Начертите и объясните все случаи построения изображений для рассеивающей линзы?
20. Что называют дисперсией света? Какие цвета, и в какой последовательности наблюдаются в спектре белого света?
21. В каких пределах длин волн заключены длины волн видимого света?
22. Какой свет называют монохроматическим?
23. Почему белый свет, проходя сквозь призму, разлагается в цветной спектр?
24. Для фиолетового или для красного света будет больше показатель преломления вещества?
25. Какой свет будет распространяться в веществе призмы (из стекла) с большей скоростью?
26. Что произойдёт при соединении всех световых лучей спектра?
27. Как объяснить разнообразие красок в природе?
28. Что называют интерференцией волн? При каких условиях происходит это явление?
29. Какие волны называют когерентными?
30. Что называют разностью хода волн?
31. Сформулируйте и запишите условия образования максимумов и минимумов.
32. Что называют интерференцией света? При каких условиях её наблюдают?

33. Сделав рисунок, опишите опыт Юнга.
34. Сделав рисунок, объясните интерференцию света в тонких плёнках.
35. Приведите примеры практического применения интерференции света. В чём заключается «просветление» оптики?
36. Что называют дифракцией света?
37. При каких обязательных условиях проявляется дифракция света?
38. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
39. Опишите дифракционные картины, полученные от тонкой проволоочки, круглого отверстия, круглого экрана.
40. Назначение дифракционной решётки. Как она устроена? Что называют периодом решётки?
41. Какой формулой выражают условия образования дифракционных максимумов?
42. Как выглядит дифракционная картина, полученная с помощью дифракционной решётки?
43. Что представляет собой естественный свет?
44. В чём сущность явления поляризации волн? Каким волнам оно свойственно?
45. Каким свойством обладает кристалл турмалина? Опишите схему опыта прохождения света через одну и через две турмалиновые пластины.
46. Приведите примеры практического применения поляризации света.

#### **Вопросы для текущего контроля по теме «Волновая оптика»**

1. Что представляет собой свет?
2. Когда атом излучает свет? Когда поглощает?
3. Что можно отнести к тепловым источникам света?
4. За счёт чего компенсируются потери энергии атомами в тепловых источниках света?
5. Что называется люминесценцией?
6. Назовите люминесцентные источники света.
7. Как распределена энергия в спектре? Как это распределение получить?
8. Каково назначение и как устроен спектроскоп?
9. Что называют спектром испускания?
10. От чего можно получить сплошной спектр? Как выглядит этот спектр?
11. Какие вещества дают линейчатый спектр? Как выглядит этот спектр?
12. Чем отличаются линейчатые спектры излучения различных химических элементов?
13. От чего можно получить полосатый спектр? Как выглядит этот спектр?
14. Что называют спектром поглощения? О чём свидетельствуют темные линии в спектре?
15. Что называют спектральным анализом? На чём он основан?
16. Что позволяет определить количественный спектральный анализ?
17. Какие лучи называют инфракрасными?
18. В каких пределах заключены длины волн инфракрасного излучения?
19. Что является источником инфракрасных лучей?
20. Перечислите основные свойства инфракрасных лучей? Где применяются инфракрасные лучи?
21. Какие лучи называют ультрафиолетовыми?
22. В каких пределах заключены длины волн ультрафиолетового излучения?

23. Что является источником ультрафиолетовых лучей?
24. Перечислите основные свойства ультрафиолетовых лучей? Где применяются ультрафиолетовые лучи?
25. Нарисуйте схему и объясните устройство и принцип работы рентгеновской трубки.
26. Когда, кем и каким образом было доказано, что рентгеновские лучи обладают волновыми свойствами?
27. В каких пределах заключены длины волн рентгеновского излучения?
28. Перечислите источники рентгеновского излучения.
29. Какими свойствами обладают рентгеновские лучи?
30. Где принимаются рентгеновские лучи?
31. Что позволяет объединить все виды электромагнитного излучения в одну шкалу электромагнитных волн?
32. Что общего у всех электромагнитных излучений?
33. Что происходит по мере перехода от более длинных волн к менее коротким волнам?
34. На какие виды излучений принято делить шкалу электромагнитных волн?

