

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 28.07.2023 16:51:26  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 8.4.11  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (ПРЕДМЕТУ)**  
**ОУДп.11П ФИЗИКА**  
**основной профессиональной образовательной программы –**  
**программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО**  
**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2023)*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА),  
ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА):
  - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
  - 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА)

## 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины (предмета) ОУДп.11П Физика может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ОП ОУДп.11П Физика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

### **уметь**

**У1.** уметь описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов

**У2.** уметь приводить примеры опытов

**У3.** уметь описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики

**У4.** уметь применять полученные знания для решения физических задач

**У5.** уметь определять характер физического процесса

**У6.** уметь измерять

**У7.** уметь приводить примеры практического применения физических знаний

**У8.** уметь воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию

**У9.** уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

### **знать:**

**З1.** Знать смысл понятий

**З2.** Знать смысл физических величин

**З3.** Знать смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости)

**З4.** Знать вклад российских и зарубежных ученых

### **-общие компетенции:**

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

**ОК 03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

**ОК 06.** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

### **- профессиональные компетенции:**

**ПК 1.1** Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам;

### **-личностные результаты:**

**ЛР.2** Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

**ЛР.9** Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

**ЛР.23** Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

**ЛР.30** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА), ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1 В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Результаты обучения: умения, знания, компетенции и личностные результаты	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1. Описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1	описание фундаментальных наблюдений и экспериментов физических явлений и законов; объяснение явлений природы и в технике; описание и объяснение результатов наблюдений и экспериментов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела;</li> <li>– нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении;</li> <li>– повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде;</li> <li>– броуновское движение;</li> <li>электризацию тел при их контакте;</li> <li>– взаимодействие проводников с током;</li> <li>– действие магнитного поля на проводник с током;</li> <li>– зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию;</li> <li>– распространение электромагнитных волн;</li> <li>– дисперсию, интерференцию и дифракцию света;</li> <li>– излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры;</li> <li>– фотоэффект;</li> <li>– радиоактивность</li> </ul>	устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ
У2. Приводить примеры опытов ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1	описание опытов, иллюстрирующих факт того, что <ul style="list-style-type: none"> <li>– наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий;</li> <li>– эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов;</li> <li>– физическая теория дает возможность</li> </ul>	устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ

	<p>объяснять явления природы и научные факты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности;</li> <li>– при объяснении природных явлений используются физические модели;</li> <li>– один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей;</li> <li>– законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости</li> </ul>	
<p>У3. Описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>описание фундаментальных опытов, оказавших существенное влияние на развитие физики</p>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>
<p>У4. Применять полученные знания для решения физических задач ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>применение полученных знаний для решения физических задач</p>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>
<p>У5. Определять характер физического процесса ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>чтение графиков, формул, диаграмм, схем, рисунков, чертежей; анализ процессов, характера и закономерностей, описываемых ими определение: характера физического процесса по графику, таблице, формуле; продуктов ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа</p>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>
<p>У6. Измерять ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>вычисление искомых параметров в условиях лабораторных работ; произведение измерений с помощью измерительных приборов физических величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– скорость,</li> <li>– ускорение свободного падения;</li> <li>– массу тела,</li> <li>– плотность вещества,</li> <li>– силу,</li> <li>– работу,</li> <li>– мощность,</li> <li>– энергию,</li> </ul>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– коэффициент трения скольжения,</li> <li>– влажность воздуха,</li> <li>– удельную теплоемкость вещества,</li> <li>– удельную теплоту плавления льда,</li> <li>– электрическое сопротивление,</li> <li>– ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока,</li> <li>– показатель преломления вещества,</li> <li>– оптическую силу линзы,</li> <li>– длину световой волны;</li> </ul> <p>представление результатов измерений с учетом их погрешностей</p>	
<p>У7. Приводить примеры практического применения физических знаний ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>Выявление и описание практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров</p>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>
<p>У8. Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<p>осознанное восприятие и на основе полученных знаний самостоятельное оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использование новых информационных технологий для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета)</p>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>
<p>У9. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечение безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;</li> <li>– анализ и оценка влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;</li> <li>– использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для рационального природопользования и защиты окружающей среды;</li> <li>– определение собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;</li> <li>– приобретение практического опыта</li> </ul>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>

	деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежат знания по физике	
Знать:		
31. Смысл понятий ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30, ПК 1.1	<p>Воспроизведение формулировок важнейших понятий; перечисление существенных признаков; установление связи данного понятия с другими, ранее сформированными; приведение разных способов выражения понятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физическое явление,</li> <li>– физическая величина,</li> <li>– модель,</li> <li>– гипотеза,</li> <li>– принцип,</li> <li>– постулат,</li> <li>– теория,</li> <li>– пространство,</li> <li>– время,</li> <li>– инерциальная система отсчета,</li> <li>– материальная точка, вещество,</li> <li>– взаимодействие,</li> <li>– идеальный газ,</li> <li>– резонанс,</li> <li>– электромагнитные колебания,</li> <li>– электромагнитное поле,</li> <li>– электромагнитная волна,</li> <li>– атом,</li> <li>– квант,</li> <li>– фотон,</li> <li>– атомное ядро,</li> <li>– дефект массы,</li> <li>– энергия связи,</li> <li>– радиоактивность,</li> <li>– ионизирующее излучение,</li> <li>– планета,</li> <li>– звезда,</li> <li>– галактика,</li> <li>– Вселенная</li> </ul>	устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ
32. Смысл физических величин ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30 ПК 1.1	<p>воспроизведение формулировок и представление основных физических величинах и их единиц измерения; понимание их физического смысла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перемещение,</li> <li>– скорость,</li> <li>– ускорение,</li> <li>– масса,</li> <li>– сила,</li> <li>– давление,</li> <li>– импульс,</li> <li>– работа,</li> </ul>	устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– мощность,</li> <li>– механическая энергия,</li> <li>– момент силы,</li> <li>– период,</li> <li>– частота,</li> <li>– амплитуда колебаний,</li> <li>– длина волны,</li> <li>– внутренняя энергия,</li> <li>– средняя кинетическая энергия частиц вещества,</li> <li>– абсолютная температура, количество теплоты,</li> <li>– удельная теплоемкость,</li> <li>– удельная теплота парообразования,</li> <li>– удельная теплота плавления,</li> <li>– удельная теплота сгорания,</li> <li>– элементарный электрический заряд,</li> <li>– напряженность электрического поля,</li> <li>– разность потенциалов,</li> <li>– емкость,</li> <li>– энергия электрического поля,</li> <li>– сила электрического тока,</li> <li>– электрическое напряжение,</li> <li>– электрическое сопротивление,</li> <li>– электродвижущая сила,</li> <li>– магнитный поток,</li> <li>– индукция магнитного поля,</li> <li>– индуктивность,</li> <li>– энергия магнитного поля,</li> <li>– показатель преломления,</li> <li>– оптическая сила линзы</li> </ul>	
<p>ЗЗ.смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости) ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30 ПК 1.1</p>	<p>воспроизведение формулировок законов; использование законов при решении задач; исследование изученных закономерностей для объяснения явлений природы; правильное понимание его физического смысла:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законы динамики Ньютона,</li> <li>– принципы суперпозиции и относительности,</li> <li>– закон Паскаля,</li> <li>– закон Архимеда,</li> <li>– закон Гука,</li> <li>– закон всемирного тяготения,</li> <li>– закон сохранения энергии,</li> <li>– закон сохранения импульса</li> <li>– закон сохранения электрического заряда,</li> <li>– основное уравнение кинетической теории газов,</li> </ul>	<p>устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уравнение состояния идеального газа,</li> <li>– законы термодинамики,</li> <li>– закон Кулона,</li> <li>– закон Ома для полной цепи,</li> <li>– закон Джоуля – Ленца,</li> <li>– закон электромагнитной индукции,</li> <li>– законы отражения и преломления света,</li> <li>– постулаты специальной теории относительности,</li> <li>– закон связи массы и энергии,</li> <li>– законы фотоэффекта,</li> <li>– постулаты Бора,</li> <li>– закон радиоактивного распада;</li> <li>– основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения</li> </ul>	
<p>34. Вклад российских и зарубежных ученых ОК. 01, ОК. 02, ОК. 03, ОК.04, ОК.05, ОК. 06, ОК. 07, ЛР 2, ЛР 9, ЛР 23, ЛР 30 ПК 1.1</p>	<p>Представление об основных этапах истории развития физики; достижений российских и зарубежных ученых их вклад в науку и технику.</p>	<p>Устный индивидуальный опрос, контрольные тестирования, результаты выполнения и защиты лабораторных работ</p>

### 3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА)

#### 3.1 Формы и методы контроля

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОУП.11П Физика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)**

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР
ВВЕДЕНИЕ					Экзамен	У 1,2,3,8,9 З 1,4 ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Физика – фундаментальная наука о природе.	<i>Устный опрос</i>	У 1,2,3,8,9 З 1,4 ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				У 1,2,3,8,9 З 1,4 ОК 03,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Раздел 1. МЕХАНИКА					Экзамен	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 1.1-1.14 «Кинематика» «Динамика» «Законы сохранения в механике»	<i>Устный опрос</i> <i>Лабораторная работа №1</i> <i>Лабораторная работа №2</i> <i>Лабораторная работа №3</i> <i>Контрольная работа</i> <i>Зачет</i>	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.					Экзамен	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 2.1-2.11 «Основы МКТ»	<i>Устный опрос</i> <i>Самостоятельная работа</i>	У 1-9 З 1-4				

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР
«Термодинамика»	Лабораторная работа №4 Лабораторная работа №5 Лабораторная работа №6 Лабораторная работа №7 Контрольная работа Зачет	ОК01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				
Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ)					Экзамен	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 3.1-3.15 «Электрическое поле» «Законы постоянного тока» «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	Устный опрос Лабораторная работа №8 Лабораторная работа №9 Лабораторная работа №10 Лабораторная работа №11 Лабораторная работа №12 Контрольная работа Зачет	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.ОПТИКА)					Экзамен	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 4.1-4.10 «Механические колебания и волны» «Электромагнитные колебания и волны» «Оптика»	Устный опрос Лабораторная работа №13 Контрольная работа Зачет	У 1-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05, ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР	Формы контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР
Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА					Экзамен	У 1-5, 7-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 5.1-5.3 «Квантовая физика» «Строение атома и атомного ядра»	Устный опрос Контрольная работа Зачет	У 1-5, 7-9 З 1-4 ОК 01,02,04,05,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				
Раздел 6. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ					Экзамен	У 1-3,5,7-9 З 1-4 ОК 01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1
Тема 6.1 «Строение и развитие Вселенной» «Обобщение и систематизация знаний»	Устный опрос	У 1-3,5,7-9 З 1-4 ОК 01,02,03,04,05,06,07 ЛР. 2,9,23,30 ПК 1.1				

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

<b>Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)</b>	<b>Код оценочного средства</b>
Устный опрос	<i>УО</i>
Лабораторная работа № n	<i>ЛР № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Экзамен	<i>Э</i>

## 4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПРЕДМЕТА)

### 4.1 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Величайшие ученые, изучающие классическую механику;
2. Сложение скоростей;
3. Первая космическая скорость;
4. Величайшие ученые, изучающие молекулярную физику;
5. Величайшие ученые, изучающие электродинамику;
6. Проводники и диэлектрики в электрическом поле;
7. Электрический ток в различных средах
8. Трансформатор, производство и передача электроэнергии
9. Биография ученых: А. Эйнштейн, М. Планк, А. Г. Столетов, П. Н. Лебедев, С. И Вавилов и их открытия в квантовой физике

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного эссе (реферата, доклада, сообщения) или устного выступления обучающегося.

#### Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьезные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют.

## 4.2 Вопросы для устного опроса

### МЕХАНИКА

#### Кинематика

1. Кинематика
2. Относительность механического движения.
3. Системы отсчета.
4. Механическое движение.
5. Поступательное движение
6. Материальная точка
7. Характеристики механического движения: траектория, путь
8. Характеристики механического движения: перемещение
9. Характеристики механического движения: скорость
10. Характеристики механического движения: ускорение.
11. Виды движения (равномерное) и их графическое описание.
12. Виды движения (равноускоренное) и их графическое описание.
13. Свободное падение
14. Механический принцип относительности.
15. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
16. Нормальное, тангенциальное ускорение
17. Вращательное движение

#### Динамика

18. Динамика
19. Взаимодействие тел.
20. Сила.
21. Инертность.
22. Масса.
23. Инерция
24. Принцип суперпозиции сил.
25. Законы динамики Ньютона.
26. Деформация, виды деформации.
27. Силы в природе: упругость. Закон Гука. Измерение сил.
28. Силы в природе: трение. Виды трения. Способы изменения трения.
29. Закон всемирного тяготения.
30. Силы в природе: сила тяжести.
31. Вес тела. Невесомость.  
Законы сохранения. Статика. Механические колебания и волны.
32. Центр масс.
33. Момент силы.
34. Равновесие тел, условия равновесия.
35. Импульс силы.
36. Импульс тела.
37. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
38. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
39. Работа
40. Мощность.
41. Механическая энергия и её виды.
42. Закон сохранения механической энергии.
43. Механические колебания.
44. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
45. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.
46. Превращение энергии при колебательном движении.
47. Свободные и вынужденные колебания.



48. Резонанс.
49. Механические волны.
50. Свойства механических волн.
51. Длина волны.
52. Звуковые волны.
53. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

### МКТ

54. История атомистических учений.
  55. Основные положения МКТ. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
  56. Основное уравнение МКТ идеального газа.
  57. Масса и размеры молекул.
  58. Тепловое движение. Броуновское движение.
  59. Диффузия.
  60. Тепловое равновесие, температура.
  61. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
  62. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
  63. Модель идеального газа.
  64. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
  65. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
  66. Изопроцессы в газах: изотермический.
  67. Изопроцессы в газах: изобарный.
  68. Изопроцессы в газах: изохорный.
- Термодинамика
69. Внутренняя энергия.
  70. Работа газа.
  71. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
  72. Количество теплоты.
  73. Модель строения жидкости.
  74. Насыщенные и ненасыщенные пары.
  75. Влажность воздуха.
  76. Поверхностное натяжение и смачивание.
  77. Модель строения твердых тел.
  78. Механические свойства твердых тел.
  79. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
  80. Изменения агрегатных состояний вещества.
  81. Испарение и конденсация.
  82. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования.
  83. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
  84. Удельная теплота сгорания
  85. Первый закон термодинамики.
  86. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
  87. Адиабатный процесс.
  88. Тепловой баланс.
  89. Необратимость тепловых процессов.
  90. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
  91. КПД тепловых двигателей.

# ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

## Электростатика

92. Электродинамика
93. Электростатика
94. Взаимодействие заряженных тел.
95. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды.
96. Электрический заряд.
97. Строение атома, положительные и отрицательные ионы.
98. Явление электризации тел.
99. Закон сохранения электрического заряда.
100. Закон Кулона.
101. Электрическое поле.
102. Напряженность электрического поля.
103. Принцип суперпозиции полей.
104. Графическое изображение полей точечных зарядов.
105. Работа по перемещению точечного заряда.
106. Потенциальная энергия электрического поля.
107. Потенциал поля.
108. Разность потенциалов.
109. Проводники в электрическом поле.
110. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
111. Поляризация диэлектриков.
112. Электростатическая защита.
113. Электрическая емкость.
114. Конденсатор. Емкость конденсатора
115. Энергия заряженного конденсатора.

## Законы постоянного тока

116. Постоянный электрический ток.
117. Условия существования электрического тока.
118. Характеристики электрического тока: Сила тока.
119. Характеристики электрического тока: напряжение.
120. Характеристики электрического тока: сопротивление.
121. Закон Ома для участка цепи.
122. Последовательное соединение проводников.
123. Параллельное соединение проводников.
124. Источники тока, виды источников тока.
125. ЭДС источника тока.
126. Закон Ома для замкнутой цепи.
127. Работа электрического тока.
128. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.
129. Мощность электрического тока.
130. Зависимость сопротивления резистора от температуры.
131. Понятие о сверхпроводимости.
132. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
133. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
134. Электрический ток в электролитах. Электролиз.
135. Законы электролиза. Применение в технике.
136. Электрический ток в газах.
137. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.
138. Плазма.
139. Электрический ток в вакууме.

## Электромагнетизм

140. Магнитное поле.

