Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 02.11.2026 14:13:32
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
к ОПОП-ППССЗ по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного
радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

# ОУП.11 ФИЗИКА

**основной профессиональной образовательной программы -**

**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного
радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

**СОДЕРЖАНИЕ**


| | стр. |
|---|---|
| **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | **3** |
| **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ** | **5** |
| **3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ** | **7** |
| **3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ** | **7** |
| **3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | **7** |
| **3.3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)** | **8** |
| **4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА** | **12** |

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Освоение содержания учебного предмета ОУП.11 Физика обеспечивает достижение обучающимися результатов, предусмотренных ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

, знаний, умений, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

**уметь:**

**У1** - описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

**У2** - отличать гипотезы от научных теорий;

**У3** - делать выводы на основе экспериментальных данных;

**У4** - приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

**У5** – приводить примеры практического использования 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;

**У6** – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

**У7** – применять полученные знания при решении физических задач;

**У8** – определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

**У9** – измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;

**У10** - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

**знать:**

**З1** - смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

**З2** - смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

**З3** – смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

**З4** - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

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

Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является **экзамен.**

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

2.1. В результате аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

| Результаты обучения: умения, знания и компетенции | Показатели оценки результата | Форма контроля и оценивания |
|---|---|---|
| **Уметь:** | | |
| **У1** - описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умений описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект | Устный опрос<br>Тестирование<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **У2** - отличать гипотезы от научных теорий;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения отличать гипотезы от научных теорий | Устный опрос<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| **У3** - делать выводы на основе экспериментальных данных;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения делать выводы на основе экспериментальных данных | Результат выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| **У4** - приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления. | Устный опрос<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **У5** - приводить примеры практического использования 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;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения приводить примеры практического использования 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. | Устный опрос<br>Результат выполнения практических занятий и самостоятельных работ |
| **У6** - воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях | Результат выполнения практических занятий и самостоятельных работ |
| **У7** - применять полученные знания при решении физических задач;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения применять полученные знания при решении физических задач | Тестирование<br>Результат выполнения контрольных и самостоятельных работ |
| **У8** - определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле | Тестирование<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **У9** - измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей | Результат выполнения практических занятий и лабораторных работ |

| | | |
|---|---|---|
| ПК 3.1 | | |
| **У10** - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Результат выполнения практических занятий и самостоятельных работ |
| **Знать:** | | |
| **З1** - смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность знаний о понятиях: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная | Устный опрос<br>Тестирование<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **З2** - смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность знаний о физических величинах: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд | Устный опрос<br>Тестирование<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **З3** - смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность знаний о физических законах классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта | Устный опрос<br>Тестирование<br>Результат выполнения практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ |
| **З4** - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, | сформированность знаний о вкладе российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики | Устный опрос<br>Тестирование<br>Результат выполнения самостоятельных работ |

## 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СОО и ФГОС СПО.

**Контроль и оценка** результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, тестирования, выполнения контрольных и лабораторных работ, практических занятий, выполнения внеаудиторных самостоятельных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### 3.2. Кодификатор оценочных средств

| **Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)** | **Код оценочного средства** |
|---|---|
| Устный ответ | УО |
| Лабораторная работа № n | ЛР № n |
| Практическое занятие № n | ПЗ № n |
| Тестирование | Т |
| Контрольная работа № n | КР № n |
| Задания для самостоятельной работы № n | СР № n |
| Дифференцированный зачет | ДЗ |
| Экзамен | Э |