### **8. Задания для проведения рубежного контроля**

#### **По разделу 1 «Механика».**

##### **I вариант.**

1. На покоящее тело массой 1 кг действует в течение 2 с сила 0,1 Н. какую скорость приобретает тело и какой путь пройдет оно за указанное время?
2. С каким ускорением движется тележка массой 20 кг под действием силы 20 Н?
3. Вычислить работу, произведенную силой 0,2 кН, если расстояние, пройденное телом по направлению действия этой силы, равно 10 м.
4. Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. Чему равна кинетическая энергия в момент удара о Землю? В какой точке траектории кинетическая энергия больше потенциальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.
5. Маятник состоит из стального шара диаметром 4 см подвешенный на легкой нити длиной 98 см. Определить ускорение свободного падения, если период колебания маятника 2 с.

##### **II вариант.**

1. Тело массой 3 кг падает с высоты 14 м над Землей. Вычислить кинетическую энергию тела в момент, когда оно находится на высоте 10 м над Землей, и в момент падения на Землю.
2. На покоящееся тело массой 0,2 кг действует в течении 5с сила 0,1 Н. Какую скорость приобретает тело и какой путь пройдет оно за указанное время?
3. Вычислить работу, которую необходимо совершить, чтобы поднять гирию массой 4 кг на высоту 0,7 м.
4. Чему равна мощность двигателя мотороллера, движущегося со скоростью 64 км/ч, при силе тяги 245 Н?

5. Тело массой 10 г на высоте 100 см. Вычислить какой потенциальной энергией будет обладать тело.

### По разделу 2 « Основы молекулярная физики и термодинамики»

#### I вариант.

1. Какова масса воздуха, занимающего объем  $0,9 \text{ м}^3$  при температуре 300 К и давлении

$1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

2. Какое давление будет оказывать газ на стенки цилиндра при температуре 800 К и концентрации молекул  $3,7 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ ?

3.4.5.

Задания	Газ	$p, \text{ Па}$	$n, \text{ м}^{-3}$	$\overline{v^2}, \text{ м}^2/\text{с}^2$	$m, \text{ кг}$
3	$\text{CO}_2$	?	$1,7 \cdot 10^{26}$	$8 \cdot 10^4$	$6,3 \cdot 10^{-26}$
4	$\text{O}_2$	$1,8 \cdot 10^5$	$10^{24}$	?	$5,3 \cdot 10^{-26}$
5	$\text{H}_2$	$4 \cdot 10^4$	?	$2,5 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^{-27}$

#### II вариант.

1. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул  $\overline{v^2} = 10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$ , концентрация молекул  $n = 3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ , масса каждой молекулы  $m_0 = 5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ ?

2. В баллоне объемом  $0,03 \text{ м}^3$  находится газ давлением  $1,35 \cdot 10^6 \text{ Па}$  при температуре  $455^\circ\text{C}$ . Какой объем занимает этот газ при нормальных условиях (температура 273 К, давление 101300 Па).

3.4.5.

Задания	$m, \text{ кг}$	$M, \text{ кг/моль}$	$p, \text{ Па}$	$V, \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
3	?	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^6$	0,83	300
4	2,4	$4 \cdot 10^{-2}$	?	0,4	200
5	0,3	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$8,3 \cdot 10^5$	?	280

#### III вариант.

1. При какой температуре азот, масса которого 1 г и объем 831 л, будет иметь давление 1 кПа?

2. Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы, если концентрация молекул  $3 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$ , давление газа  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

3.4.5.