141. Постоянные магниты, магнитное поле Земли.
  142. Магнитное поле тока. Правило правой руки.
  143. Индукция магнитного поля.
  144. Вихревой характер магнитного поля.
  145. Графическое изображение магнитных полей.
  146. Сила Ампера. Правило левой руки.
  147. Сила Лоренца, правило левой руки
  148. Магнитные свойства вещества.
  149. Магнитная проницаемость среды.
  150. Ферромагнетики.
  151. Принцип действия электродвигателя.
  152. Электроизмерительные приборы.
  153. Магнитный поток.
  154. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
  155. Правило Ленца.
  156. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
  157. Самоиндукция.
  158. Индуктивность.
  159. Энергия магнитного поля.
  160. Принцип действия электрогенератора.
- Электромагнитные колебания и волны
161. Переменный ток.
  162. Трансформатор.
  163. Производство, передача и потребление электроэнергии.
  164. Проблемы энергосбережения.
  165. Техника безопасности в обращении с электрическим током.
  166. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.
  167. Свободные электромагнитные колебания.
  168. Вынужденные электромагнитные колебания.
  169. Действующие значение силы тока и напряжения.
  170. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
  171. Активное сопротивление.
  172. Электрический резонанс.
  173. Электромагнитное поле
  174. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.
  175. Скорость электромагнитных волн.
  176. Принципы радиосвязи и телевидения.
- Геометрическая оптика
177. Свет как электромагнитная волна.
  178. Законы отражения света.
  179. Законы преломления света.
  180. Полное внутреннее отражение.
  181. Линза.
  182. Основные характеристики линзы.
  183. Формула тонкой линзы.
  184. Построение изображения в тонких линзах.
  185. Оптическая сила линзы.
  186. Увеличение линзы.
  187. Глаз. Очки. Оптические приборы.
- Физическая оптика
188. Дисперсия света.
  189. Когерентность и монохроматичность.

190. Интерференция света.
191. Дифракция света.
192. Поляризация света.
193. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.
194. Разрешающая способность оптических приборов.

## КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА

### Квантовая физика

195. Гипотеза Планка о квантах.
196. Фотоэффект.
197. Законы фотоэффекта.
198. Красная граница фотоэффекта.
199. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
200. Фотон.
201. Волновые и корпускулярные свойства света.
202. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.
203. Радиоактивность.
204. Альфа-, бета- и гамма-излучения.
205. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.
206. Квантование энергии.
207. Поглощение и испускание света атомом.
208. Лазер, принцип его действия.
209. Цвета тел.
210. Виды спектров.
211. Спектральный анализ и его применение.
212. Принцип действия и использование лазера.

### Строение атома

213. Строение атомного ядра.
214. Ядерные силы.
215. Дефект массы.
216. Энергия связи.
217. Связь массы и энергии.
218. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.
219. Управляемая цепная реакция.
220. Ядерные реакторы.
221. Ядерная энергетика.
222. Радиоактивные изотопы, их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве
223. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
224. Методы регистрации заряженных частиц.

## ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

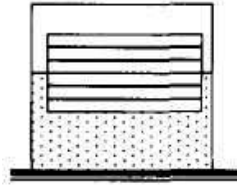
225. Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.
226. Большой взрыв.
227. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
228. Эволюция и энергия горения звезд.
229. Термоядерный синтез.
230. Образование планетных систем.
231. Солнечная система.
232. Физика и научно-техническая революция.

### 4.3 Комплект заданий для контрольной работы

#### Раздел 1 Кинематика

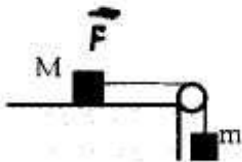
##### Вариант 1

- A1** Велосипедист начинает спускаться с горы, имея скорость  $2 \text{ м/с}$ . Время спуска  $40 \text{ с}$ . Ускорение велосипедиста при спуске постоянно и равно  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какова скорость велосипедиста в конце спуска?
- A2** Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый - со скоростью  $V$ , а второй — со скоростью  $(-2V)$ . Чему равна скорость второго автомобиля относительно первого?
- A3** При торможении автомобиля на прямой горизонтальной дороге на него действует тормозящая сила  $150 \text{ Н}$ . Масса автомобиля равна  $1500 \text{ кг}$ . С каким по модулю ускорением движется автомобиль?
- A4** Под действием силы  $4 \text{ Н}$ , приложенной к свободному концу упругой пружины, она удлинилась на  $5 \text{ см}$ . Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение пружины составит  $6 \text{ см}$ ?
- A5** Шесть одинаковых пластиковых листов толщиной  $h$  каждый, связанные в стопку, плавают в воде так, что уровень воды приходится на границу между двумя средними листами. Из стопки убрали один лист. На сколько уменьшится глубина ее погружения?



- A6** На стоявшие на горизонтальном льду санки массой  $200 \text{ кг}$  с разбега запрыгнул человек массой  $50 \text{ кг}$ . Скорость саней после прыжка составила  $0,8 \text{ м/с}$ . Какой была проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент касания саней?

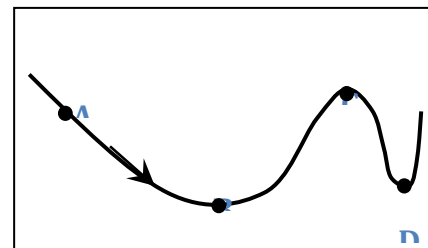
**A7**



Брусок массой  $M = 300 \text{ г}$  соединен с грузом массой  $m$  невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, как показано на рисунке. Сила трения бруска о поверхность стола равна  $0,6 \text{ Н}$ . Брусок движется с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ . Чему равна масса  $m$  груза?

- A8** Пластилинный шар массой  $0,1 \text{ кг}$  имеет скорость  $1 \text{ м/с}$ . Он налетает на неподвижную тележку массой  $0,1 \text{ кг}$ , прикрепленную к пружине, и прилипает к тележке (см. рисунок). Чему равна полная механическая энергия системы при ее дальнейших колебаниях? Трением пренебречь.

- A9** Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью по траектории, представленной на рисунке. В какой из точек траектории центростремительное ускорение максимально? (A, B, C или D)



- A10** Два одинаковых однородных железных шара, соприкасаясь, притягиваются друг к другу по закону всемирного тяготения с силой  $F$ . Массы шаров увеличили в  $n$  раз. Как при этом изменилась сила взаимодействия? (не изменилась, увеличилась или уменьшилась, во сколько раз)

##### **B1**

Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Изменяются ли перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время удаления

кометы от Солнца и если изменяются, то как? Считать, что на комету действует только сила тяготения Солнца.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) Не изменяется
- 2) Только увеличивается по модулю
- 3) Только уменьшается по модулю
- 4) Увеличивается по модулю и изменяется по направлению
- 5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению
- 6) Увеличивается по модулю, не изменяется по направлению
- 7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	
Ускорение	
Кинетическая энергия	
Потенциальная энергия	
Полная механическая энергия	

## В2

Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Скорость
- Б) Ускорение
- В) Кинетическая энергия
- Г) Потенциальная энергия

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) Не изменится
- 2) Увеличивается
- 3) Уменьшается

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

А	Б	В	Г

## С1

В последнюю секунду свободного падения тело прошло путь в  $n=2$  раза больший, чем в предыдущую. Найдите полное время падения  $t$ , если начальная скорость тела равна нулю.

## С2

Свинцовый шар массой 400 г, движущийся со скоростью 10 м/с, сталкивается с неподвижным шаром из воска, имеющим массу 100 г, после чего оба шара движутся вместе. Определить кинетическую энергию шаров после удара и количество теплоты, выделившееся при ударе.

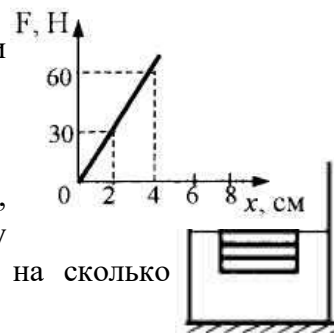
## Вариант 2

**А1** Ускорение велосипедиста при прямолинейном движении на одном из спусков трассы равно  $1,2 \text{ м/с}^2$ . При этом его скорость увеличивается на 18 м/с. Определите время спуска велосипедиста.

**A2** Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый - со скоростью  $V$ , второй - со скоростью  $(-3V)$ . Определите проекцию скорости первого автомобиля относительно второго.

**A3** Санки с мальчиком общей массой 50 кг после толчка движутся по горизонтальной поверхности с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Чему равна сила трения?

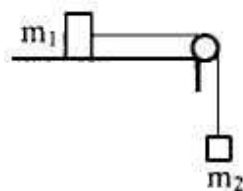
**A4** На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Чему равна жесткость пружины?



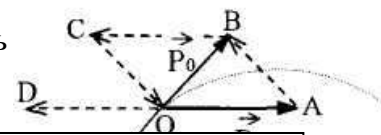
**A5** Шесть одинаковых брусков толщиной  $h$  каждый, связанные в стопку, плавают в воде так, что уровень воды приходится на границу между двумя средними брусками. Если из стопки убрать два бруска, то на сколько уменьшится глубина ее погружения?

**A6** На тело массой 3 кг действует постоянная сила, равная 2 Н. Через какое время изменение импульса тела составит  $4 \text{ кг м/с}$ ?

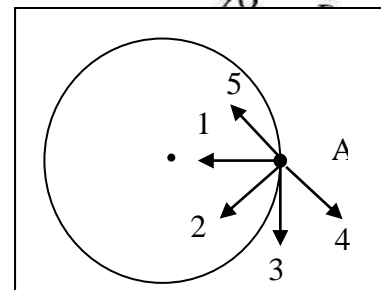
**A7** На горизонтальном столе лежит тело массой 1 кг, которое соединено невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через укрепленный на краю стола невесомый блок, с висящим телом другой массы (см. рисунок). Коэффициент трения тела по поверхности стола  $\mu = 0,2$ . Чему равно наименьшее значение массы подвешенного тела, при котором система начнет двигаться?



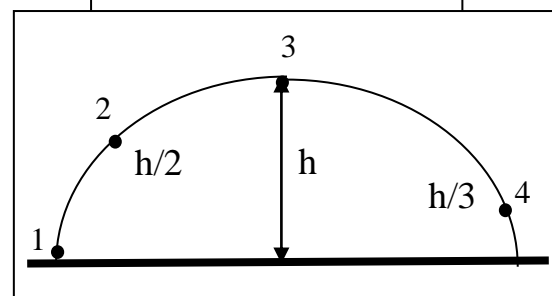
**A8** Снаряд, имеющий в точке  $O$  траектории импульс  $\vec{P}_0$ , разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс  $\vec{P}_1$ . Определить импульс второго осколка. ( $\vec{AB}$ ,  $\vec{BC}$ ,  $\vec{CO}$  или  $\vec{OD}$ )



**A9** Если материальная точка движется по окружности по часовой стрелке с постоянной скоростью, то вектор ускорения тела в точке  $A$  имеет направление (1, 2, 3, 4 или 5)



**A10** На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту (без учета сопротивления воздуха). Укажите, в какой точке траектории кинетическая энергия тела равна потенциальной? (1, 2, 3, 4 или во всех точках одинакова)



**B1** Человек сидит на стуле. Установите соответствие между силами, перечисленными в первом столбце, и следующими характеристиками:

- 1) Приложена к человеку
- 2) Приложена к стулу
- 3) Направлена вертикально вниз
- 4) Направлена вертикально вверх

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тяжести человека	
Сила веса человека	

**B2** Шайба массой  $m$  съезжает без трения с горки высотой  $h$  из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно  $g$ . Чему равен модуль импульса шайбы и её кинетическая энергия у подножия горки?

Установите соответствие между физическими величинами и выражениями для них.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА:	ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ НЕЁ
А). модуль импульса шайбы	1). $\sqrt{2gh}$
Б). кинетическая энергия шайбы	2). $m\sqrt{2gh}$
	3). $mgh$
	4). $mg$

А	Б

**C1**

В последнюю секунду свободного падения тело прошло путь в  $n=2$  раза больший, чем в предыдущую. Найдите высоту с которой упало тело, если начальная скорость его равна нулю.

**C2**

Между телом массой 2 кг, кинетическая энергия которого равна 1 Дж, и телом массой 1 кг, находящимся в покое, произошло абсолютно неупругое центральное соударение. Определить изменение импульса первого тела в результате удара.

**Критерии оценки:**

**Эталон ответа:**

## Раздел 2 Молекулярная физика

### Вариант 1

**A1.** «Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются)». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел
- 2) только жидкостей
- 3) твердых тел и жидкостей
- 4) газов, жидкостей и твердых тел

**A2.** При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

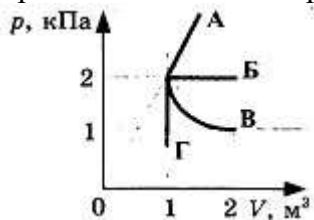
- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 3 раза
- 3) увеличилось в 9 раз
- 4) не изменилось



**A3.** Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре  $27\text{ }^\circ\text{C}$ ?

- 1)  $6,2 \cdot 10^{-21}$  Дж
- 2)  $4,1 \cdot 10^{-21}$  Дж
- 3)  $2,8 \cdot 10^{-21}$  Дж
- 4)  $0,6 \cdot 10^{-21}$  Дж

**A4.** Какой из графиков, изображенных на рисунке, соответствует процессу, проведенному при постоянной температуре газа?

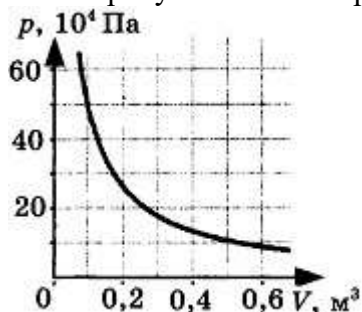


- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

**A5.** При одной и той же температуре насыщенный пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара в таком же сосуде

- 1) давлением
- 2) скоростью движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

**B1.** На рисунке показан график изменения давления идеального газа при его расширении.



Какое количество газообразного вещества (в молях) содержится в этом сосуде, если температура газа равна  $300\text{ K}$ ? Ответ округлите до целого числа.

**B2.** В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась постоянной? К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго. Физические величины

- А) парциальное давление первого газа
- Б) парциальное давление второго газа
- В) давление газа в сосуде

Их изменение

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

**С1.** Поршень площадью  $10 \text{ см}^2$  может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении  $100 \text{ кПа}$ , при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда  $20 \text{ см}$ . Когда лифт поедет вверх с ускорением равным  $4 \text{ м/с}^2$ , поршень сместится на  $2,5 \text{ см}$ . Какова масса поршня, если изменение температуры можно не учитывать?

### Вариант 2

**А1.** «Расстояние между соседними частицами вещества в среднем во много раз превышает размеры самих частиц». Это утверждение соответствует

- 1) только модели строения газов
- 2) только модели строения жидкостей
- 3) модели строения газов и жидкостей
- 4) модели строения газов, жидкостей и твердых тел

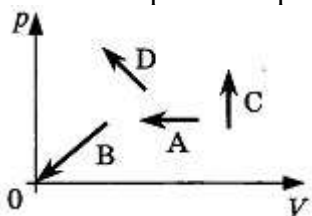
**А2.** При неизменной концентрации молекул идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул изменилась в 4 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) В 16 раз
- 2) В 2 раза
- 3) В 4 раза
- 4) Не изменилось

**А3.** При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна  $6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$ ?

- 1)  $27 \text{ }^\circ\text{C}$
- 2)  $45 \text{ }^\circ\text{C}$
- 3)  $300 \text{ }^\circ\text{C}$
- 4)  $573 \text{ }^\circ\text{C}$

**А4.** На рисунке показаны графики четырех процессов изменения состояния идеального газа. Изохорным нагреванием является процесс



- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

**A5.** При одной и той же температуре насыщенный водяной пар в закрытом сосуде отличается от ненасыщенного пара

- 1) концентрацией молекул
- 2) средней скоростью хаотического движения молекул
- 3) средней энергией хаотического движения
- 4) отсутствием примеси посторонних газов

**B1.** Два сосуда, наполненные воздухом под давлением 800 кПа и 600 кПа, имеют объемы 3 л и 5 л соответственно. Сосуды соединяют трубкой, объемом которой можно пренебречь по сравнению с объемами сосудов. Найдите установившееся в сосудах давление.

Температура постоянна.

**B2.** Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.

Название

- A) количество вещества
- Б) масса молекулы
- В) число молекул

Формула

- 1)  $m/V$
- 2)  $v \cdot N_A$
- 3)  $m/N_A$
- 4)  $m/M$
- 5)  $N/V$

**C1.** Поршень площадью  $10 \text{ см}^2$  массой 5 кг может без трения перемещаться в вертикальном цилиндрическом сосуде, обеспечивая при этом его герметичность. Сосуд с поршнем, заполненный газом, покоится на полу неподвижного лифта при атмосферном давлении 100 кПа, при этом расстояние от нижнего края поршня до дна сосуда 20 см. Каким станет это расстояние, когда лифт поедет вниз с ускорением равным  $3 \text{ м/с}^2$ ? Изменение температуры газа не учитывать.