**3.3. Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)**

| Элемент учебной дисциплины (предмета) | Формы и методы контроля | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Текущий контроль | | Рубежный контроль | | Промежуточная аттестация | |
| | Формы контроля | Проверяемые З, У, ОК, ПК | Формы контроля | Проверяемые З, У, ОК, ПК | Формы контроля | Проверяемые З, У, ОК, ПК |
| **Раздел 1. Физика и методы научного познания** | | | | | *ДЗ* | *З1 ОК 03, ОК 05* |
| **Тема 1.1. Введение** | *СР № 1 Проверка таблицы УО* | *У2, У4, З1, ОК 03, ОК 05* | | | | |
| **Раздел 2. Механика** | | | *КР № 1* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 05* | *ДЗ* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 2.1. Кинематика** | *СР № 2 Проверка таблицы ПЗ № 1 УО* | *У4, У7, У8, З2 ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | | | |
| **Тема 2.2. Динамика** | *СР № 3 Проверка таблицы ПЗ № 2 ЛР №1 Т* | *У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У9, З1, З2, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05* | | | | |
| **Тема 2.3. Законы сохранения в механике** | *СР № 4 Проверка решения задач ПЗ № 3 ЛР № 2 УО* | *У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У9, У10, З1, З2, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | | |
| **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика** | | | *КР № 2* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4* | *ДЗ* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 03,* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | *ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории** | *СР № 5*<br>*Проверка таблицы*<br>*ПЗ № 4*<br>*ЛР № 3*<br>*Т* | *У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У9, З1, З2, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05* | | | | |
| **Тема 3.2. Основы термодинамики** | *СР № 6*<br>*Проверка решения задач*<br>*ЛР № 4*<br>*Т* | *У1, У3, У4, У5, У7, У8, У9, З2, З3*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | | |
| **Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы** | *СР № 7*<br>*Проверка таблицы*<br>*ПЗ № 5*<br>*ЛР № 5*<br>*Т* | *У1, У3, У4, У6, У7, У8, У9, У10*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05* | | | | |
| **<u>Раздел 4. Электродинамика</u>** | | | *КР № 3* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | |
| **Тема 4.1. Электростатика** | *СР № 8*<br>*Проверка решения задач*<br>*ПЗ № 6*<br>*Т* | *У2, У4, У7, У8, У10, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | | *ДЗ* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах** | *ПЗ № 7*<br>*ЛР № 6*<br>*ЛР № 7*<br>*Т* | *У3, У4, У6, У7, У8, У9, У10, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | *ДЗ* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индук-** | *СР № 9*<br>*Проверка ре-* | *У1, У2, У3, У4, У5, У7, У8, У9, У10, З1, З3, З4* | | | *Э* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 03,* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ция** | *шения задач*<br>*ПЗ № 8*<br>*ЛР № 8*<br>*ЛР № 9*<br>*Т* | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | | *ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Раздел 5. Колебания и волны** | | | *КР № 4* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 05* | *Э* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания** | *СР №10*<br>*Проверка решения задач*<br>*ПЗ № 9*<br>*ЛР № 10*<br>*Т* | *У1, У2, У3, У4, У5, У7, У8, У9, У10, З1*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | | |
| **Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны** | *СР № 11*<br>*Проверка глоссария*<br>*ПЗ № 10*<br>*УО* | *У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, У10, З1*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | | | |
| **Тема 5.3. Оптика** | *ПЗ № 11*<br>*ЛР № 11*<br>*ЛР № 12*<br>*Т* | *У1, У2, У3, У4, У5, У7, У8, У9, У10, З1, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05* | | | | |
| **Раздел 6. Основы специальной теории относительности** | | | *Т* | *У2, У4, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07* | *Э* | *У2, У4, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07* |
| **Тема 6.1. Основы теории относительности** | *СР №12*<br>*Проверка решения задач* | *У7*<br>*ОК 01, ОК 05* | | | | |
| **Раздел 7. Квантовая физика** | | | *КР № 5* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07* | *Э* | *У1, У7, У8, З1, З2, З3, З4*<br>*ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* |
| **Тема 7.1. Элементы кван-** | *СР №13* | *У1, У2, У4, У5, У6, У7,* | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **товой оптики** | *Проверка решения задач УО* | *У8, З1, З3, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | | | |
| **Тема 7.2. Строение атома** | *ПЗ № 12 Т* | *У1, У2, У4, У5, У6, У7, У8, З1, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 05* | | | | |
| **Тема 7.3. Атомное ядро** | *СР № 14 Проверка решения задач ПЗ № 13 ПЗ № 14 Т* | *У2, У4, У5, У6, У7, У8, У10, З1, З4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1* | | | | |
| **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики** | | | *Т* | *У1, У2, У4, У6, З1 ОК 01, ОК 02, ОК 03* | *Э* | *У1, У2, У4, У6, З1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07* |
| **Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики** | *ЛР № 13* | *У1, У2, У4, У6, З1 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07* | | | | |

## 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 4.1. Текущий контроль

**Текущий контроль** проводится на плановых занятиях и в ходе проверки самостоятельных работ. Главная цель текущего контроля - оперативная оценка работы преподавателя и обучаемых, а также их индивидуальных особенностей. Функции текущего контроля: содействует более оперативному выявлению отстающих для надлежащего реагирования; оптимизирует индивидуальные занятия; рационализирует работу с программным материалом.