Задания	m, кг	M, кг/моль	p, Па	V, м <sup>3</sup>	T, К
3	?	$4 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^6$	0,91	300
4	0,16	$4 \cdot 10^{-3}$	?	0,4	200
5	0,3	$3 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^5$	?	280

### По разделу 3 «Электростатика» и « Постоянный ток»

#### I вариант

1. На расстоянии нужно расположить два заряда  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $6 \cdot 10^{-9}$  Кл, чтобы они отталкивались друг от друга с силой  $12 \cdot 10^{-5}$  Н?
2. Какое количество теплоты выделится за 10 с в проводнике сопротивлением 1 Ом при силе тока 1 А?
3. Сила тока в цепи 2 А. Сопротивление лампы равно 14 Ом. Чему равно напряжение на лампе?
4. Обмотка реостата изготовлена из никелиновой проволоки длиной 50 см и сечением 1 мм<sup>2</sup>. Ток в обмотке равен 6 А. Определите напряжение на зажимах реостата.
5. Определите мощность тока силой 0,5 А на участке цепи, напряжение на котором 220 В.

#### II вариант

1. Два одинаковых положительных заряда находятся на расстоянии 10 мм друг от друга. Они взаимодействуют силой  $7,2 \cdot 10^{-4}$  Н. Как велик заряд каждого шарика.
2. Как велико количество теплоты, выделяющееся в течении 1 ч в 100 Вт электролампе?
3. Сопротивление обмотки амперметра 0,02 Ом. Вычислите напряжение на зажимах амперметра, если он показывает силу тока 5А.
4. Определите общее сопротивление 100 м отрезка проводника, имеющего сопротивление 0,2 Ом на 1 м длины.
5. Вычислите работу, совершаемую за 20 мин током мощностью 25 Вт.

### По разделу 3 «Электромагнитные явления».

#### 1. I вариант

Физическая величина	Магнитный поток
Что характеризует	
Условное обозначение	

Единица в СИ	
Связь с другими величинами	
Векторная или скалярная	
Способ измерения	

- В катушке индуктивностью 5 мГн создается магнитный поток  $2 \cdot 10^{-2}$  Вб. Чему равна сила тока в катушке?
- Первичная обмотка трансформатора содержит 50 витков, вторичная – 500. Напряжение на вторичной обмотке 600 В. Чему равно напряжение на первичной обмотке?
- Найти скорость изменения магнитного потока на соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В.
- В катушке с индуктивностью 0,01 Гн проходит ток 20 А. Определите ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке при исчезновении в нем тока за 0,002 с.

#### II вариант

1.

Физическая величина	Индуктивность
Что характеризует	
Условное обозначение	
Единица в СИ	
Связь с другими величинами	
Векторная или скалярная	
Способ измерения	

- Определите индуктивность катушки, если при силе тока 0,4 А ее магнитное поле обладает энергией  $3,2 \cdot 10^{-2}$  Дж\*с.
- Магнитный поток через контур проводника сопротивлением  $3 \cdot 10^{-2}$  Ом за 2 с изменился на  $1,2 \cdot 10^{-2}$  Вб. Найдите силу тока в проводнике, если изменение магнитного потока происходило равномерно.
- С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока составляет 50 А, если длина активной части проводника составляет 0,1 м. Поле и ток взаимно перпендикулярны.
- Трансформатор в первичной обмотке содержит 300 витков, во вторичной – 160 витков. Чему равна сила тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной обмотке 3 А.

## По разделу 4 «Механические и электромагнитные колебания»

### Вариант 1

#### Начальный уровень

1. Какие из перечисленных ниже движений являются механическими колебаниями? Укажите все правильные ответы.

А. Движение качелей.

Б. Движение мяча, падающего на землю.

В. Движение звучащей струны гитары.

2. Груз, колеблющийся на пружине, за 8с совершил 32 колебания. Найти период и частоту колебаний.

3. Какое из приведенных ниже выражений определяет частоту колебаний математического маятника? Укажите все правильные ответы.

А.  $2\pi\sqrt{l/g}$       Б.  $1/2\pi\sqrt{l/g}$       В.  $2\pi\sqrt{g/l}$

4. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением  $e = 50\sin 80\pi t$ . Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда ЭДС 100 В.    Б. Период равен 0,025 с.    В. Частота равна 40 Гц.

#### Средний уровень

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, а амплитуда 80 см.

2. Груз массой 9,86 кг колеблется на пружине, имея период колебаний 2с.

Чему равна жёсткость пружины? Какова частота колебаний груза?

3. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Напишите уравнение ЭДС.

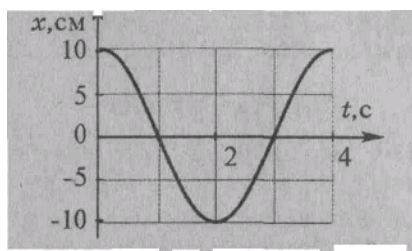
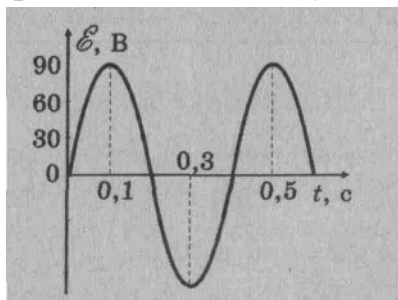


рисунок 2

4. Определить ёмкость конденсатора, сопротивление которого в цепи переменного тока частотой 50Гц равно 1кОм.

#### Достаточный уровень



1. Период колебаний крыльев шмеля 5 мс. Частота колебаний крыльев комара 600 Гц. Какое из насекомых сделает больше взмахов крыльями за 1 мин и на сколько?
2. По графику, приведенному на рисунке 2, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.
3. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением  $i = 0,28 \sin 60\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

### Высокий уровень

1. Груз массой 400 г совершает колебания на пружине жесткостью 250 Н/м. Амплитуда колебаний 15 см. Найдите полную механическую энергию колебаний и наибольшую скорость. В каком положении она достигается?
  2. Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону  $i = 0,01 \sin 1000\pi t$ . Найти индуктивность контура, зная, что емкость его конденсатора  $2 \cdot 10^{-5}$  Ф.
  3. В колебательном контуре максимальное значение напряжения на конденсаторе 120 В. Определить максимальную силу тока, если индуктивность катушки 5 мГн, ёмкость конденсатора 10 мкФ.
1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются свободными? Укажите все правильные ответы.
    - А. Колебания груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия.
    - Б. Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
    - В. Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
  2. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определить период колебаний и число колебаний в минуту.
  3. Какое из приведенных ниже выражений определяет частоту колебаний пружинного маятника? Укажите все правильные ответы.
 

А.  $2\pi\sqrt{m/k}$       Б.  $2\pi\sqrt{k/m}$       В.  $2\pi\sqrt{mk}$
  4. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением  $u = 20 \cos 100\pi t$ . Укажите все правильные утверждения.
 

А. Амплитуда напряжения 10 В. Б. Частота равна 50 Гц. В. Период равен 0,04 с.

### Средний уровень

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если за 1 мин совершается 60 колебаний. Амплитуда равна 8 см.
2. Математический маятник длиной 99,5 см за одну минуту совершал 30 полных колебаний. Определить период колебания маятника и ускорение свободного падения в том месте, где он находится.
3. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду напряжения и период колебания. Запишите уравнение мгновенного значения напряжения.

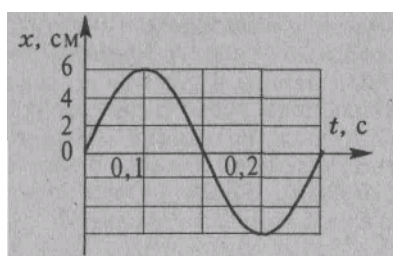
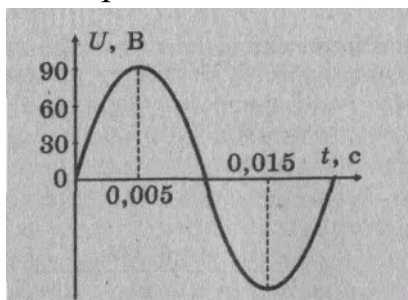


рисунок 2

3. Индуктивное сопротивление катушки 80 Ом. Определите индуктивность катушки, если циклическая частота переменного тока 1кОм.

### Достаточный уровень

1. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определить период колебаний и число колебаний в минуту.
2. По графику, приведенному на рисунке 2, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.
3. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением  $u = 120 \cos 40\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Чему равна амплитуда напряжения, период и частота?