### Критерии оценки:

### Эталон ответа:

## Раздел 3 Электродинамика

Вариант 1

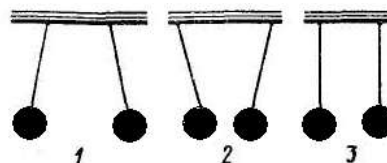
Часть А

А 1. Величина, равная отношению электрического заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения является

- А. силой тока      Б. напряжением      В. сопротивлением      Г. работой тока

А 2. Три пары легких шариков подвешены на нитях. Одноименные заряды имеет пара под номером ...

- А. первая.
- Б. вторая.
- В. третья.
- Г. нет правильного ответа.



А 3. Сопротивление проводника в электрической цепи с силой тока 2 А при напряжении 5 В равно...

- А. 10 Ом      Б. 0,4 Ом      В. 2,5 Ом      Г. 4 Ом

- А 4. При увеличении расстояния между двумя точечными зарядами в 3 раза, сила взаимодействия между ними ...
- А. уменьшилась в 9 раз.                                  Б. уменьшилась в 3 раза.  
В. увеличилась в 3 зраза.                                Г. увеличилась в 9 раз.
- А 5. Мощность электрического тока вычисляют по формуле...
- А.  $P=I/U$       Б.  $P=UR$       В.  $P=U/R$       Г.  $P=UI$
- А 6. Если у тела количество протонов больше электронов, то оно ...
- А. не имеет заряда.    Б. положительно заряжено.  
В. отрицательно заряжено.      Г. может быть как положительно, так и отрицательно заряжено.
- А 7. Работа электрического тока характеризуется...
- А. силой тока и напряжением.  
Б. напряжением и сопротивлением.  
В. напряжением, силой тока и временем его протекания.  
Г. сопротивлением, силой тока и временем его протекания.
- А 8. Чтобы защитить приборы, чувствительные к эл. полю, надо...
- А. поместить приборы в металлические ящики.  
Б. заземлить приборы.  
В. такую защиту выполнить нельзя.  
Г. ставить предохранители.
- А. 9. Напряжение в электрической цепи 24 В. Найдите силу тока, если сопротивление цепи 12 Ом
- А. 0,5 А      Б. 2 А      В. 5 А      Г. 288 А
- А 10. Диэлектрическую проницаемость среды представляет выражение...
- А.  $F = \frac{F_{\text{в вакууме}}}{F_{\text{в среде}}}$ .      Б.  $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$ .      В.  $F = \frac{F}{q}$ .      Г. правильного ответа нет.
- Часть Б
- Б1. Какова разность потенциалов двух точек электрического поля, если для перемещения заряда 2 мкКл между этими точками совершена работа 0,8 мДж?
- Часть В
- В1. Два одинаковых маленьких шарика обладают зарядами  $q_1 = 6$  мкКл,  $q_2 = -12$  мкКл. Находятся шарики на расстоянии 60 см друг от друга в вакууме.
- а) определите силу взаимодействия между ними  
б) чему будет равен заряд каждого шарика, если их привести в соприкосновение, а затем развести на прежнее расстояние  
в) определите силу взаимодействия между шариками в керосине.

## Вариант 2

### Часть А

- А 1. Электрическим током называется...
- А. упорядоченное движение частиц  
Б. направленное движение заряженных частиц  
В. направленное (упорядоченное) движение электронов  
Г. беспорядочное движение частиц вещества
- А 2. Стекло при трении о шелк заряжается...
- А. положительно.      Б. отрицательно.      В. никак не заряжается.      Г. правильного ответа нет.
- А 3. Сила тока в проводнике...
- А. прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению  
Б. прямо пропорциональна напряжению на концах проводника и обратно пропорциональна его сопротивлению

- В. обратно пропорциональна напряжению на концах проводника  
 Г. обратно пропорциональна напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- А 4. Выражение закона Кулона имеет вид...
- А.  $2k \frac{q_1 \cdot q_2}{R^2}$  .    Б.  $k \frac{q_1 \cdot q_2}{R}$  .    В.  $k \frac{R^2}{q_1 q_2}$  .    Г. Нет правильного ответа.
- А 5. При последовательном соединении проводников общее сопротивление...
- А. равно сумме сопротивлений отдельных проводников.  
 Б. равно сумме обратных величин сопротивлений отдельных проводников.  
 В. меньше, чем сопротивление отдельных проводников.  
 Г. равно нулю
- А 6. Электрический заряд в Международной системе единиц выражается в ...
- А. м.    Б. Н    В. Кл.    Г. А.
- А 7. Электрическое напряжение измеряется в...
- А. амперах    Б. вольтах    В. джоулях    Г. омах
- А 8. Что такое конденсатор?
- А. два проводника (обкладки), соединенные друг с другом.  
 Б. два проводника (обкладки), разделенные тонким слоем диэлектрика.  
 В. два уединенных проводника.  
 Г. проводник
- А 9. Силу тока в полной цепи характеризует выражением?
- А.  $\frac{U}{R}$     Б.  $\frac{\rho l}{S}$     В.  $\frac{\varepsilon}{R+r}$  .    Г.  $\frac{U}{r}$
- А 10. Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, - это...
- А. нейтрон    Б. электрон.    В. ион    Г. протон

Часть Б

Б1. Чему равна работа электрического тока силой 5 А за 10 минут, если утюг включен в сеть с напряжением 220 В

Часть В

В1. На концах нихромового провода длиной 1,5 м и диаметром 0,6мм поддерживается напряжение 10В. Определите:

- а) сопротивление провода  
 б) силу тока в проводе

**Критерии оценки:**

Общее число баллов 50.

Часть А Каждый верный ответ - 2,5б

Часть Б - 10 б (2б-перевод в систему СИ, 4б-определение формулы,4б-математич. расчет)

Часть В - 15б. (верное решение каждого этапа-5б)

**Эталон ответа 2 вариант**

А1	А2	А3	А4	А5	А6	А7	А8	А9	А10
Б	А	Б	Г	А	В	Б	Б	В	Г

Б1	$A=IUt=5A \cdot 220V \cdot 600c=660кДж$
----	---

В1	$R=\rho \frac{l}{S}=5,3 \text{ Ом}$ $I=\frac{U}{R}=1,89 \text{ А}$ $Q=I^2Rt=68кДж$
----	--

## Раздел 4 Колебания и волны. Оптика. Тема «Колебания и волны»

Вариант 1

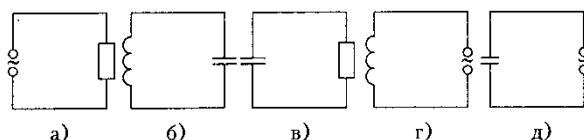
Часть А

А 1. Колебания в системе, которые возникают после выведения ее из положения равновесия, называются...

- А. электромагнитными колебаниями      Б. вынужденными колебаниями  
В. свободными колебаниями                Г. механическими колебаниями.

А 2. Колебательный контур изображает схема

- А. а.  
Б. б.  
В. в.  
Г. г.



А 3. Индуктивное сопротивление колебательного контура может быть определено выражением

- А.  $\frac{1}{2\pi\nu \cdot L}$       Б.  $\frac{Li^2}{2}$       В.  $2\pi L$       Г.  $2\pi\nu \cdot L$

А 4. Действующее значение переменного напряжения имеет вид:

- А.  $Um$       Б.  $\frac{Um\sqrt{2}}{2}$       В.  $Um\cos\omega t$       Г.  $\frac{Um}{2}$

А 5. Амплитуда гармонических колебаний силы тока равна 10 А. Действующее значение силы тока равно...

- А. 10 А      Б. 14 А      В. 7 А      Г. 9 А

А 6. При уменьшении частоты переменного тока в 2 раза емкостное сопротивление конденсатора...

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

А 7. Электромагнитная волна в вакууме распространяется...

- А. мгновенно.      Б. со скоростью 300 м/с  
В. со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с.      Г. со скоростью 300 км/ч.

А 8. Сила переменного тока меняется по закону...

- А.  $I = I_m \cos\omega t$       Б.  $I = I_m \cos 2\omega^2 t$   
В.  $I = I_m \cos(\omega t + \pi/2)$       Г.  $I = i/R$

А 9. Какова единица измерения ёмкости конденсатора?

- А. секунда      Б. герц      В. фарада      Г. генри

А 10. Формула, выражающая период собственных колебаний контура...

- А.  $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$       Б.  $T=2\pi\sqrt{LC}$       В.  $T=2\pi LC$       Г.  $T=2\pi\omega C$

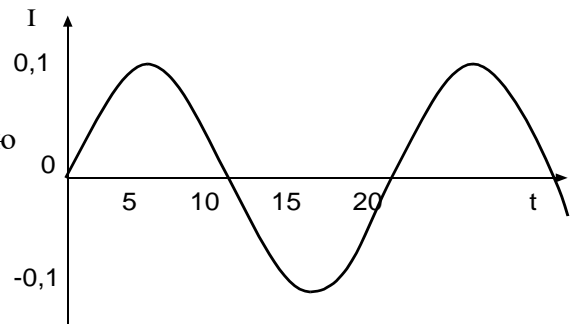
Часть Б

Б1. По приведенным на графике данным зависимости силы тока  $I$  в катушке идеального колебательного контура, индуктивность которого

$L = 5 \text{ мГн}$ , от времени  $t$  определите максимальную энергию  $W_0$  электростатического поля контура.

Часть В

В1. Колебательный контур содержит катушку с индуктивностью и конденсатор емкостью 3 пФ. Сила



тока в контуре меняется со временем согласно уравнению

$$I = 0,2 \sin(400\pi t) \text{ А. Определить:}$$

- а) период колебаний      б) индуктивность катушки      в) максимальную силу тока

### Вариант 2

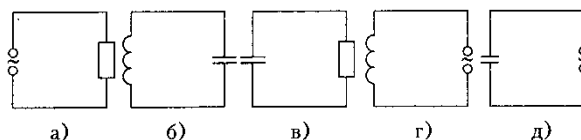
#### Часть А

А 1. Колебания в системе, которые существуют под действием внешней периодической силы называются...

- А. электромагнитными колебаниями      Б. вынужденными колебаниями  
В. свободными колебаниями      Г. механическими колебаниями.

А 2. Колебательный контур изображает схема

- А. а.  
Б. б.  
В. в.  
Г. г.



А 3. Емкостное сопротивление колебательного контура может быть определено выражением

- А.  $\frac{1}{2\pi\nu \cdot C}$       Б.  $\frac{Ci^2}{2}$       В.  $2\pi\nu C$       Г.  $2\pi\nu \cdot L$

А 4. Действующее значение силы тока имеет вид:

- А.  $I_m$       Б.  $\frac{I_m \sqrt{2}}{2}$       В.  $I_m \cos \omega t$       Г.  $\frac{I_m}{2}$

А 5. Амплитуда гармонических колебаний напряжения равна 110 В. Действующее значение напряжения равно...

- А. 100 В      Б. 140 В      В. 80 В      Г. 50 В

А 6. При увеличении частоты переменного тока в 2 раза емкостное сопротивление конденсатора...

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

А 7. Электромагнитная волна в вакууме распространяется...

- А. мгновенно.      Б. со скоростью  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$   
В. со скоростью 300 км/ч.      Г. со скоростью 300 м/с

А 8. Переменное напряжение меняется по закону...

- А.  $U = U_m \cos \omega t$       Б.  $U = U_m \cos 2\omega^2 t$   
В.  $U = U_m \cos(\omega t + \pi/3)$       Г.  $U = i/R$

А 9. Какова единица измерения индуктивности катушки?

- А. секунда      Б. герц      В. фарада      Г. генри

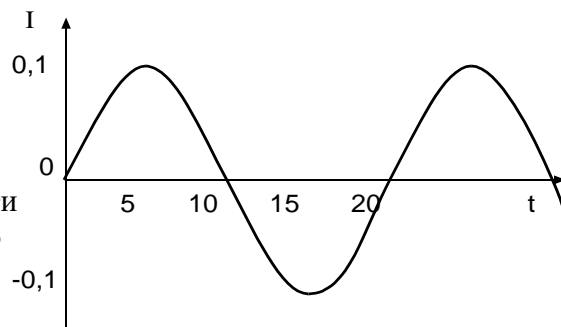
А 10. Формула, выражающая период собственных колебаний контура...

- А.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{C}}$       Б.  $T = 2\pi \sqrt{LC}$       В.  $T = 2\pi LC$   
Г.  $T = 2\pi \omega CA..$

#### Часть Б

Б1. По приведенным на графике данным зависимости силы тока  $I$  в катушке идеального колебательного контура, индуктивность которого  $L = 2,5 \text{ мкГн}$ , от времени  $t$  определите максимальную энергию  $W_0$  электростатического поля контура.

#### Часть В



В1. Колебательный контур содержит катушку с индуктивностью 0.1 Гн и конденсатор. Сила тока в контуре меняется со временем согласно уравнению

$$I = 0,1 \sin(200\pi t) \text{ А. Определить:}$$

- а) период колебаний      б) ёмкость конденсатора      в) максимальную силу тока

### Критерии оценки:

### Эталон ответа:

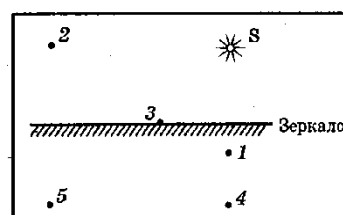
## Раздел 4 Колебания и волны. Оптика. Тема «Оптика»

### Вариант 1

#### Часть А

А1. На рисунке показан предмет MN и плоское зеркало. Какое из изображений предмета является верным?

- А. на рисунке 1.  
Б. на рисунке 2.  
В. на рисунке 3.  
Г. на рисунке 4.



А2. Интерференция света это...

- А. наложение когерентных волн, при котором происходит распределение результирующих колебаний в пространстве.  
Б. сложение волн любой природы.  
В. наложение волн любой природы.  
Г. разложение световых волн при прохождении через призму.

А3. Луч света падает на отражающую поверхность под углом  $50^\circ$  к ней. Каков угол между падающим и отраженным лучам?

- А.  $50^\circ$       Б.  $40^\circ$       В.  $100^\circ$       Г.  $80^\circ$

А4. Условие наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом  $d$  под углом  $\varphi$ ...

- А.  $d \sin \varphi = k\lambda$ .      Б.  $d \cos \varphi = k\lambda$ .      В.  $d \sin \varphi = (2k + 1)\lambda/2$ .      Г.  $d \cos \varphi = (2k + 1)\lambda/2$ .

А5. Предмет кажется нам белым, если он ...

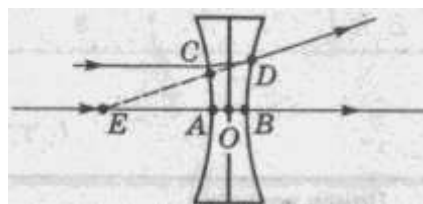
- А. одинаково отражает все падающие на его лучи.  
Б. одинаково поглощает все падающие на его лучи.  
В. одинаково поглощает и отражает все падающие на его лучи.  
Г. одинаково преломляет все падающие на его лучи.

А6. Линзой называют...

- А. прозрачное тело, ограниченное сферической поверхностью.      Б. прозрачное тело.  
В. тело, ограниченное сферической поверхностью.      Г. стеклянное тело

А7. На рисунке показан ход лучей через линзу. Какой отрезок является фокусным расстоянием?

- А. AE.  
Б. BE.  
В. CE.  
Г. OE.



А8. Единица оптической силы линзы...

- А. метр.      Б. радиан.      В. вольт.      Г. диоптрия.



A9. Спектр это...

А. радужная полоска света.

Б. луч света.

В. прибор для наблюдения световых явлений.

Г. разнообразие чего-либо.

A10. Формула линейного увеличения линзы...

А.  $\Gamma = f/F$

Б.  $\Gamma = f/d$

В.  $\Gamma = fd$

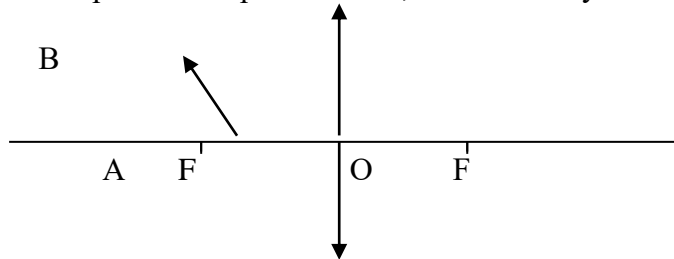
Г.  $\Gamma = Fdf$

Часть Б

Б1. Определите период дифракционной решетки, если при её освещении светом с длиной волны 656 нм максимум второго порядка виден под углом 30°.

Часть В

В1. Построить изображение предмета АВ, каким оно будет?