**Формы текущего контроля**

Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации:

- заполнение таблиц;
- разработка глоссария.

Задания, направленные на формирование или проверку знаний:

- устный опрос;
- тестирование;

Задания, направленные на формирование практических умений и навыков:

- лабораторная работа;
- практическое занятие;
- решение задач.

**4.1.1. Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации**

**4.1.1.1. Заполнение таблиц**

**Раздел 1. Физика и методы научного познания**

**Тема 1.1. Введение**

**Заполнение таблицы «Методы научного познания»**

**Формулировка задания:** заполните таблицу «Методы научного познания», дав краткую характеристику методов научного познания, укажите область применения каждого метода, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица - Методы научного познания

| Метод научного познания | Характеристика метода | Применение |
|---|---|---|
| Наблюдение | | |
| Эксперимент | | |
| Моделирование | | |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Раздел 2. Механика**

**Тема 2.1. Кинематика**

**Заполнение таблицы «Прямолинейное равномерное движение и прямолинейное равноускоренное движение»**

**Формулировка задания:** заполните таблицу «Прямолинейное равномерное движение и прямолинейное равноускоренное движение», запишите формулы скорости, ускорения, перемещения, координаты, постройте графики скорости, ускорения, перемещения, координаты, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица - Прямолинейное равномерное движение и прямолинейное равноускоренное движение

| | Равномерное движение | | Равноускоренное движение | |
|---|---|---|---|---|
| | Формула | График | Формула | График |
| Скорость | | | | |
| Ускорение | | | | |
| Перемещение | | | | |
| Координата | | | | |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 2.1. Динамика**

**Заполнение таблицы «Силы в динамике»**

**Формулировка задания:** заполните таблицу «Силы в динамике», запишите определение, формулу, укажите точку приложения, направление сил, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица - Силы в динамике

| Сила | Определение | Точка приложения силы | Направление силы | Формула |
|---|---|---|---|---|
| Гравитационная сила | | | | |
| Сила тяжести | | | | |
| Сила упругости | | | | |
| Вес тела | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Сила реакции опоры | | | | |
| Сила трения скольжения | | | | |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории**

**Заполнение таблицы «Изопроцессы»**

**Формулировка задания:** заполните таблицу «Изопроцессы», укажите постоянный параметр, газовый закон, постройте график изопроцесса, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица - Изопроцессы

| Название изопроцесса | Постоянный параметр | Газовый закон | График изопроцесса |
|---|---|---|---|
| Изотермический процесс | | | |
| Изобарный процесс | | | |
| Изохорный процесс | | | |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

**Заполнение таблицы «Агрегатные состояния вещества»**

**Формулировка задания:** заполните таблицу «Агрегатные состояния вещества», укажите расстояние между молекулами, силы взаимодействия молекул, характер движения молекул, свойства вещества, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица - Агрегатные состояния вещества

| | Газообразное состояние | Жидкое состояние | Твердое состояние |
|---|---|---|---|
| Расстояние между молекулами | | | |
| Силы взаимодействия молекул | | | |
| Характер движения молекул | | | |
| Свойства вещества | | | |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Критерии оценивания:**

«5» - таблица выполнена в полном объеме;

«4» - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются незначительные неточности, недочеты;

«3» - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются значительные неточности, недочеты;

«2» - таблица отражает менее 50% материала или не выполнена.

**4.1.1.2. Разработка глоссария**

**Раздел 5. Колебания и волны**

**Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны**

**Формулировка задания:** составьте глоссарий с определениями по теме «Механические и электромагнитные волны», используя материалы лекций, учебника.