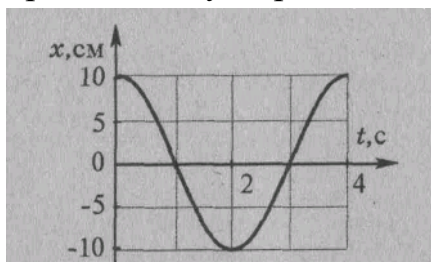
### Высокий уровень

1. Медный шарик, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружине подвесить алюминиевый шарик того же радиуса? (плотность меди равна  $8900 \text{ кг/м}^3$ , алюминия -  $2700 \text{ кг/м}^3$ ).
2. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону  $u = 50 \cos 10^4 \pi t$ . Емкость конденсатора 0,9 мкФ. Найти индуктивность контура, закон изменения со временем силы тока в цепи, частоту, соответствующую этому контуру.
3. К городской сети подключена цепь, состоящая из последовательно включенных резистора с активным сопротивлением 150 Ом и конденсатора ёмкостью 50 мкФ. Определите амплитудное значение силы тока в цепи, если действующее значение напряжения в сети 120 В.

### Вариант 3

#### Начальный уровень

1. На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.



А. Амплитуда колебаний равна 10 см.

Б. Период колебаний 2с.

В. Частота колебаний 0,5 Гц.

2. Сколько колебаний совершит материальная точка за 5 с при частоте колебаний 440 Гц?

3. Подвешенный на нити груз совершает малые колебания. Считая колебания незатухающими, укажите все правильные утверждения.

А. Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.

Б. При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.

В. Груз совершает периодическое движение.

4. Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением  $i = 0,28\sin 50\pi t$ . Укажите все правильные утверждения.

А. Амплитуда силы тока 1 А.

Б. Период равен 0,04 с.

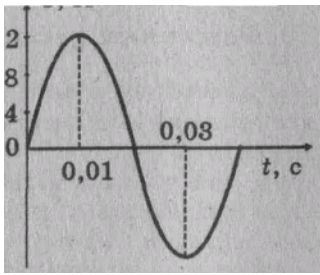
В. Частота равна 25 Гц.

#### Средний уровень

1. Дано уравнение колебательного движения  $x = 0,4\sin 5\pi t$ . Определить амплитуду, период колебания и смещение при  $t = 0,1$  с.

2. Ускорение свободного падения на поверхности Луны равно  $1,6 \text{ м/с}^2$ . Какой длины должен математический маятник, чтобы его период колебаний на Луне был равен 4,9 с?

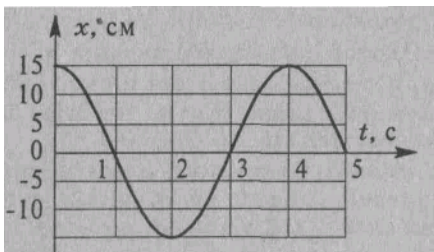
3. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, период и частоту. Напишите уравнение мгновенного значения силы переменного тока.



4. Каково индуктивное сопротивление проводника с индуктивностью  $0,05 \text{ Гн}$  в цепи переменного тока частотой  $50 \text{ Гц}$ ?

#### Достаточный уровень

1. Напишите закон гармонических колебаний, если амплитуда колебаний  $1,2 \text{ м}$ , а частота колебаний  $0,2 \text{ Гц}$ .
2. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



3. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением  $e = 50 \sin 5\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Определите амплитуду ЭДС, период и частоту.

#### Высокий уровень

1. Два маятника, длины которых отличаются на  $22 \text{ см}$ , совершают в одном и том же месте Земли за некоторое время один —  $30$  колебаний, другой —  $36$  колебаний. Найдите длины маятников.
2. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением  $i = 0,02 \sin 500\pi t$ . Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля  $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$ .
3. Какое количество теплоты выделится в  $1 \text{ мин}$  в электрической плитке с активным сопротивлением  $30 \text{ Ом}$ , если плитка включена в сеть переменного тока, напряжение которого, измеренное в вольтах, изменяется со временем по закону  $u = 180 \sin \omega t$ ?