### Вариант 2

Часть А

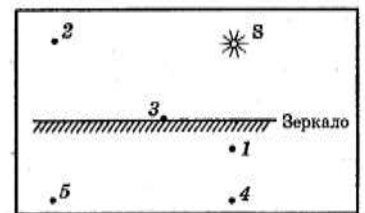
А 1. Когерентными называются волны ...

А. если они имеют одинаковую частоту и амплитуду;

Б. если они имеют одинаковую амплитуду;

В. если они имеют одинаковую частоту и разность фаз, равную нулю;

Г. если они имеют одинаковую частоту и разность фаз, независимую от времени.



А 2. Какая из точек на рисунке является изображением точки 2 в плоском зеркале?

А. 1    Б. 2    В. 5    Г. 4

А 3. Характер световых волн...

А. поперечные

Б. в вакууме продольные, в среде поперечные

В. продольные,

Г. верного ответа нет

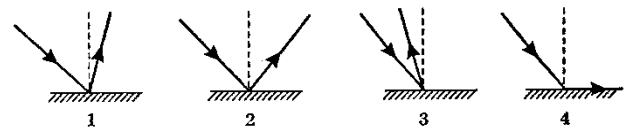
А 4. . На рисунке изображен ход отраженного луча. На каком из вариантов правильно построен падающий луч?

А. на рисунке 1

Б. на рисунке 2

В. на рисунке 3

Г. на рисунке 4



А 5. При прохождении света через пластину турмалина происходит его ...

А. дисперсия

Б. поляризация

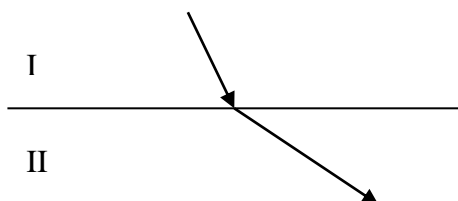
В. дифракция

Г. Интерференция

А 6. Более оптически плотная среда...

А. I

Б. II



А 7. Монохроматический свет...

А. белый свет

Б. рассеянный свет

В. многоцветный свет

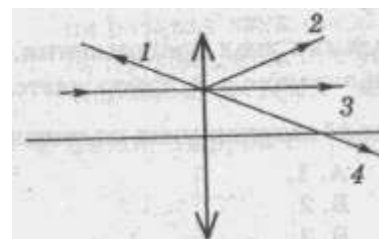
Г. одноцветный свет

A8. На линзу падает луч, параллельный главной оптической оси. Как пойдет луч после преломления в линзе?

- А. 1. Б. 2. В.3. Г. 4.

A 9. Излучают ли обычные источники света когерентные волны?

- А. да Б. нет  
В. электролампа–да, пламя костра–нет Г. верного ответа нет



A 10. Формула тонкой линзы...

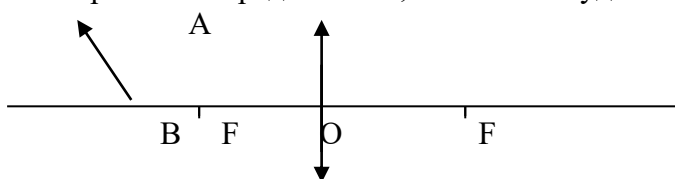
- А.  $\frac{1}{d} + \frac{1}{D} = D$  Б.  $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$  В.  $\frac{1}{d} + \frac{1}{D} = \frac{1}{F}$  Г.  $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{D}$

ЧастьБ

Определить угол отклонения лучей зеленого света ( $\lambda = 0,55$  мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, период которой равен  $d = 0,02$  мм.

ЧастьВ

B1. Построить изображение предмета АВ, каким оно будет?



**Критерии оценки:**

**Эталон ответа:**

## Раздел 5 Квантовая физика

### Вариант 1

Часть А

A 1. Сложный состав радиоактивного излучения обнаружил...

- А. супруги П. Кюри и М. Складовская – Кюри Б. Резерфорд Э.  
В. Беккерель А. Г. Содди Ф.

A 2. Красной границей фотоэффекта называют...

- А. минимальную предельную частоту; Б. энергию фотона  
В. работу выхода; Г. кинетическую энергию фотоэлектрона.

A 3. Порядковый номер элемента, который получается в результате  $\beta$  - распада ядра, равен...

- А.  $Z+2$  Б.  $Z-2$  В.  $Z+1$  Г.  $Z-1$

A 4. Энергия фотона определяется формулой...

- А.  $\frac{h\nu}{c^2}$  Б.  $h\nu$  В.  $h\lambda$  Г.  $\frac{h}{\lambda}$  Д.  $hc$

A 5. Число протонов в ядре изотопа кислорода  $^{17}_8O$  равно:

- А. 1 Б. 8 В. 9 Г. 17

A 6. Явление вырывания электронов из вещества под действием света называют...

- А. фотосинтезом Б. ударной ионизацией В. фотоэффектом Г. электризацией

A 7. Какие силы обеспечивают устойчивость ядер?

- А. гравитационные Б. электромагнитные В. магнитные Г. ядерные

A 8. Импульс фотона определяется формулой...

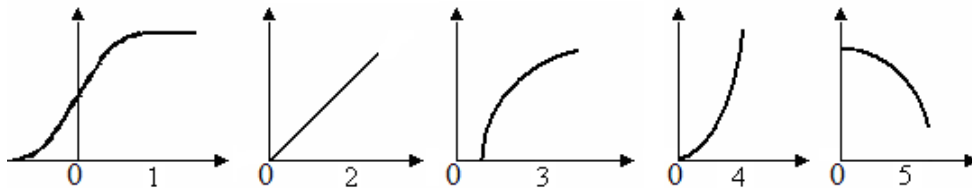
А.  $\frac{h\nu}{c^2}$       Б.  $hc$    В.  $h\lambda$       Г.  $\frac{h}{\lambda}$

А 9. Утверждения, соответствующее постулатам Бора?

- 1) электроны в атоме двигаются по круговым орбитам и при этом излучают электромагнитные волны;
- 2) атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает;
- 3) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.

А. только 1;      Б. только 2;      В. только 3;      Г. 2 и 3.

А 10. Укажите на рисунке график зависимости силы фототока от напряжения на фотоэлементе.

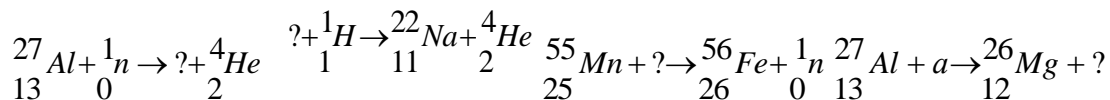


Часть Б

Б1. Найдите красную границу фотоэффекта для натрия, если работа выхода равна  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж. Постоянная Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж.

Часть В

В1. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



## Вариант 2

Часть А

А 1. Отдельная порция электромагнитной энергии, испускаемая атомом, называется...

А. Джоулем      Б. электрон-вольт      В. электроном      Г. квантом

А 2. Альфа – излучение – это поток...

А. электронов      Б. протонов      В. ядер атомов гелия      Г. нейтронов

А 3. Под фотоэффектом понимают явление взаимодействия света с веществом, при котором происходит...

А. вырывание атомов      Б. поглощение атомов  
В. вырывание электронов      Г. поглощение электронов

А 4. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?

А.  $N = N_0 \cdot 2^t$       Б.  $N = N_0 \cdot 2 t$       В.  $N = N_0 2^{-t/T}$       Г.  $N = N_0 2^{t/T}$ .

А 5. Гипотезу о том, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями, выдвинул...

А. М. Фарадей      Б. Д. Джоуль      В. М. Планк      Г. А. Столетов

А 6. Элемент, в ядре атома которого содержится 23 протона и 28 нейтронов, называется...

А. натрий      Б. ванадий      В. никель      Г. сурьма

А 7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта имеет вид...

А.  $h\nu + A = \frac{mv^2}{2}$       Б.  $h\nu = \frac{mv^2}{2}$       В.  $\frac{mv^2}{2} = h\nu - A$       Г.  $E_k = \frac{mv^2}{2}$

А 8. Второй продукт ядерной реакции  ${}^1_5\text{B} + \alpha \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + x$  представляет собой...

А. протон      Б.  $\alpha$ -частицу      В. электрон      Г. нейтрон

А 9. Энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза:

А. уменьшится в 2 раза      Б. увеличится в 2 раза

- В. уменьшится в 4 раза  
А 10. Атомное ядро имеет заряд...  
А. положительный;  
В. не имеет заряда;  
Часть Б
- Г. увеличится в 4 раза  
Б. отрицательный;  
Г. у различных ядер различный.

Б1. Найти энергию связи ядра атома кислорода.  
Часть В

В1. На металлическую пластинку падает свет с длиной волны  $\lambda = 0,42$  мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов  $U = 0,95$  В. Определить красную границу для данного металла.

### Критерии оценки:

### Эталон ответа:

### Ответы и комментарии:

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

### Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе и процент правильности хода решения и вычислений не менее 86%; аккуратное оформление выполняемой работы; обоснованные выводы, правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал.

«4» – балла выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 76% заданий и ход решения правильный; незначительные погрешности в оформлении работы; правильная, но неполная интерпретация выводов.

«3» – балла выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 61% всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки; значительные погрешности в оформлении работы; неполная интерпретация выводов.

«2» – балла выставляется обучающемуся, если выполнено менее 60 % всех заданий, решение содержит грубые ошибки; неаккуратное оформление работы; неправильная интерпретация выводов либо их отсутствие.

## 4.6 Тестовые задания

### Раздел 1 Механика. Кинематика

#### Вариант 1.

1. Расстояние между начальной и конечной точками - это:  
А) путь                      Б) перемещение                      В) смещение                      Г) траектория
2. В каком из следующих случаев движение тела нельзя рассматривать как движение материальной точки?  
А) Движение Земли вокруг Солнца.                      Б) Движение спутника вокруг Земли.  
В) Полет самолета из Владивостока в Москву.                      Г) Вращение детали, обрабатываемой на станке
3. Какие из перечисленных величин являются скалярными?  
А) перемещение                      Б) путь                      В) скорость

4. Что измеряет спидометр автомобиля?

- А) ускорение; Б) модуль мгновенной скорости;  
В) среднюю скорость; Г) перемещение

5. Какая единица времени является основной в Международной системе единиц?

- А) 1 час                      Б) 1 мин                      В) 1 с                      Г) 1 сутки.

6. Два автомобиля движутся по прямому шоссе в одном направлении. Если направить ось ОХ вдоль направления движения тел по шоссе, тогда какими будут проекции скоростей автомобилей на ось ОХ?

- А) обе положительные                      Б) обе отрицательные  
В) первого - положительная, второго - отрицательная  
Г) первого - отрицательная, второго – положительная

7. Автомобиль объехал Москву по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Чему равны пройденный путь  $l$  и перемещение  $S$  автомобиля?

- А)  $l = 109$  км;  $S = 0$                       Б)  $l = 218$  км;  $S = 109$  км                      В)  $l = 218$  км;  $S = 0$ .                      Г)  
 $l = 109$  км;  $S = 218$  км

8. Какой из графиков соответствует равномерному движению? (Рис. 1).

- А) 1                      Б) 2                      В) 3                      Г) 4.

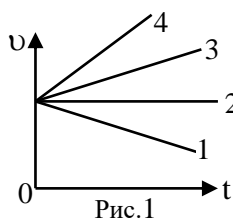


Рис.1

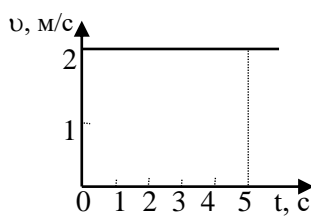


Рис.2

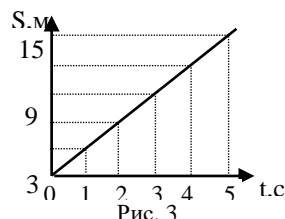


Рис.3

9. Определите путь, пройденный точкой за 5 с. (Рис. 2).

- А) 2 м                      Б) 2,5 м                      В) 5 м                      Г) 10 м.

10. На рисунке 3 представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определить путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от  $t_1 = 1$  с до  $t_2 = 3$  с?

- А) 9 м                      Б) 6 м                      В) 3 м.                      Г) 12 м

11. Если ускорение равно  $2 \text{ м/с}^2$ , то это:

- А) равномерное движение                      Б) равнозамедленное движение  
В) равноускоренное движение                      Г) прямолинейное

12. Ускорение характеризует изменение вектора скорости

- А) по величине и направлению                      Б) по направлению                      В) по величине

13. Автомобиль, движущийся прямолинейно равноускоренно, увеличил свою скорость с  $3 \text{ м/с}$  до  $9 \text{ м/с}$  за 6 секунд. С каким ускорением двигался автомобиль?

- А)  $0 \text{ м/с}^2$                       Б)  $3 \text{ м/с}^2$                       В)  $2 \text{ м/с}^2$                       Г)  $1 \text{ м/с}^2$

14. Какую скорость приобретает автомобиль при торможении с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  через 10 с от начала торможения, если начальная скорость его была равна  $72 \text{ км/ч}$ ?

- А)  $15 \text{ м/с}$                       Б)  $25 \text{ м/с}$                       В)  $10 \text{ м/с}$                       Г)  $20 \text{ м/с}$ .

**Вариант 2.**

1. Велосипедист движется из точки А велотрека в точку В по кривой АВ. Назовите физическую величину, которую изображает вектор АВ.  
 А) путь                                      Б) перемещение                                      В) скорость
2. Почему при расчетах можно считать Луну материальной точкой (относительно Земли)?  
 А) Луна - шар                                      Б) Луна - спутник Земли                                      В) Масса Луны меньше массы Земли  
 Г) Расстояние от Земли до Луны во много раз больше радиуса Луны.

3. . Физические величины бывают векторными и скалярными. Какая физическая величина из перечисленных является скалярной?  
 А) ускорение                                      Б) время                                      В) скорость                                      Г) перемещение

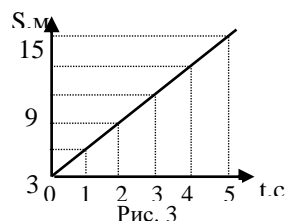
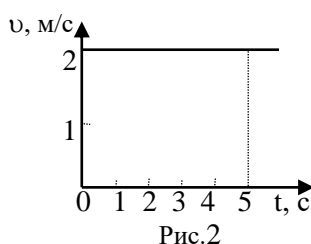
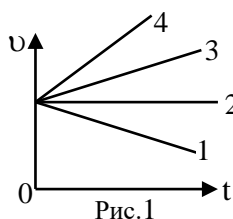
4. . Какие из перечисленных ниже величин являются векторными:  
 1) путь                                      2) перемещение                                      3) скорость?  
 А) 1 и 2                                      Б) 2 и 3                                      В) 2                                      Г) 3 и 1.

5. Основными единицами длины в СИ являются:  
 А) метр                                      Б) километр                                      В) сантиметр                                      Г) миллиметр

6. Два автомобиля движутся по прямому шоссе в противоположных направлениях. Если направить ось ОХ вдоль направления движения первого автомобиля по шоссе, тогда какими будут проекции скоростей автомобилей на ось ОХ?  
 А) обе положительные                                      Б) обе отрицательные  
 В) первого - положительная, второго - отрицательная  
 Г) первого - отрицательная, второго – положительная

7. Тело, брошенное вертикально вверх, достигло наибольшей высоты 10 м и упало на землю. Чему равны путь l и перемещение S за все время его движения?  
 А) l = 20 м, S = 0 м                                      Б) l = 10 м, S = 0                                      В) l = 10 м, S = 20 м                                      Г) l = 20 м, S = 10 м.

8. Какой из графиков соответствует равномерному движению? ( Рис. 1).  
 А) 3                                      Б) 4                                      В) 1                                      Г) 2



9. Определите путь, пройденный точкой за 3 с. (Рис. 2).  
 А) 2м                                      Б) 6м                                      В) 5м                                      Г) 1,5м.
10. На рисунке 3 представлен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени. Определить путь, пройденный велосипедистом за интервал времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 4$  с?  
 А) 9 м                                      Б) 6 м                                      В) 3 м.                                      Г) 12 м
11. Если ускорение равно  $-3\text{м/с}^2$ , то это:  
 А) равномерное движение                                      Б) равноускоренное движение  
 В) равнозамедленное движение                                      Г) прямолинейное движение
12. Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения?  
 А) ускорение равно 0                                      Б) направлен против движения автомобиля  
 В) направлен в сторону движения автомобиля
13. Скорость автомобиля за 20с уменьшилась с 20м/с до 10м/с. С каким средним ускорением двигался автомобиль?  
 А)  $0,5\text{м/с}^2$                                       Б)  $5\text{м/с}^2$                                       В)  $-5\text{м/с}^2$                                       Г)  $-0,5\text{м/с}^2$
14. Определить скорость тела при торможении с ускорением  $0,2\text{м/с}^2$  через 30с от начала движения, если начальная скорость его была равна 2м/с.  
 А) -4м                                      Б) 4 м                                      В) -6м                                      Г) 8м.