**Перечень терминов:**

Механическая волна
Длина волны
Поперечные волны
Продольные волны
Интерференция
Дифракция
Звук
Громкость звука
Высота тона
Тембр звука
Электромагнитная волна
Поляризация
Радиосвязь
Амплитудная модуляция
Детектирование
Радиолокация

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Критерии оценивания:**

«5» - содержание глоссария соответствует заданной теме, содержит все понятия и термины;

«4» - содержание глоссария соответствует заданной теме, содержит не менее 75% понятий;

«3» - содержание глоссария соответствует заданной теме, содержит не менее 50% понятий;

«2» - содержание глоссария соответствует заданной теме, содержит менее 50% понятий или не выполнен.

**4.1.2. Задания, направленные на формирование или проверку знаний**

**4.1.2.1. Устный опрос**

**Раздел 1. Физика и методы научного познания**

**Тема 1.1. Введение**

**Перечень вопросов к устному опросу:**

1. Что изучает физика как наука?
2. В чем заключается экспериментальный метод?
3. Приведите примеры идеальных моделей.
4. Расскажите о физических величинах.
5. Дайте определение научной гипотезы.
6. Дайте определение физического закона и физической теории.

**Контролируемые компетенции:** ОК 03, ОК 05

**Раздел 2. Механика**

**Тема 2.1. Кинематика**

**Перечень вопросов к устному опросу:**

1. Что изучает механика?
2. Дайте определение механического движения. Приведите примеры.
3. Какое движение называется поступательным?
4. Что такое тело отсчета?
5. Что такое система отсчета?
6. Дайте определение материальной точки
7. Зависит ли траектория движения тела от выбора СО?
8. Что такое путь? Какова его единица в СИ?
9. Почему, зная путь не всегда можно определить положение тела?
10. Дайте определение перемещения.
11. При каких условиях модуль перемещения равен пройденному пути?
12. Какое движение называется равномерным?
13. Как найти скорость равномерного прямолинейного движения?
14. Какой вид имеет график зависимости скорости от времени при равномерном прямолинейном движении?
15. Какое движение называется равноускоренным?
16. Как найти ускорение, скорость и перемещение при равноускоренном прямолинейном движении?
17. Дайте определение свободного падения.
18. Как направлено и чему равно ускорение свободного падения.

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

**Тема 2.3. Законы сохранения в механике**

**Перечень вопросов к устному опросу:**

1. Дайте определение импульса тела и импульса силы.
2. Сформулируйте второй закон Ньютона в импульсной форме.
3. Сформулируйте закон сохранения импульса.
4. Дайте определение реактивного движения.
5. Приведите примеры реактивного движения в природе и технике.
6. Назовите условия совершения механической работы.
7. Как найти механическую работу? Назовите единицы измерения.
8. Дайте определение мощности. Назовите единицы измерения.
9. Как найти кинетическую энергию тела?

10. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии.
11. Как найти потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли?
12. Как найти потенциальную энергию упруго деформированного тела?
13. Дайте определение замкнутой системы.
14. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

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

**Раздел 5. Колебания и волны**

**Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны**

**Перечень вопросов к устному опросу:**

1. Дайте определение волны.
2. Что такое упругие волны?
3. Какие волны называются продольными; поперечными?
4. Какие волны – поперечные или продольные - являются волнами сдвига; волнами сжатия и растяжения?
5. Почему поперечные волны не распространяются в жидких и газообразных средах?
6. Что называется длиной волны?
7. По каким формулам можно рассчитать длину волны и скорость распространения волн?
8. Что является источником звука? Что называют звуком?
9. Дайте определение ультразвука и инфразвука.
10. Дайте определение электромагнитной волны.
11. Назовите свойства электромагнитных волн.
12. Опишите опыте Герца по получению электромагнитных волн.
13. Дайте определение радиотелефонной связи.
14. Поясните термины амплитудная модуляция и детектирование.
15. Дайте определение радиолокации.