### Контрольная работа №5 по разделам 5 «Оптика» и «Квантовая физика».

#### I вариант

1. На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав из воздуха под углом  $45^\circ$  на поверхность стекла?

2. Вычислить предельный угол полного отражения для алмаза и плексигласа.
3. Электрон движется со скоростью  $0,6c$ . Определить импульс электрона.
4. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ( $\lambda=0,75 \text{ мкм}$ ) и наиболее коротким ( $\lambda=0,40 \text{ мкм}$ ) волнам видимой части спектра.
5. Работа выхода для электронов цезия  $1,9 \text{ эВ}$ . Найти красную границу фотоэффекта для цезия.

## II вариант

1. На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав из воздуха под углом  $45^\circ$  на поверхность алмаза?
2. Предельный угол полного внутреннего отражения для спирта на границе с воздухом равен  $47^\circ$ . Найти абсолютный показатель преломления спирта.
3. Скорость распространения света в алмазе  $124000 \text{ км/с}$ . Вычислить показатель преломления алмаза.
4. Какое давление производит световое излучение на  $1 \text{ м}^2$  черной поверхности, если каждую секунду эта поверхность получает  $500 \text{ Дж}$  энергии?
5. Красная граница фотоэффекта вольфрама определяется длиной волны  $405 \text{ нм}$ . Определите работу выхода электрона из вольфрама.

## По разделу 6 «Элементы физики атома»

### I вариант

1. Какой изотоп образуется из  $^{232}\text{Th}$  после четырех  $\alpha$ -распадов и двух  $\beta$ -распадов?
2. Ядра изотопа  $^{232}\text{Th}$  претерпевают  $\alpha$ -распад, два  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад? Какие ядра получаются после этого?
3. Ядро изотопа  $^{211}\text{Bi}$  получилось из другого ядра после последовательных  $\alpha$ -распадов и  $\beta$ -распадов. Что это за ядро?

4. Ядро  $^{216}\text{Po}$  полония образовалось после двух последовательных  $\alpha$ -распадов. Из какого ядра получилось ядро полония?

### II вариант

1. Какой изотоп образуется из  $^{232}\text{Th}$  тория после трех  $\alpha$ -распадов и одного  $\beta$ -распада?
2. Ядра изотопа  $^{235}\text{U}$  уран претерпевают  $\alpha$ -распад, два  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад? Какие ядра получаются после этого?
3. Ядро изотопа  $^{226}\text{Ra}$  радий получилось из другого ядра после последовательных  $\alpha$ -распадов и  $\beta$ -распадов. Что это за ядра?
4. Ядро  $^{207}\text{Pb}$  свинец образовалось после двух последовательных  $\alpha$ -распадов. Из какого ядра получилось ядро свинца?

### Шкала оценки контрольных работ:

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

**Оценка «3»** ставится в том случае, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

### Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,

- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,
- нарушение техники безопасности при выполнении физического эксперимента,
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

#### **К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.),
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, условий работы измерительного прибора (неуравновешенны весы, не точно определена точка отсчета),
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными),
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой, неумение решать задачи в общем виде.

#### **Недочеты:**

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 2 СЕМЕСТР (ЭКЗАМЕН)

### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Дисциплина ООД.12 Физика

Курс 1 Семестр 2 Группа А-11 Д-11 Д-12

Форма контроля – экзамен

Количество вопросов – 53

Количество практических заданий - 30

- Максимальное время выполнения всего задания для каждого обучающегося – 25 минут
- Общее время проведения экзамена – 6 часов
- Перечень тем для подготовки:

Механика

Основы молекулярной физики и термодинамики

Электродинамика

Колебания и волны

Оптика

Элементы квантовой физики

**ТРЕБОВАНИЯ к предметным результатам освоения базового курса Физики  
должны отражать:**

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- сформированность умения решать физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для



объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Критерии оценки результатов проведения экзамена:**