## Раздел 1 Импульс. Закон сохранения импульса

### Вариант №1.

1. Какая из названных ниже величин скалярная?
  - А. масса.
  - Б. импульс тела.
  - В. сила.
2. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $\vec{v}$ . Каков импульс тела?
  - А.  $m\vec{v}$
  - Б.  $\frac{m\vec{v}}{2}$
  - В.  $\frac{mv^2}{2}$
3. Как называется физическая величина, равная произведению силы на время ее действия?
  - А. Импульс тела.
  - Б. Импульс силы.
  - В. Проекция силы.
4. В каких единицах измеряется импульс силы?
  - А. 1 Н
  - Б. 1 кг
  - В. 1 Н·с
5. Как направлен импульс тела?
  - А. В ту же сторону, что и скорость тела.
  - Б. Имеет такое же направление, как и сила.
  - В. В сторону, противоположную движению тела .
6. Чему равно изменение импульса тела, если на него подействовала сила 15 Н в течение 5 секунд?
  - А. 3 кг·м/с
  - Б. 20 кг·м/с
  - В. 75 кг·м/с
7. Как называется удар, при котором часть кинетической энергии сталкивающихся тел идет на их необратимую деформацию, изменяя внутреннюю энергию тел?
  - А. Абсолютно упругий удар.
  - Б. Абсолютно неупругий удар.
  - В. Центральный.
8. Какое из выражений соответствует закону сохранения импульса для случая взаимодействия двух тел?
  - А.  $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$
  - Б.  $\vec{p} = m\vec{v}$
  - В.  $m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \vec{F}\Delta t$
9. На каком законе основано существование реактивного движения?
  - А. Первый закон Ньютона.
  - Б. Закон сохранения импульса.
  - В. Закон всемирного тяготения.
10. Примером реактивного движения является
  - А. Явление отдачи при стрельбе из оружия.
  - Б. Сгорание метеорита в атмосфере.
  - В. Движение под действием силы тяжести.

### Вариант №2.

1. Какая из названных ниже величин векторная?

- А. масса.  
 Б. импульс тела.  
 В. время.
2. Какое выражение определяет изменение импульса тела?  
 А.  $m\vec{a}$   
 Б.  $m\vec{v}$   
 В.  $\vec{F}t$
3. Как называется физическая величина, равная произведению массы тела на вектор его мгновенной скорости?  
 А. Импульс тела.  
 Б. Импульс силы.  
 В. Проекция силы.
4. Каково наименование единицы импульса тела, выраженное через основные единицы Международной системы?  
 А.  $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$   
 Б.  $1 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$   
 В.  $1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$
5. Куда направлено изменение импульса тела?  
 А. В ту же сторону, что и скорость тела.  
 Б. В ту же сторону, что и сила.  
 В. В сторону, противоположную движению тела.
6. Чему равен импульс тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 3 м/с?  
 А.  $1,5 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$   
 Б.  $6 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$   
 В.  $9 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$
7. Как называется удар, при котором деформация сталкивающихся тел оказывается обратимой, т.е. исчезает после прекращения взаимодействия?  
 А. Абсолютно упругий удар.  
 Б. Абсолютно неупругий удар.  
 В. Центральный.
8. Какое из выражений соответствует закону сохранения импульса для случая взаимодействия двух тел?  
 А.  $\vec{p} = m\vec{v}$   
 Б.  $m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \vec{F}\Delta t$   
 В.  $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$
9. Закон сохранения импульса выполняется...  
 А. Всегда.  
 Б. Только в замкнутой системе.  
 В. Обязательно при отсутствии трения в любых системах отсчета.
10. Примером реактивного движения является...  
 А. Явление отдачи при нырянии с лодки в воду.  
 Б. Явление увеличения веса тела, вызванное ускоренным движением опоры или подвеса.  
 В. Явление притяжения тел Землей.

## Раздел 1 Молекулярная физика.

### Вариант 1

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением взаимодействия между молекулами? Выберите правильное утверждение.



- А. Броуновское движение.
- Б. Диффузия.
- В. Возникновение сил упругости при деформации твердого тела.

2. Какое положение МКТ подтверждает явление диффузии?

- А. Существование атомов и молекул.
- Б. Движение атомов и молекул.
- В. Взаимодействие между атомами и молекулами.

3. Какая длина является характерной в мире молекул?

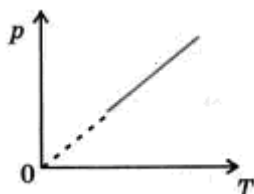
- А.  $10^{10}$  м
- Б. 1 м
- В.  $10^{-10}$  м

4. Чему равна масса одной молекулы кислорода ( $O_2$ )?

5. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изотермическому процессу? Выберите правильное утверждение.

А.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$       Б.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$       В.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

6. Какому процессу соответствует этот график?



- А. Изобарному.
- Б. Изохорному.
- В. Изотермическому.

7. Как нужно изменить объем данной массы газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление уменьшилось в 4 раза? Выберите правильное утверждение.

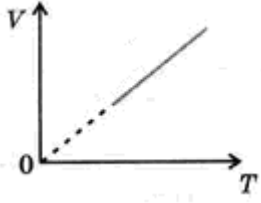
- А. Увеличить в 2 раза.
- Б. Увеличить в 4 раза.
- В. Уменьшить в 4 раза.

8. Давление в откачанной рентгеновской трубке при  $15^\circ\text{C}$  равно  $1,2 \cdot 10^{-3}$  Па. Какое будет давление в работающей трубке при температуре  $80^\circ\text{C}$

## Вариант 2

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением движения молекул? Выберите правильное утверждение.

- А. Броуновское движение.
- Б. Наблюдение с помощью оптического микроскопа.
- В. Существование твердых тел.

2. Какое положение МКТ подтверждает существование твердых тел?
- Существование атомов и молекул.
  - Движение атомов и молекул.
  - Взаимодействие между атомами и молекулами.
3. Что такое количество вещества?
- Вес данного тела.
  - Масса данного тела.
  - Число молекул в данном теле.
4. Сколько молекул содержится в  $1 \text{ м}^3$  воды?
5. Какое из приведенных ниже уравнений соответствует изохорному процессу? Выберите правильное утверждение.
- $p_1 T_2 = p_2 T_1$
  - $p_1 V_1 = p_2 V_2$
  - $V_1 T_2 = V_2 T_1$
6. Какому процессу соответствует этот график?
- 
- Изотермическому.
  - Изобарному.
  - Изохорному.
7. Как нужно изменить абсолютную температуру данной массы газа для того, чтобы при постоянном объеме его давление увеличилось в 2 раза? Выберите правильное утверждение.
- Увеличить в 2 раза.
  - Уменьшить в 2 раза
  - Увеличить в  $\sqrt{2}$  раз.
8. В цилиндре под поршнем изобарно охлаждают 10 л газа от  $50^\circ\text{C}$  до  $0^\circ\text{C}$ . Каков объем охлажденного газа?

### Раздел 3 Постоянный ток

#### Вариант 1

1. Электрический ток - это...
- хаотическое движение зарядов
  - упорядоченное движение зарядов
  - упорядоченное движение частиц

г) хаотическое движение частиц

2. За направление электрического тока условно принимают то направление, по которому движутся в проводнике

- а) отрицательные ионы
- б) положительные ионы
- в) электроны
- г) электроны и отрицательные ионы

3. При протекании электрического тока через растворы солей в растворах выделяются вещества. В этом проявляется ...

- а) тепловое действие тока
- б) магнитное действие тока
- в) химическое действие тока
- г) ядерное действие тока

4. При силе тока 4 А, с электрическим сопротивлением 2 Ом, напряжение на участке цепи равно:

- а) 2 В
- б) 0,5 В
- в) 8 В
- г) 1 В

5. Как изменится сила тока на участке цепи, если сопротивление остается неизменным, а напряжение увеличивается в 4 раза:

- а) увеличится в 2 раза
- б) не изменится
- в) уменьшится в 4 раза
- г) увеличится в 4 раза

6. Установите соответствие между физической величиной и единицей ее измерения. Ответ запишите в таблицу.

Физическая величина	Единица измерения
а) электрический заряд	1) Ватт (1 Вт)
б) работа электрического тока	2) Кулон (1 Кл)
в) электрическое напряжение	3) киловатт час (1 кВт · ч)
	4) Вольт (1 В)
	5) Ампер (1 А)

Ответ:

а	б	в

7. Резисторы с сопротивлением 2 Ом и 3 Ом соединены последовательно. Выберите правильное утверждение.

- а) общее сопротивление резисторов меньше 2 Ом
- б) общее сопротивление резисторов больше 3 Ом

- в) общее сопротивление резисторов равно 1,2 Ом
- г) сила тока в первом резисторе меньше, чем во втором.

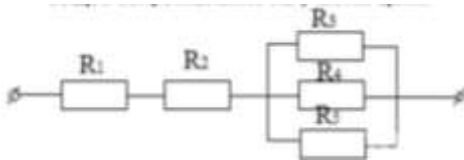
8. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. Ответ запишите в таблицу.

Технические устройства	Физические явления
а) плавкий предохранитель б) генератор электрического тока в) реостат	1) зависимость сопротивления от длины проводника 2) магнитное действие тока 3) явление электромагнитной индукции 4) тепловое действие тока

Ответ:

а	Б	в

9. Если сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 6$  Ом, то общее сопротивление цепи



равно:

- а) 14 Ом
- б) 32 Ом
- в) 18 Ом
- г) 6 Ом

10. Проволоку разрезали пополам и сложили вдвое. Изменится ли её сопротивление?

- а) увеличится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) уменьшится в 4 раза
- г) не изменится

### Вариант 2

1. Электрический ток в металлах представляет собой упорядоченное движение
  - а) электронов
  - б) положительных ионов
  - в) отрицательных ионов
  - г) положительных и отрицательных ионов
  
2. Для того чтобы в проводнике возник электрический ток, необходимо
  - а) только наличие в нем свободных электрических зарядов
  - б) только создать в нем электрическое поле
  - в) только иметь потребителя электрической энергии
  - г) б и в одновременно

3. На каком действии электрического тока основано устройство плавкого предохранителя?
- на магнитном
  - на тепловом
  - на химическом
  - на всех перечисленных выше
4. При силе тока 4 А и напряжении 2 В, сопротивление на участке цепи равно:
- 2 Ом
  - 0,5 В
  - 8 Ом
  - 1 Ом
5. Как изменится сила тока на участке цепи, если напряжение остается неизменным, а сопротивление увеличивается в 4 раза:
- увеличится в 2 раза
  - не изменится
  - уменьшится в 4 раза
  - увеличится в 4 раза
6. Установите соответствие между физической величиной и единицей ее измерения. Ответ запишите в таблицу.

Физическая величина	Единица измерения
а) сопротивление	1) Ватт (1 Вт)
б) сила тока	2) Ом (1 Ом)
в) электрическое напряжение	3) Ампер (1 А)
	4) Вольт (1 В)
	5) Джоуль (1 Дж)

Ответ:

А	б	В

7. В электрическую цепь включены параллельно друг другу сопротивления 2 Ом и 3 Ом. По меньшему из них течет ток 6 А. По большему - течет ток...

- 4 А
- 3 А
- 2 А
- 1 А

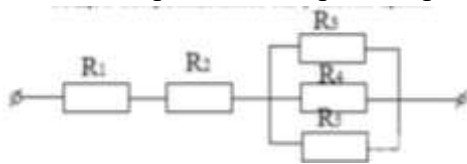
8. Установите соответствие между приборами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. Ответ записать в таблицу.

Приборы	Физические явления
а) амперметр	1) зависимость сопротивления от длины проводника
б) реостат	2) магнитное действие тока
в) электропечь	3) явление электромагнитной индукции
	4) тепловое действие тока

a	Б	В

Ответ:

9. Если сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 3 \text{ Ом}$ , то общее сопротивление цепи



равно:

- а) 15 Ом
- б) 16 Ом
- в) 6 Ом
- г) 7 Ом

10. Проволоку разрезали пополам и сложили вдвое. Изменится ли её сопротивление?

- а) уменьшится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) увеличится в 4 раза
- г) не изменится

#### Раздел 4 Колебания и волны

##### Вариант №1

##### Часть 1

1. Как изменится период колебаний математического маятника, если амплитуду его колебаний уменьшить в 2 раза? Трение отсутствует.

- А) уменьшится в 1,4 раза
- Б) увеличится в 1,4 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) увеличится в 2 раза
- Д) не изменится

2. Каким выражением определяется период математического маятника?

- А)  $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
- Б)  $2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$
- В)  $\frac{\sqrt{gl}}{2\pi}$
- Г)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$
- Д)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

3. В каких упругих средах могут возникать продольные волны?

- А) в газообразных телах
- Б) в жидкостях
- В) в твердых телах
- Г) в твердых и жидких средах
- Д) в твердых, жидких и газообразных телах

4. Найти неверную формулу.

- А)  $\lambda = cT$
- В)  $c = \frac{v}{T}$

$$\text{Б) } \lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$\text{Г) } \lambda = \frac{\nu}{c}$$

5. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении бегущей волны в упругой среде?

А) энергии и вещества - нет

В) энергии – нет, вещества - да

Б) энергии и вещества - да

Г) энергии – да, вещества – нет

6. Электрический заряд на обкладках конденсатора изменяется по закону  $q = 0,008 \cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})$ . Определите амплитуду колебаний заряда.

А) 0,008 Кл

В)  $200\pi t + \frac{\pi}{3}$  Кл

Б)  $\cos 200\pi t$  Кл

Г) 200 Кл

7. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити увеличить в 1,5 раза? Укажите число наиболее близкое к ответу.

А) уменьшится в 1,2 раза

Г) увеличится в 1,4 раза

Б) увеличится в 1,2 раза

Д) не изменится

В) уменьшится в 1,4 раза

8. При гармонических колебаниях маятника груз проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия за 0,5 секунды. Каков период колебаний маятника?

А) 0,5 с

Г) 2,0 с

Б) 1,0 с

Д) 2,5 с

В) 1,5 с

## Часть 2

1. За 4с маятник совершил 8 колебаний. Чему равен период колебаний?

А) 8,0 с

Г) 4,0 с

Б) 2,0 с

Д) 0,5 с

В) 32 с

2. По условию задачи 1 определить частоту колебаний.

А) 8Гц

Г) 0,4Гц

Б) 2 Гц

Д) 0,5 Гц

В) 4 Гц

3. Электродвижущая сила в цепи переменного тока выражается формулой  $e = 120 \sin 628t$ . Чему равны амплитуда ЭДС и циклическая частота?

А) 120 В; 628 рад/с

Г) 120В;  $\sin 628t$  рад/с

Б) 628В; 120 рад/с

Д) 120В; 628t рад/с

В) 120В;  $\sin 628$  рад/с

4. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 40м? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

А) 12с

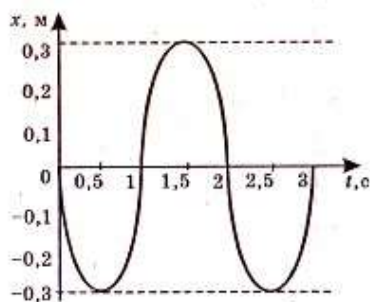
Г) 0,5 с

- Б) 2,0с  
В) 1/12 с

Д) 6,0с

### Часть 3

1. Найдите период  $T$  свободных электромагнитных колебаний в идеальном контуре, состоящем из конденсатора емкостью  $C = 250$  мкФ и катушки индуктивностью  $L = 2,5$  мГн.
2. На рисунке изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Используя рисунок, определите период колебаний.



3. Если настенные маятниковые часы отстают, то что надо сделать, чтобы восстановить правильность их хода?

### Вариант №2

#### Часть 1

1. Пружинный маятник совершает гармонические колебания с амплитудой 20 см. Как изменится период колебаний этого маятника при уменьшении амплитуды колебаний до 10 см? Трение отсутствует.

- А) уменьшится в 1,4 раза  
Б) увеличится в 1,4 раза  
В) уменьшится в 2 раза

- Г) увеличится в 2 раза  
Д) не изменится

2. Каким выражением определяется период колебаний груза на пружине?

А)  $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Г)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

Б)  $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

Д)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$

В)  $\frac{\sqrt{km}}{2\pi}$

3. В каких упругих средах могут возникать продольные волны?

- А) только в газах  
Б) только в жидких средах  
В) только в твердых телах

- Г) в твердых и жидких средах  
Д) в твердых, жидких и газообразных телах

4. Найти неверную формулу.