Количество правильных ответов	Оценка
91 - 100 % – Демонстрация хороших и отличных знаний по теоретическим вопросам (полные и исчерпывающие ответы на два теоретических вопроса) и правильное решение задачи (или частичное решение задачи и правильные ответы на дополнительные вопросы)	5 «отлично»
76 - 90 % – Демонстрация хороших знаний по <u>теоретическим</u> вопросам (полные и исчерпывающие ответы на два теоретических вопроса) и дополнительным вопросам (задача не решена или решена частично)	4 «хорошо»
61 - 75 % – Демонстрация удовлетворительных знаний по теоретическим вопросам (полный и исчерпывающий ответ на один теоретический вопрос), правильное решение задачи и правильные ответы на дополнительные вопросы	3 «удовлетворительно»
менее 60 % – Демонстрация плохих знаний по теоретическим вопросам и правильное решение задачи (или частичное решение задачи и невозможность ответа на дополнительные вопросы)	2 «неудовлетворительно»

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Механическое движение и его характеристики.
2. Равномерное прямолинейное движение.
3. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.
4. Свободное падение.
5. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
6. Равномерное движение по окружности.
7. Законы Ньютона. Силы в механике.
8. Импульс. Закон сохранения импульса.
9. Энергия. Работа Мощность. КПД.
10. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

11. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.
12. Температура. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа.
13. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики.
14. Теплоемкость. Уравнение теплового баланса.
15. Цикл. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели.
16. Агрегатные состояния вещества. Жидкости и пары.
17. Твердые тела и их превращения.
18. Электрический заряд. Закон Кулона.
19. Электростатическое поле и его напряженность.
20. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.
21. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
22. Конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля.
23. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи.
24. Электрическое сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников.
25. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля—Ленца.
26. Электрический ток в полупроводниках.
27. Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера.
28. Магнитное поле прямого и кругового токов. Магнитное поле соленоида и постоянного магнита.
29. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
30. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
31. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.
32. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.
33. Колебания и их характеристики. Гармонические колебания.
34. Пружинный маятник. Математический маятник.
35. Затухающие свободные колебания. Вынужденные колебания и резонанс.
36. Упругие волны. Звук.
37. Свободные электрические колебания в колебательном контуре.
38. Вынужденные электромагнитные колебания. Генератор переменного тока.
39. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
40. Резонанс в цепи переменного тока. Мощность переменного тока.
41. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи.

42. Основные законы оптики.
43. Тонкие линзы и построение в них изображений предметов.
44. Интерференция света.
45. Дифракция света. Дифракционная решетка.
46. Поляризация света.
47. Дисперсия света. Спектральный анализ.
48. Квантовая оптика.
49. Строение атома. Опыт Резерфорда. Линейчатые спектры.
50. Модель атома водорода по Н.Бору.
51. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Строение атомного ядра.
52. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.
53. Элементы физики элементарных частиц

#### **Перечень практических заданий для подготовки к экзамену**

1. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении его светом с длиной волны 100нм? Работа выхода для платины равна 6,3 эВ?
2. Предельный угол полного внутреннего отражения на границе алмаза и жидкого азота равен 30. Абсолютный показатель преломления алмаза равен 2,4. Во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости света в жидком азоте?
3. При помощи линзы, фокусное расстояние которой 20см, получено изображение предмета на экране, удаленном от линзы на 1м. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Каким будет изображение? Сделайте построение.
4. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 0,7мкм. Период решетки равен 2мкм.
5. Определите массу меди, взятой при температуре 17°C, которую можно расплавить за счет теплоты, получаемой при сгорании 100кг каменного угля, если КПД нагревателя 0,3. Удельная теплоемкость меди 0,38кДж/(кг\*К), температура плавления меди 1083°C, удельная теплота сгорания каменного угля 29МДж/кг, удельная теплота плавления меди 214 кДж/кг.
6. Определить концентрацию молекул азота, если при давлении

0,1 МПа средняя квадратичная скорость его молекул составляет 480 м/с.

7. Определите начальную температуру идеального газа, если при изобарном нагревании на 300 К его объем увеличился в 1,2 раза.