А)  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

В)  $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$

Б)  $T = 2\pi LC$



$$\Gamma) C = \frac{T^2}{39,4L}$$

5. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении поперечной волны?
- А) нет  
 Б) да  
 В) только при малых скоростях распространения волны  
 Г) только при больших скоростях распространения волны
6. Электрические колебания в колебательном контуре заданы уравнением  $q = 10^{-2} \cos 20t$ . Чему равна амплитуда колебаний заряда?
- А)  $10^{-2}$  Кл  
 Б)  $\cos 20t$  Кл  
 В)  $20t$  Кл  
 Г)  $20$  Кл
7. Груз, прикрепленный к пружине, совершает гармонические колебания. Как изменится период колебаний груза, если жесткость пружины увеличить в 2 раза?
- А) уменьшится в 1,2 раза  
 Б) увеличится в 1,2 раза  
 В) уменьшится в 1,4 раза  
 Г) увеличится в 1,4 раза  
 Д) не изменится
8. При гармонических колебаниях маятника груз проходит путь от правого крайнего положения до положения равновесия за 0,7 секунды. Каков период колебаний маятника?
- А) 0,7 с  
 Б) 1,4 с  
 В) 2,1 с  
 Г) 2,8 с  
 Д) 3,5 с

### Часть 2

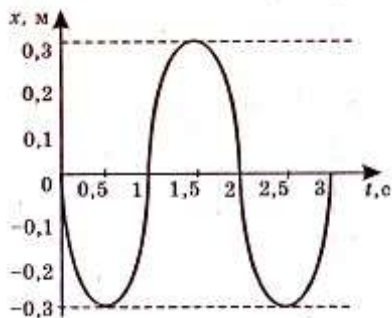
1. За 3 секунды маятник совершает 6 колебаний. Чему равен период колебаний?
- А) 6,0 с  
 Б) 2,0 с  
 В) 18 с  
 Г) 3,0 с  
 Д) 0,5 с
2. По условию задачи 1 определите частоту колебаний.
- А) 0,5 Гц  
 Б) 3,0 Гц  
 В) 2,0 Гц  
 Г) 1/16 Гц  
 Д) 6,0 Гц
3. Напряжение в цепи переменного тока изменяется по закону  $U = 140 \cos 100\pi t$ . Чему равны амплитуда напряжения и циклическая частота?
- А) 140В;  $100\pi$  рад/с  
 Б) 100В; 140 рад/с  
 В) 140В; 100 рад/с  
 Г) 100В; 140 рад/с  
 Д) 140В;  $\cos 100\pi$  рад/с
4. Каков примерно период колебаний математического маятника длиной 10м? Ускорение свободного падения принять равным  $10\text{м/с}^2$ .
- А) 6,0 с  
 Г) 10 с

- Б) 1,0с  
В) 1/6 с

Д) 3,0с

### Часть 3

1. Конденсатор емкостью  $C = 0,7$  мкФ соединен с катушкой индуктивностью  $L = 28$  мГн. Определите частоту свободных электромагнитных колебаний.
2. На рисунке изображен график зависимости координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени. Используя рисунок, определите частоту колебаний.



3. Как изменится частота электромагнитных колебаний в закрытом колебательном контуре, если в его катушку внести железный сердечник?

## Раздел 4 Оптика

### Вариант №1

**1. Геометрической оптикой называется раздел оптики, в котором...**

- а) изучаются законы распространения в прозрачных средах световой энергии на основе представления о световом луче;
- б) глубоко рассматриваются свойства света и его взаимодействие с веществом.

**2. Основоположником корпускулярной теории света был...**

- а) Рёмер;
- б) Ньютон;
- в) Максвелл;
- г) Аристотель;
- д) Гюйгенс.

**3. В чем сущность метода определения скорости света в опыте Физо?**

- а) для измерения времени распространения света использовалось вращающееся зеркало;
- б) для измерения времени распространения света использовался "прерыватель" – вращающееся зубчатое колесо.

**4. Для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол  $20^\circ$ , угол падения светового луча должен быть следующим:**

- а)  $40^\circ$
- б)  $30^\circ$
- в)  $20^\circ$
- г)  $10^\circ$

**5. Выясните, чему будет равен угол падения при переходе светового луча в оптически более плотную среду из оптической менее плотной?**

- а) угол падения равен углу преломления
- б) свет проходит без преломления
- в) угол падения больше угла преломления
- г) угол падения меньше угла преломления.

**6. Определяя глубину водоема "на глаз"...**

- а) мы точно определяем глубину;

- б) дно кажется нам глубже;
- в) дно кажется всегда ближе к нам, т.е. мельче.

**7. Какие линзы называют вогнутыми, когда — выпуклыми?**

- а) Вогнутыми — у которых края толще, чем середина; выпуклыми — у которых края тоньше, чем середина
- б) Вогнутыми — у которых края тоньше, чем середина; выпуклыми — у которых края толще, чем середина
- в) Вогнутыми — тела с поверхностями, обращенными внутрь; выпуклыми — с поверхностями, обращенными наружу.

**8. Выберите формулу, по которой рассчитывают оптическую силу линзы:**

- а)  $v = 1/T$
- б)  $D = 1/F$
- в)  $R = U/I$
- г)  $q = Q/m$

**9. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Каковы их фокусные расстояния?**

- а) 2 м и 1,25 м
- б) 20 м и 12,5 м
- в) 2 см и 1,25 см
- г) 20 см и 12,5 см

**10. Чему равно линейное увеличение линзы?**

- а)  $\Gamma = H/h$
- б)  $\Gamma = f/F$
- в)  $\Gamma = d/f$
- г)  $\Gamma = D/d$

**11. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?**

- а) со скоростью света;
- б) с интенсивностью света;
- в) с показателем преломления среды;
- г) с частотой колебаний.

**12. Длина волны для фиолетового цвета равна:**

- а)  $2 \cdot 10^{-7}$  м
- б)  $4 \cdot 10^{-7}$  м
- в)  $6 \cdot 10^{-7}$  м
- г)  $8 \cdot 10^{-7}$  м

**13. В чем заключается явление интерференции света?**

- а) в усилении одного светового пучка другим;
- б) в получении спектра белого света;
- в) в огибании светом препятствий;
- г) в наложении световых волн.

**14. Какие световые волны называются когерентными?**

- а) имеющие одинаковые частоты;
- б) имеющие одинаковые частоты и разность начальных фаз, равную нулю;
- в) имеющие одинаковые частоты и постоянные разности фаз.

**15. Условие максимума в дифракционной картине, полученной с помощью решетки,**

$d \sin \varphi = k\lambda$ . В этой формуле  $d$  — это:

- а) разность хода между волнами,
- б) период решетки,
- в) ширина максимума на экране.

**16. Масса тела  $m = 1$  кг. Вычислите полную его энергию.**

- а)  $3 \cdot 10^8$  Дж
- б)  $9 \cdot 10^8$  Дж
- в)  $9 \cdot 10^{16}$  Дж
- г)  $3 \cdot 10^{16}$  Дж

**17. Свечение экрана телевизора относится к:**

- а) хемилюминесценции;
- б) катодолюминесценции;
- в) электролюминесценции;
- г) фотолюминесценции.

**18. Плазма дает:**

- а) спектр поглощения;
- б) полосатый спектр;
- в) линейчатый спектр;
- г) сплошной спектр.

**19. Каков диапазон частот инфракрасного излучения?**

- а) от  $10^{-6}$  до  $10^{-7}$  Гц
- б) от  $10^{-8}$  до  $10^{-11}$  Гц
- в) от  $6,6 \cdot 10^{-18}$  до  $6,6 \cdot 10^{-15}$  Гц
- г) от  $3 \cdot 10^{11}$  до  $3 \cdot 10^{14}$  Гц

**20. Перечислите виды электромагнитных излучений в порядке возрастания их длин волн:**

- а) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, радиоизлучение, низкочастотное;
- б) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение;
- в) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, рентгеновское, гамма-излучение, ультрафиолетовое;
- г) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, радиоизлучение.

**Вариант №2**

**1. Что называется световым лучом?**

- а) геометрическое место точек, имеющих одинаковые фазы в момент времени;
- б) линия, указывающая направление распространения световой энергии;
- в) воображаемая линия, параллельная фронту распространения световой волны.

**2. Кто впервые определил скорость света?**

- а) Майкельсон;
- б) Галилей;
- в) Рёмер;
- г) Физо.

**3. Чем объяснялся успех астрономического метода измерения скорости тела?**

- а) движением Юпитера вокруг Солнца;
- б) проходимые светом расстояния были очень велики;
- в) тем, что свет любые расстояния преодолевает мгновенно.

**4. Для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол  $40^\circ$ , угол падения светового луча должен быть следующим:**

- а)  $20^\circ$
- б)  $80^\circ$
- в)  $40^\circ$
- г)  $10^\circ$

**5. Выясните, чему будет равен угол падения при переходе светового луча в оптически менее плотную среду из оптической более плотной?**

- а) угол падения равен углу преломления
- б) свет проходит без преломления
- в) угол падения больше угла преломления
- г) угол падения меньше угла преломления

**6. Абсолютный показатель преломления зависит?**

- а) от частоты;
- б) от скорости света;
- в) от физических свойств и состояния среды;
- г) от угла преломления.

**7. Линза это:**

- а) прозрачное тело, имеющее с двух сторон гладкие поверхности
- б) прозрачное тело, ограниченное сферическими поверхностями

- в) тело, стороны которого отполированы и округлены
- г) любое тело с гладкими изогнутыми поверхностями

**8. В каких единицах измеряют оптическую силу линзы?**

- а) Омах
- б) Вольтах
- в) Калориях
- г) Диоптриях

**9. Найдите оптические силы линз, фокусные расстояния которых 25 см и 50 см.**

- а) 0,04 дптр и 0,02 дптр
- б) 4 дптр и 2 дптр
- в) 1 дптр и 2 дптр
- г) 4 дптр и 1 дптр

**10. Чему равно линейное увеличение линзы?**

- а)  $\Gamma = 1/d$
- б)  $\Gamma = d/f$
- в)  $\Gamma = f/d$
- г)  $\Gamma = 1/f$

**11. Предмет кажется нам белым, если он...**

- а) частично отражает все лучи;
- б) частично поглощает все лучи;
- в) одинаково отражает все лучи;
- г) одинаково поглощает все лучи.

**12. Дисперсией называется:**

- а) зависимость показателя преломления света от среды, в которой рассеивается свет;
- б) зависимость показателя преломления света от длины волны (или частоты колебаний световой волны);
- в) зависимость показателя преломления света от угла падения светового пучка на поверхность среды.

**13. Длина волны для красного цвета равна:**

- а)  $2 \cdot 10^{-7}$  м
- б)  $4 \cdot 10^{-7}$  м
- в)  $6 \cdot 10^{-7}$  м
- г)  $8 \cdot 10^{-7}$  м

**14. В чем заключается явление дифракции света?**

- а) в усилении одного светового пучка другим;
- б) в получении спектра белого света;
- в) в огибании световой волной препятствий;
- г) в наложении световых волн.

**15. Условие максимума в дифракционной картине, полученной с помощью решетки,**

$d \sin \varphi = k\lambda$ . В этой формуле выражение  $d \sin \varphi$ :

- а) разность хода между волнами,
- б) период решетки,
- в) ширина максимума на экране.

**16. Масса тела  $m = 2$  кг. Вычислите полную его энергию.**

- а)  $6 \cdot 10^8$  Дж
- б)  $36 \cdot 10^8$  Дж
- в)  $6 \cdot 10^{16}$  Дж
- г)  $18 \cdot 10^{16}$  Дж

**17. Свечение лампы дневного света относится к:**

- а) хемилюминесценции;
- б) катодолюминесценции;
- в) электролюминесценции;
- г) фотолюминесценции.

**18. Линейчатый спектр дает вещество, находящееся в**

- а) жидком молекулярном состоянии;
- б) газообразном молекулярном состоянии;
- в) газообразном атомарном состоянии;

г) твердом состоянии.

**19. Каков диапазон частот рентгеновского излучения?**

- а) от  $3 \cdot 10^{16}$  до  $3 \cdot 10^{20}$  Гц
- б) от  $10^{-8}$  до  $10^{-11}$  Гц
- в) от  $6,6 \cdot 10^{-18}$  до  $6,6 \cdot 10^{-15}$  Гц
- г) от  $10^{-6}$  до  $10^{-7}$  Гц

**20. Перечислите виды электромагнитных излучений в порядке убывания их длин волн:**

- а) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, радиоизлучение, низкочастотное;
- б) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучение;
- в) низкочастотное, радиоизлучение, инфракрасное, видимое, рентгеновское, гамма-излучение, ультрафиолетовое;
- г) гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, радиоизлучение.

## Раздел 5 Квантовая физика

### Вариант №1

#### Задание №1

На незаряженную металлическую пластинку падают рентгеновские лучи. При этом пластина

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) *заряжается отрицательно*
- 2) *не заряжается*
- 3) *заряжается положительно*

#### Задание №2

Как зависит максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов от длины волны и мощности электромагнитного излучения?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *линейно возрастает с увеличением мощности, не зависит от длины волны*
- 2) *линейно возрастает с увеличением длины волны и мощности*
- 3) *линейно убывает с уменьшением длины волны, не зависит от мощности*
- 4) *не зависит от длины волны и мощности излучения*
- 5) *линейно убывает с увеличением длины волны, не зависит от мощности*

#### Задание №3

Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *Фотосинтез*
- 2) *фотоэффект*
- 3) *электризация*
- 4) *Электролиз*
- 5) *ударная ионизация*

#### Задание №4

Закон взаимосвязи массы и энергии в теории относительности имеет вид

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $E = \frac{mc^2}{2}$
- 2)  $E = m_0c^2 + \frac{mc^2}{2}$
- 3)  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- 4)  $E = h\nu$
- 5)  $E = mc^2$

#### Задание №5

Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) джоуль
- 2) электрон-вольт
- 3) атом
- 4) электрон
- 5) квант

#### Задание №6

Кто предложил ядерную модель строения атома?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Гейзенберг
- 2) Резерфорд
- 3) Беккерель
- 4) Бор
- 5) Томсон

#### Задание №7

Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна  $A$ ?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\nu = \frac{A}{h}$
- 2)  $A = E - h\nu$
- 3)  $\frac{E + A}{h}$
- 4)  $h\nu = E + A$
- 5)  $E = h\nu - A$

#### Задание №8

Явление фотоэффекта можно объяснить:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) только волновой теорией света
- 2) только квантовой теорией света
- 3) волновой и квантовой теориями света

#### Задание №9

Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?