8. В идеальном тепловом двигателе из каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, 700 Дж отдается холодильнику. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя равна 227 С.

9. Две железнодорожные платформы движутся навстречу друг другу со скоростями 0,3 м/с и 0,2 м/с, массы платформ соответственно 16 т и 24 т. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться платформы после столкновения? Удар неупругий.

10. Определить относительную влажность воздуха при температуре 20 С, если точка росы 9°С.

11. Математический маятник длиной 99,4 см за время 1,5 мин совершает 45 полных колебаний. Определите период колебаний маятника и ускорение свободного падения в месте нахождения маятника.

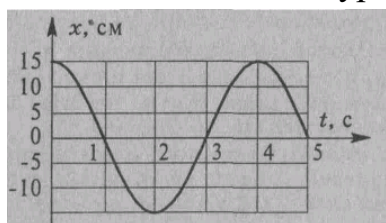
12. Автомобиль, двигающийся со скоростью 80 км/ч, после выключения двигателя проходит до остановки 40 м. Определите коэффициент трения.

13. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением  $i = 0,02 \sin 500\pi t$ . Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля  $1,8 \cdot 10^{-4}$  Дж.

14. Тело массой 0,8 кг свободно падает с высоты 20 м. Определите кинетическую и потенциальную энергии тела на высоте 6 м. Сопротивление воздуха не учитывать.

15. Определите допустимую массу автомобиля для проезда по вогнутому мосту радиусом кривизны 15 м, если его скорость ограничена дорожным знаком 30 км/ч, а предельная сила давления на мост в нижней точке 70 кН.

16. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



17. На шнуре, перекинутом через неподвижный блок, подвешены грузы массами 0,3 и 0,2 кг. С каким ускорением движутся грузы? Какова сила натяжения шнура во время движения?

18. Потенциал заряженного шара радиусом 30см равен 60В. Определите потенциал электростатического поля, создаваемого этим шаром в вакууме в точке на расстоянии радиуса шара от его поверхности.
19. В баллоне вместимостью 25л находится смесь газов, состоящая из аргона массой 20г и гелия массой 2г при температуре 301К. Найти давление смеси газов на стенки сосуда.
20. Тело свободно падает с высоты 80м. Каково его перемещение в последнюю секунду падения?
21. Определить работу, которую надо совершить для равномерного подъема из воды с глубины 5м мраморной плиты объемом  $8,2\text{м}^3$ . Плотность мрамора -  $2700\text{ кг/м}^3$ , плотность воды -  $1000\text{ кг/м}^3$ .
22. Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3мм от меньшего заряда и на 4мм от большего?
23. Электрон движется в однородном магнитном поле индукцией 4мТл. Найти период обращения электрона.
24. Космический корабль массой 8т приблизился к орбитальной космической станции массой 20т на расстояние 100м. Найти силу их взаимного притяжения.
25. Определите, пользуясь таблицей Менделеева, сколько нуклонов, протонов, нейтронов содержат ядра молибдена и вольфрама.
26. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определить работу газа и приращение его внутренней энергии.
27. Металлическому шару радиусом 3см сообщили заряд 16нКл. Найти поверхностную плотность заряда и напряженность поля в точках, удаленных от центра шара на 2 и 4см.
28. Определит импульс кванта ультрафиолетового излучения, длина волны которого 20нм.
29. В проводнике сопротивлением 2Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1В, сила тока равна 0,5А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?
30. В электрическом чайнике мощностью 2кВт нагревают воду массой 1,8 кг от температуры 20°C до кипения. Определите время, за которое закипит вода, если КПД чайника 0,7, а удельная теплоемкость воды  $4200\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ .

## Литература:

### Основная:

1. **Васильев, А.А.** Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492136>
2. **Айзенцон, А. Е.** Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзенцон. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 335 с.— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491056>

### Дополнительная:

1. **Фирсов, А.В.** Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования / А.В. Фирсов - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. – 352 с.
2. **Горлач, В. В.** Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 301 с.— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494416>
3. **Гулиа, Н.В.** Удивительная физика / Н. В. Гулиа. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 442 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473312>