А) в атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны

Б) атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в

стационарных состояниях атом энергию не излучает

В) при переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения

Выберите один из 7 вариантов ответа:

- 1) 1, 2 и 3
- 2) только 2
- 3) только 3
- 4) 1 и 2
- 5) 1 и 3
- 6) 2 и 3
- 7) только 1

#### Задание №10

Назовите единицу измерения в СИ данного выражения  $h/mv$ , где  $h$  - постоянная Планка,  $m$  - масса,  $v$  – скорость

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $m/c^2$
- 2)  $c$
- 3) Дж
- 4)  $m/c$
- 5)  $M$

#### Задание №11

Скорость фотоэлектронов выбиваемых светом с поверхности металла при увеличении частоты света увеличилась в 2 раза. Как изменился задерживающий потенциал?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) увеличился в 4 раза
- 2) уменьшился в 4 раза
- 3) уменьшился в 2 раза
- 4) не изменился
- 5) увеличился в 2 раза

#### Задание №12

Излучение какой длины волны поглотил атом водорода, если полная энергия электрона в атоме увеличилась на  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 0,46 мкм
- 2) 0,86 мкм
- 3) 0,58 мкм
- 4) 0,66 мкм
- 5) 0,32 мкм

#### Задание №13

Максимальная длина волны света, вызывающего фотоэффект с поверхности металлической пластины равна 0,5 мкм. Если на эту пластину подать задерживающий потенциал, равный 2 В, то фотоэффект начнется при минимальной частоте света, равной (1 эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $3,3 \cdot 10^{15}$  Гц
- 2)  $1,1 \cdot 10^{15}$  Гц
- 3)  $5 \cdot 10^{14}$  Гц
- 4)  $2,2 \cdot 10^{15}$  Гц



5)  $2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$

**Задание №14**

Электрон движется со скоростью  $v = \sqrt{3}/2 c$ . Импульс этого электрона равен ( $m_0$  - масса покоя электрона)

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\frac{\sqrt{3}m_0 c}{2}$
- 2)  $\frac{\sqrt{3}m_0 c}{3}$
- 3)  $\frac{3m_0 c}{4}$
- 4)  $3m_0 c$
- 5)  $2\sqrt{3}m_0 c$

**Задание №15**

Найдите постоянную Планка, если фотоэлектроны, вырываемые с поверхности металла светом с частотой  $1,2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ , задерживаются напряжением  $3,1 \text{ В}$ , а вырываемые светом с длиной волны  $125 \text{ нм}$  - напряжением  $8,1 \text{ В}$

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $2 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 2)  $5 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 3)  $4 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 4)  $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
- 5)  $4,5 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

**Задание №16**

На поверхности тела площадью  $1 \text{ м}^2$  падает за  $1 \text{ с}$   $10^5$  фотонов с длиной волны  $500 \text{ нм}$ . Определите световое давление, если все фотоны поглощаются телом.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $10^{-14} \text{ Н/м}^2$
- 2)  $1,3 \cdot 10^{-10} \text{ Н/м}^2$
- 3)  $1,3 \cdot 10^{-14} \text{ Н/м}^2$
- 4)  $1,325 \cdot 10^{-14} \text{ Н/м}^2$
- 5)  $1,5 \cdot 10^{-14} \text{ Н/м}^2$

**Вариант №2**

**Задание №1**

При освещении вакуумного фотоэлемента во внешней цепи, соединенной с выводами фотоэлемента, возникает электрический ток. Какое физическое явление обуславливает возникновение электрического тока?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *Рекомбинация*
- 2) *Электризация*
- 3) *Фотозффект*
- 4) *Фотосинтез*
- 5) *ударная ионизация*

**Задание №2**

Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *Кюри*

- 2) Франк и Герц
- 3) Беккерель
- 4) Томсон
- 5) Резерфорд

### Задание №3

Какой из перечисленных ниже величин пропорциональна энергия кванта?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) длине волны
- 2) электрическому заряду ядра
- 3) времени излучения
- 4) скорости света
- 5) частоте колебаний

### Задание №4

Какова формула импульса фотона?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $p = h\nu c$
- 2)  $p = \frac{A}{h\nu}$
- 3)  $p = \frac{h\nu}{c}$
- 4)  $p = \frac{h\nu}{h\nu}$
- 5)  $p = \frac{A}{h\nu c}$

### Задание №5

Масса фотона может быть оценена из соотношения

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $m = \frac{h}{\lambda c}$
- 2)  $m = \frac{h\nu}{\lambda c}$
- 3)  $m = \frac{c}{h\lambda}$
- 4)  $m = \frac{c m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- 5)  $m = m_0 + \frac{h}{\lambda c}$

### Задание №6

Назовите единицу измерения в СИ данного выражения  $hc/\lambda$ , где  $h$  - постоянная Планка,  $c$  - скорость света в вакууме,  $\lambda$  - длина световой волны.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Н·м
- 2) Дж/с
- 3) Н·(м/с<sup>2</sup>)
- 4) Дж·с
- 5) Н/м

### Задание №7

Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *постоянная Планка*
- 2) *постоянная Фарадея*
- 3) *постоянная Ридберга*
- 4) *постоянная Авогадро*
- 5) *постоянная Больцмана*

### Задание №8

Как зависит максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов от частоты освобождающего их электромагнитного излучения и мощности излучения?

Выберите один из 6 вариантов ответа:

- 1) *линейно убывает с увеличением частоты, не зависит от мощности*
- 2) *линейно возрастает с увеличением мощности, убывает с увеличением частоты*
- 3) *линейно возрастает с увеличением мощности, не зависит от частоты*
- 4) *линейно возрастает с увеличением частоты и мощности*
- 5) *линейно возрастает с увеличением частоты, не зависит от мощности*
- 6) *не зависит ни от частоты, ни от мощности*

### Задание №9

Одним из логических следствий гипотезы Эйнштейна о квантах света является его уравнение для фотоэффекта  $h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$ . Какой универсальный закон природы использовал ученный в своем уравнении?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) *закон сохранения массы*
- 2) *закон сохранения импульса*
- 3) *закон сохранения энергии*

### Задание №10

Какое из перечисленных в ответах излучений имеет наибольшую частоту?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) *видимый свет*
- 2) *Ультрафиолетовое*
- 3) *Радиоизлучение*
- 4) *Инфракрасное*
- 5) *Рентгеновское*

### Задание №11

Если длина волны падающего на катод и вызывающего фотоэффект излучения уменьшается вдвое, то величина задерживающей разности потенциалов (в пренебрежении работой выхода электронов из материала катода)

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) *возрастает в 2 раза*
- 2) *возрастает в  $\sqrt{2}$  раз*
- 3) *убывает в  $\sqrt{2}$  раз*
- 4) *убывает в 2 раза*

### Задание №12

Во сколько раз увеличивается масса частиц при движении со скоростью 0,6с?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 1,19
- 2) 1,25
- 3) 1,67
- 4) 1,55
- 5) 2,5

#### Задание №13

Определить частоту квантов, вызывающих фотоэффект, если работа по полному торможению фотоэлектронов электрическим полем в точности равна работе выхода

$A$ . Задерживающий потенциал  $U$ , заряд электрона  $-e$ .

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $\frac{2A}{h}$
- 2)  $\frac{h}{A}$
- 3)  $\frac{h}{eU}$
- 4)  $\frac{A}{eU}$
- 5)  $\frac{2A}{eU}$   
 $\frac{h}{h}$

#### Задание №14

Какой частоты свет следует направить на поверхность пластины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 3000 км/с? Работа выхода электрона из платины равна 5,3 эВ ( $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ ).

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1)  $7,5 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$
- 2)  $15 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$
- 3)  $30 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$
- 4)  $7,5 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$
- 5)  $7,5 \cdot 10^{16} \text{ Гц}$

#### Задание №15

Определите, какая из перечисленных ниже частиц, двигаясь со скоростью  $4 \cdot 10^5 \text{ м/с}$ , имеет кинетическую энергию, равную энергии излучения фотона с частотой  $1,1 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Нейтрон
- 2)  $\alpha$ -частица
- 3) атом водорода
- 4) Электрон

#### Задание №16

В теории Бора атома водорода радиус  $n$ -ой круговой орбиты электрона выражается через радиус первой орбиты формулой:  $r_n = r_1 n^2$ . Определите, как изменится кинетическая энергия при переходе электрона со второй орбиты на первую:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) уменьшится в 4 раза

- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

### Ключи к тестам

Раздел 1. Кинематика

*1 – вариант*

№ вопроса	Правильный ответ
1.	б
2.	г
3.	а
4.	б
5.	в
6.	а
7.	в
8.	б
9.	г
10.	б
11.	в
12.	а
13.	г
14.	б

*2 – вариант*

№ вопроса	Правильный ответ
1.	б
2.	г
3.	б
4.	в
5.	а
6.	в
7.	а
8.	г
9.	б
10.	б
11.	в
12.	в
13.	г
14.	а

Раздел 1. Импульс. Закон сохранения импульса.

*1 – вариант*

№ вопроса	Правильный ответ
1.	а
2.	а
3.	б
4.	в
5.	а
6.	в
7.	б
8.	а
9.	б
10.	а

*2 – вариант*

№ вопроса	Правильный ответ
1.	б
2.	в
3.	а
4.	а
5.	б
6.	б
7.	а
8.	в
9.	б
10.	а

Раздел 2. Молекулярная физика.

№ вопроса	Правильный ответ
1.	в
2.	б
3.	в
4.	$5,3 \cdot 10^{-26}$ кг
5.	в
6.	б

№ вопроса	Правильный ответ
1.	а
2.	в
3.	в
4.	$3,3 \cdot 10^{28}$
5.	а
6.	б

7.	б
8.	$1,47 \cdot 10^{-3} \text{Па}$

7.	а
8.	8,5л

### Раздел 3. Постоянный ток

№ вопроса	Правильный ответ
1.	А
2.	А
3.	Б
4.	В
5.	А
6.	В
7.	Б
8.	А
9.	Б
10.	А

№ вопроса	Правильный ответ
1.	б
2.	в
3.	а
4.	а
5.	б
6.	б
7.	а
8.	в
9.	б
10.	а

### Раздел 4. Колебания и волны

№ вопроса	Правильный ответ
1.	д
2.	а
3.	в
4.	г
5.	г
6.	а
7.	б
8.	г
9.	д
10.	б
11.	а
12.	а
13.	$49,65 \cdot 10^{-4} \text{ с}$
14.	2,0 с
15.	надо уменьшить период колебания маятника, для чего уменьшить его длину.

№ вопроса	Правильный ответ
1.	д
2.	а
3.	д
4.	б
5.	а
6.	а
7.	в
8.	г
9.	д
10.	в
11.	а
12.	а
13.	1137 Гц
14.	0,5 Гц
15.	Индуктивность катушки возрастёт, а частота колебаний уменьшится.

### Раздел 4. Оптика

№ вопроса	Правильный ответ
1.	а
2.	б
3.	б
4.	г
5.	в
6.	в
7.	а
8.	б

№ вопроса	Правильный ответ
1.	б
2.	в
3.	а
4.	а
5.	г
6.	в
7.	б
8.	г

9.	г
10.	а
11.	г
12.	б
13.	г
14.	в
15.	б
16.	в
17.	б
18.	г
19.	г
20.	а

9.	б
10.	в
11.	в
12.	б
13.	г
14.	в
15.	а
16.	г
17.	г
18.	в
19.	а
20.	б

#### Раздел 4. Квантовая физика

№ вопроса	Правильный ответ
1.	2
2.	5
3.	2
4.	5
5.	5
6.	2
7.	1
8.	3
9.	б
10.	5
11.	1
12.	4
13.	2
14.	2
15.	4
16.	4

№ вопроса	Правильный ответ
1.	3
2.	5
3.	5
4.	5
5.	1
6.	2
7.	1
8.	5
9.	3
10.	5
11.	1
12.	2
13.	1
14.	4
15.	2
16.	4

#### Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

**Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий**

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
Раздел 1. МЕХАНИКА Тема Кинематика	<b>14</b>		<i>14</i>			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 1. МЕХАНИКА Тема Импульс. Закон сохранения импульса	<b>10</b>	<i>10</i>				ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 2. Молекулярная физика	<b>8</b>	<i>2</i>	<i>6</i>			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 3. Электродинамика Тема Постоянный ток	<b>10</b>	<i>8</i>		<i>2</i>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика Тема Колебания и волны	<b>15</b>	<i>12</i>	<i>3</i>			ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 4. Колебания и волны. Оптика Тема Оптика	<b>10</b>	<i>7</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
Раздел 5. Квантовая физика	<b>16</b>	<i>16</i>				ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07



## 4.7 Лабораторные работы

### Раздел 1. Механика

#### Лабораторная работа № 1 Исследование движения тела под действием постоянной силы.

Цель: экспериментально доказать, что под действием постоянной силы тело движется с постоянным ускорением.

Контрольные вопросы:

- 1) Как зависит дальность полета тела  $s$  от высоты  $H$ , с которой оно брошено?
- 2) Какую роль в решении поставленной в эксперименте задачи играет сопротивление воздуха? Что и как изменится, если его учитывать?
- 3) В чем причина погрешностей выполненных измерений? Как изменяется точность измерений с изменением высоты, с которой начинает падать груз?

#### Лабораторная работа № 2 Изучение особенностей силы трения скольжения.

Цель работы: измерить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по деревянной линейке двумя различными способами.

Контрольные вопросы:

- 1) Какое фундаментальное взаимодействие определяет силу трения? Сформулируйте определение силы трения, перечислите возможные виды трения.
- 2) Как можно изменить силу трения?
- 3) Куда направлена сила трения скольжения и чему она равна?

#### Лабораторная работа № 3 Изучение закона сохранения механической энергии под действием силы тяжести и силы упругости.

Цель работы: сравнить изменение потенциальной энергии пружины при ее растяжении с изменением потенциальной энергии груза, который вызвал это растяжение.

Контрольные вопросы:

- 1) Как свести к минимуму погрешности измерения координаты указателя?
- 2) Почему в экспериментальной установке используется два груза? Как масса груза влияет на точность результатов измерений?

### Раздел 2. Молекулярная физика

#### Лабораторная работа № 4 Определение концентрации молекул газа и их числа в помещении.

Цель работы: определение концентрации молекул газа и их числа в объеме комнаты.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называют уравнением состояния?
- 2) Какое явление называют тепловым равновесием? Находился ли газ в комнате в тепловом равновесии во время проведения опыта, ответ обоснуйте?
- 3) Чему равен абсолютный ноль температуры по шкале Цельсия?

#### Лабораторная работа № 5 Опытная проверка газового закона

Цель работы: экспериментально доказать, что зависимость объема газа данной массы от температуры при постоянном давлении соответствует закону Гей-Люсака

Контрольные вопросы:

- 1) Почему процесс охлаждения воздуха в данной работе можно считать изобарным?
- 2) Какие условия должны выполняться, чтобы при определении параметров состояния газа можно было воспользоваться законом Гей-Люсака?
- 3) Как определить момент выравнивания температуры воздуха в трубке и

температуры теплой воды в стакане калориметра?

### **Лабораторная работа № 6 Исследование процесса теплообмена**

Цель работы: определение концентрации молекул газа и их числа в объеме комнаты.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называют уравнением состояния?
- 2) Какое явление называют тепловым равновесием? Находился ли газ в комнате в тепловом равновесии во время проведения опыта, ответ обоснуйте?
- 3) Чему равен абсолютный ноль температуры по шкале Цельсия?

### **Лабораторная работа № 7 Изучение особенностей теплового расширения воды**

Цель работы: определение концентрации молекул газа и их числа в объеме комнаты.

Контрольные вопросы:

- 1) Что называют уравнением состояния?
- 2) Какое явление называют тепловым равновесием? Находился ли газ в комнате в тепловом равновесии во время проведения опыта, ответ обоснуйте?
- 3) Чему равен абсолютный ноль температуры по шкале Цельсия?

## **Раздел 3. Электродинамика**

### **Лабораторная работа № 8 Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от материала**

Цель работы: Измерить удельное сопротивление проводника, определить материал, из которого выполнен проводник.

Контрольные вопросы:

Почему для изготовления нагревательных элементов применяют проводники с большим удельным сопротивлением, а для подводящих проводников — с малым?

### **Лабораторная работа № 9 Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от температуры**

Цель работы: Изучить зависимость электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры, рассчитать величину энергии активации для полупроводников и величину термического коэффициента электросопротивления проводника.

Контрольные вопросы:

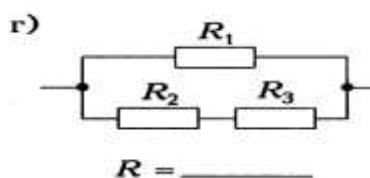
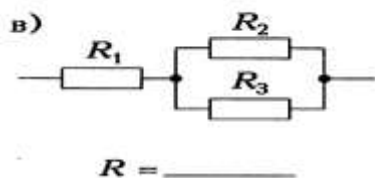
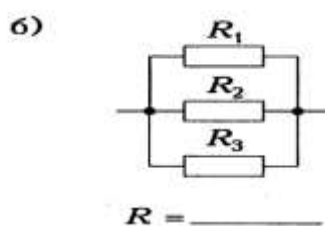
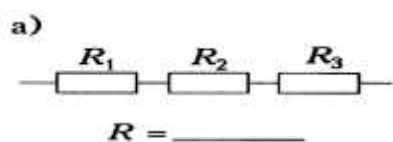
- 1) Что такое сопротивление проводника?
- 2) От чего зависит сопротивление проводника?

### **Лабораторная работа № 10 Изучение закона Ома для участка цепи**

Цель работы: проверить законы последовательного и параллельного соединения проводников.

Контрольные вопросы:

- 1) Почему последовательная цепь сопротивлений называется делителем напряжений?
- 2) Почему цепь параллельно соединенных сопротивлений называется делителем электрического тока?
- 3) Определите общее сопротивление резисторов для каждого из соединений, если  $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ Ом}$ .



### Лабораторная работа № 11 Изучение закона Ома для полной цепи

Цель работы: измерить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Контрольные вопросы:

- 1) Укажите условия существования эл. тока в проводнике.
- 2) Какова роль источника эл. энергии в эл. цепи?
- 3) Что называется коротким замыканием?

### Лабораторная работа № 12 Изучение явления электромагнитной индукции

Цель работы: доказать экспериментально правило Ленца, определяющее направление тока при электромагнитной индукции.

Контрольные вопросы:

- 1) В чем заключается явление электромагнитной индукции?
- 2) Сформулируйте правило Ленца
- 3) Сформулируйте закон электромагнитной индукции?

### Лабораторная работа № 13 Изучение изображения предметов в тонкой линзе

Цель работы: измерить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.

Контрольные вопросы:

- 1) На рисунке показаны положения главной оптической оси линзы  $OO_1$ , светящейся точки  $A$  и ее изображения  $A^1$ . Найти положение линзы, определить собирающая она или рассеивающая

$A^1 \bullet$

$A \bullet$

$O$

$O_1$

- 2) Дать определение коэффициента линейного увеличения линзы.

- 3) Дать определение оптической силы линзы.

### Ответы и комментарии:

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК

**Критерии оценки:**

*«5» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе и процент правильности хода решения и вычислений не менее 86%; аккуратное оформление выполняемой работы; обоснованные выводы, правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал.*

*«4» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 76% заданий и ход решения правильный; незначительные погрешности в оформлении работы; правильная, но неполная интерпретация выводов.*

*«3» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 61% всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки; значительные погрешности в оформлении работы; неполная интерпретация выводов.*

*«2» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено менее 60% всех заданий, решение содержит грубые ошибки; неаккуратное оформление работы; неправильная интерпретация выводов либо их отсутствие.*

**Перечень вопросов (задач)  
для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Раздел 1. Механика**

1. Кинематика
2. Основные элементы физической картины мира.
3. Относительность механического движения.
4. Системы отсчета.
5. Механическое движение.
6. Поступательное движение
7. Материальная точка
8. Характеристики механического движения: траектория, путь
9. Характеристики механического движения: перемещение
10. Характеристики механического движения: скорость
11. Характеристики механического движения: ускорение.
12. Виды движения (равномерное) и их графическое описание.
13. Виды движения (равноускоренное) и их графическое описание.
14. Свободное падение
15. Механический принцип относительности.
16. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
17. Нормальное, тангенциальное ускорение
18. Вращательное движение
19. Динамика
20. Взаимодействие тел.
21. Сила.
22. Инертность.
23. Масса.
24. Инерция
25. Принцип суперпозиции сил.
26. Законы динамики Ньютона.
27. Деформация, виды деформации.
28. Силы в природе: упругость. Закон Гука. Измерение сил.
29. Силы в природе: трение. Виды трения. Способы изменения трения.
30. Закон всемирного тяготения.
31. Силы в природе: сила тяжести.
32. Вес тела. Невесомость.
33. Центр масс.
34. Момент силы.
35. Равновесие тел, условия равновесия.
36. Импульс силы.
37. Импульс тела.
38. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
39. Закон сохранения импульса и реактивное движение.
40. Работа
41. Мощность.
42. Механическая энергия и её виды.
43. Закон сохранения механической энергии.
44. Механические колебания.
45. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
46. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.
47. Превращение энергии при колебательном движении.
48. Свободные и вынужденные колебания.

49. Резонанс.
50. Механические волны.
51. Свойства механических волн.
52. Длина волны.
53. Звуковые волны.
54. Ультразвук и его использование в технике и медицине.

## **Раздел 2. Молекулярная физика**

1. История атомистических учений.
2. Основные положения МКТ. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества.
3. Основное уравнение МКТ идеального газа.
4. Масса и размеры молекул.
5. Тепловое движение. Броуновское движение.
6. Диффузия.
7. Тепловое равновесие, температура.
8. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц.
9. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
10. Модель идеального газа.
11. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа.
12. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
13. Изопроцессы в газах: изотермический.
14. Изопроцессы в газах: изобарный.
15. Изопроцессы в газах: изохорный.
16. Внутренняя энергия.
17. Работа газа.
18. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
19. Количество теплоты.
20. Модель строения жидкости.
21. Насыщенные и ненасыщенные пары.
22. Влажность воздуха.
23. Поверхностное натяжение и смачивание.
24. Модель строения твердых тел.
25. Механические свойства твердых тел.
26. Аморфные вещества и жидкие кристаллы.
27. Изменения агрегатных состояний вещества.
28. Испарение и конденсация.
29. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования.
30. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.
31. Удельная теплота сгорания
32. Первый закон термодинамики.
33. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
34. Адиабатный процесс.
35. Тепловой баланс.
36. Необратимость тепловых процессов.
37. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.
38. КПД тепловых двигателей.

## **Раздел 3. Электродинамика**

1. Электродинамика
2. Электростатика
3. Взаимодействие заряженных тел.
4. Дискретность электрического заряда, элементарные электрические заряды.
5. Электрический заряд.
6. Строение атома, положительные и отрицательные ионы.
7. Явление электризации тел.
8. Закон сохранения электрического заряда.
9. Закон Кулона.
10. Электрическое поле.
11. Напряженность электрического поля.
12. Принцип суперпозиции полей.
13. Графическое изображение полей точечных зарядов.
14. Работа по перемещению точечного заряда.
15. Потенциальная энергия электрического поля.
16. Потенциал поля.
17. Разность потенциалов.
18. Проводники в электрическом поле.
19. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
20. Поляризация диэлектриков.
21. Электростатическая защита.
22. Электрическая емкость.
23. Конденсатор. Емкость конденсатора
24. Энергия заряженного конденсатора.
25. Постоянный электрический ток.
26. Условия существования электрического тока.
27. Характеристики электрического тока: Сила тока.
28. Характеристики электрического тока: напряжение.
29. Характеристики электрического тока: сопротивление.
30. Закон Ома для участка цепи.
31. Последовательное соединение проводников.
32. Параллельное соединение проводников.
33. Источники тока, виды источников тока.
34. ЭДС источника тока.
35. Закон Ома для замкнутой цепи.
36. Работа электрического тока.
37. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.
38. Мощность электрического тока.
39. Зависимость сопротивления резистора от температуры.
40. Понятие о сверхпроводимости.
41. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
42. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
43. Электрический ток в электролитах. Электролиз.
44. Законы электролиза. Применение в технике.
45. Электрический ток в газах.
46. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.
47. Плазма.
48. Электрический ток в вакууме.
49. Магнитное поле.
50. Постоянные магниты, магнитное поле Земли.
51. Магнитное поле тока. Правило правой руки.
52. Индукция магнитного поля.

53. Вихревой характер магнитного поля.
54. Графическое изображение магнитных полей.
55. Сила Ампера. Правило левой руки.
56. Сила Лоренца, правило левой руки
57. Магнитные свойства вещества.
58. Магнитная проницаемость среды.
59. Ферромагнетики.
60. Принцип действия электродвигателя.
61. Электроизмерительные приборы.
62. Магнитный поток.
63. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
64. Правило Ленца.
65. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
66. Самоиндукция.
67. Индуктивность.
68. Энергия магнитного поля.
69. Принцип действия электрогенератора.

#### **Раздел 4. Колебания и волны. Оптика**

1. Механические колебания.
2. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.
3. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.
4. Превращение энергии при колебательном движении.
5. Свободные и вынужденные колебания.
6. Резонанс.
7. Механические волны.
8. Свойства механических волн.
9. Длина волны.
10. Звуковые волны.
11. Ультразвук и его использование в технике и медицине.
12. Переменный ток.
13. Трансформатор.
14. Производство, передача и потребление электроэнергии.
15. Проблемы энергосбережения.
16. Техника безопасности в обращении с электрическим током.
17. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.
18. Свободные электромагнитные колебания.
19. Вынужденные электромагнитные колебания.
20. Действующее значение силы тока и напряжения.
21. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.
22. Активное сопротивление.
23. Электрический резонанс.
24. Электромагнитное поле
25. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.
26. Скорость электромагнитных волн.
27. Принципы радиосвязи и телевидения.
28. Свет как электромагнитная волна.
29. Законы отражения света.
30. Законы преломления света.
31. Полное внутреннее отражение.
32. Линза.



33. Основные характеристики линзы.
34. Формула тонкой линзы.
35. Построение изображения в тонких линзах.
36. Оптическая сила линзы.
37. Увеличение линзы.
38. Глаз. Очки. Оптические приборы.
39. Дисперсия света.
40. Когерентность и монохроматичность.
41. Интерференция света.
42. Дифракция света.
43. Поляризация света.
44. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практические применения.
45. Разрешающая способность оптических приборов.

## **Раздел 5. Квантовая физика**

1. Гипотеза Планка о квантах.
  2. Фотоэффект.
  3. Законы фотоэффекта.
  4. Красная граница фотоэффекта.
  5. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
  6. Фотон.
  7. Волновые и корпускулярные свойства света.
  8. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.
  9. Радиоактивность.
  10. Альфа-, бета- и гамма-излучения.
  11. Строение атома: планетарная модель и модель Бора.
  12. Квантование энергии.
  13. Поглощение и испускание света атомом.
  14. Лазер, принцип его действия.
  15. Цвета тел.
  16. Виды спектров.
  17. Спектральный анализ и его применение.
  18. Принцип действия и использование лазера.
- Строение атома
19. Строение атомного ядра.
  20. Ядерные силы.
  21. Дефект массы.
  22. Энергия связи.
  23. Связь массы и энергии.
  24. Деление тяжелых атомных ядер, цепная реакция деления.
  25. Управляемая цепная реакция.
  26. Ядерные реакторы.
  27. Ядерная энергетика.
  28. Радиоактивные изотопы, их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве
  29. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
  30. Методы регистрации заряженных частиц.

## **Раздел 6. Строение и развитие Вселенной**

1. Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.
2. Большой взрыв.

3. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
4. Эволюция и энергия горения звезд.
5. Термоядерный синтез.
6. Образование планетных систем.
7. Солнечная система.
8. Физика и научно-техническая революция.

Типовой вариант для экзамена 1 семестр

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

<p>Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «___» _____ 20___ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ОУДп.11П ФИЗИКА Группа АТМ___ Семестр 1</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ П.А.Грачев «___» _____ 20___ г.</p>
---	--	---

**Оцениваемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1

**Часть А**

При выполнении заданий этой части укажите в бланке ответов цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ, поставив знак « x » в соответствующей клеточке бланка для каждого задания

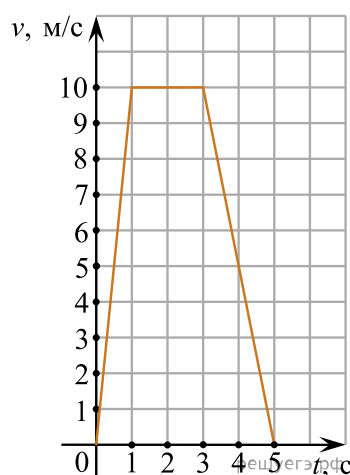
1. Зависимость координаты  $x$  тела от времени  $t$  имеет вид:  $x = 1 + 2t + 3t^2$

Чему равна проекция скорости тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 3$  с при таком движении?

- А) 34 м/с
- Б)  $\frac{34}{3}$  м/с
- В) 34 м/с<sup>2</sup>
- Г) 20 м/с

2. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Найдите путь, пройденный автомобилем за 5 с.

- А) 50 м
- Б) 25 м
- В) 35 м
- Г) 0 м



3. Радиус некоторой планеты равен 5000 км. На каком расстоянии от поверхности этой планеты ускорение свободного падения в четыре раза отличается от ускорения свободного падения на поверхности планеты?

- А) 5000 м
- Б)  $5 \cdot 10^6$  м

В) 2500 м

Г)  $2,5 \cdot 10^6$  м

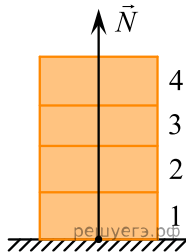
4. Четыре одинаковых кирпича массой 3 кг каждый сложены в стопку (см. рис.). На сколько увеличится сила  $N$ , действующая со стороны горизонтальной опоры на 1-й кирпич, если сверху положить ещё один такой же кирпич?

А) 10 Н

Б) 30 Н

В) 40 Н

Г) 50 Н



5. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 3 г. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?

А) 0,15 м/с

Б) 15 м/с

В) 6 м/с

Г) 0,6 м/с

6. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии наряду с другими происходит в этом процессе?

А) кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.

Б) кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.

В) потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию.

Г) внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

7. Основным уравнением МКТ является формула...

А)  $pV = \frac{m}{M} RT$

Б)  $P = n k T$

В)  $M = m_0 N_A T$

Г)  $v = \frac{N}{NA}$

8. Внутренняя энергия любого тела определяется ...

А. кинетической энергией хаотического движения молекул.

Б. потенциальной энергией взаимодействия молекул.

В. энергией движения и взаимодействия молекул.

Г. потенциальной и кинетической энергией тела.

9. Первый закон термодинамики определяется выражением:

А)  $\Delta U = cm\Delta t$ .

Б)  $\Delta U = p\Delta V$ .

В)  $\Delta U = Q + A'$

$$\Gamma) U = \frac{3m}{2M} RT .$$

10. Идеальному газу передаётся количество теплоты таким образом, что в любой момент времени передаваемое количество теплоты  $Q$  равно работе  $A$ , совершаемой газом. Это процесс ...

- А) адиабатический;
- Б) изобарный;
- В) изохорный;
- Г) изотермический.

### Часть Б

*Решите задачу*

В тепловой машине температура нагревателя  $227^\circ\text{C}$ , а холодильника  $27^\circ\text{C}$ . Найти КПД этой машины в %. Сколько тепла должно получить рабочее тело от нагревателя, чтобы тепловой машиной совершалась работа  $600\text{кДж}$ ?

### Эталон ответов

#### Часть А

- 1. г
- 2. в
- 3. б
- 4. б
- 5. а
- 6. б
- 7. а
- 8. в
- 9. в
- 10. г

#### Часть Б

Найдем значения температур нагревателя и холодильника в абсолютной шкале температур:  
 $T_H = 273 + 227 = 500\text{ K}$  и  $T_X = 273 + 27 = 300\text{ K}$

Приравняем две формулы для КПД цикла Карно:  $\frac{T_H - T_X}{T_H} = \frac{A}{Q}$  отсюда для количества теплоты, которое получает рабочее тело от нагревателя за один цикл, имеем:  $Q = \frac{AT_H}{T_H - T_X} \text{ кДж} = 25 \text{ кДж}$

Ответ: 25.

### Критерии оценки:

<p>Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «___» _____ 20___ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б.Овечкина</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ОУДп.11П ФИЗИКА Группа АТМ___ Семестр 1</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ _П.А.Грачев «___» _____ 20___ г.</p>
---	--	--

**Оцениваемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.1

1. Характеристики механического движения: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.
2. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Гармонические колебания, уравнение колебательного движения.

### Эталон ответов

1. Механическое движение характеризуется величинами: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.

Перемещаясь с течением времени из одной точки в другую, тело (материальная точка) описывает некоторую линию, которую называют траекторией движения тела.

Линия, по которой движется точка тела, называется траекторией движения.

Длина траектории называется пройденным путем.

Обозначается  $l$ , измеряется в метрах. (траектория – след, путь – расстояние)

Пройденный путь  $l$  равен длине дуги траектории, пройденной телом за некоторое время  $t$ . Путь – скалярная величина.

Перемещением тела называют направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением. Перемещение есть векторная величина.

Вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории, называется перемещением.

Обозначается  $S$ , измеряется в метрах. (перемещение – вектор, модуль перемещения – скаляр)

Скорость – векторная физическая величина, характеризующая быстроту перемещения тела, численно равная отношению перемещения за малый промежуток времени к величине этого промежутка.

Обозначается  $v$

$$\text{Формула скорости: } v = \frac{s}{t}$$

Единица измерения в СИ – м/с.

Ускорение — векторная физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости, численно равная отношению изменения скорости к промежутку времени, в течение которого это изменение произошло.

Если скорость изменяется одинаково в течение всего времени движения, то ускорение можно рассчитать по формуле:  $a = \frac{v-v_0}{t}$

Единица измерения в СИ – м/с<sup>2</sup>.

2. Колебаниями называются любые повторяющиеся движения.

Примеры: ветка дерева на ветру, маятник в часах, поршень в цилиндре двигателя внутреннего сгорания, струна гитары, волны на поверхности моря и т.д.

Свободными называются колебания, возникающие после выведения системы из положения равновесия при последующем отсутствии внешних воздействий. Эти колебания затухающие.

Например, колебания груза на нити.

Основными характеристиками механических колебаний являются амплитуда, период, частота и фаза колебаний.

Амплитуда – это модуль максимального отклонения тела от положения равновесия.

Период – это время одного полного колебания. (Т, секунды)

Частота – число полных колебаний, совершаемых за единицу времени. (ν, Герцы)

$$\nu = \frac{1}{T}$$

Период и частота связаны формулой:

Простейший вид колебательного движения – *гармонические колебания*, при которых колеблющаяся величина изменяется со временем по закону синуса или косинуса.

Уравнение гармонических колебаний:  $x = x_m \cdot \cos \omega t$ ,

где  $x_m$  – амплитуда,  $t$  – время,

$\omega$  – циклическая частота (число колебаний за  $2\pi$  секунд)

Величина, стоящая под знаком косинуса (угол), называется фазой.

Фаза равна:  $\varphi = \omega \cdot t$ .

**Критерии оценки:**