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

**Раздел 7. Квантовая физика**

**Тема 7.1. Элементы квантовой оптики**

**Перечень вопросов к устному опросу:**

1. Сформулируйте гипотезу Планка.
2. Что такое квант?
3. Чему равна энергия кванта?
4. Чему равны масса и импульс фотона?
5. Дайте определение внешнего фотоэффекта.
6. Дайте определение внутреннего фотоэффекта.
7. Сформулируйте законы Столетова.
8. Объясните уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
9. Что такое красная граница фотоэффекта?
10. Как квантовая физика объясняет давление света?
11. Какие типы фотоэлементов вам известны?
12. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

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

**Критерии оценивания:**

«5» - ответ полный, развернутый;
«4» - ответ достаточно полный, но есть неточности;
«3» - ответ краткий или с грубыми ошибками;
«2» - ответ неверный или отсутствует.

**4.1.2.2. Тестирование**

**Раздел 2. Механика**
**Тема 2.2. Динамика**

**Тестовое задание**
**Вариант 1**

*Выберите один правильный ответ*

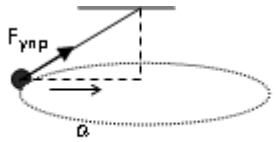
**1.** Автомобиль движется прямолинейно равномерно. Выберите правильное утверждение.
1) Ускорение автомобиля постоянно и отлично от нуля.
2) Равнодействующая всех приложенных к автомобилю сил равна нулю.
3) На автомобиль действуют только сила тяжести и сила трения.
4) Равнодействующая сила совпадает по направлению со скоростью автомобиля.

**2.** Тело движется с ускорением 1,2 м/с$^2$ под действием силы 12 Н. Выберите правильное утверждение.
1) Масса тела равна 10 кг.
2) Масса тела равна 0,1 кг.
3) Масса тела равна 14,4 кг.

**3.** Мяч попадает в стекло. Сравните силы, действующие на мяч и на стекло при ударе.
1) На стекло действует большая сила.
2) На мяч действует большая сила.
3) На мяч и на стекло действуют равные силы.
4) Ответ зависит от того разбилось стекло или нет.

**4.** Какая из формул позволяет рассчитать силу трения скольжения?
1) $F = m \cdot g$ 2) $F = k \cdot x$ 3) $F = \mu \cdot N$ 4) $F = m \cdot a$

**5.** На рисунке изображено тело на нити, движущееся по окружности в горизонтальной плоскости, указано направление его ускорения и сила упругости нити. На каком рисунке показано направление равнодействующей силы?




1) 
2) 
3) 
4) 

**6.** Если массу тела увеличить в 2 раза, то сила тяжести, действующая на него...
1) Увеличится в 4 раза
2) Увеличится в 2 раза

**7.** Если расстояние между планетами уменьшится в 2 раза, то сила гравитационного притяжения между ними...
3) Уменьшится в 4 раза
4) Уменьшится в 2 раза

**8.** Если абсолютное удлинение пружины увеличится в 4 раза, то сила упругости пружины...

**Вариант 2**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Если на мяч не действуют никакие другие тела, то...
1) Мяч покоится.
2) Мяч движется прямолинейно равномерно.
3) Мяч движется прямолинейно равномерно или покоится.
4) Мяч движется с изменяющейся скоростью.

**2.** Тело массой 20 кг движется прямолинейно с постоянным ускорением 4 м/с$^2$. Выберите правильное утверждение
1) Скорость тела постоянна.
2) Равнодействующая всех приложенных к телу сил равна 80 Н.
3) Равнодействующая всех приложенных к телу сил равна 5 Н.
4) Равнодействующая всех приложенных к телу сил равна 0,2 Н.

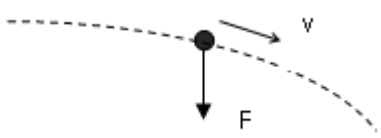
**3.** Масса человека меньше массы Земли примерно в $10^{23}$ раз. Выберите правильное утверждение.

1) Сила тяготения человека к Земле равна силе тяготения Земли к человеку.
2) Сила тяготения человека к Земле больше силы тяготения Земли к человеку.
3) Сила тяготения человека к Земле меньше силы тяготения Земли к человеку.
4) Земля не притягивается к человеку.

**4.** Какая из формул выражает второй закон Ньютона?

1) $F = m \cdot g$ 2) $F = k \cdot x$ 3) $F = \mu \cdot N$ 4) $F = m \cdot a$

**5.** На рисунке изображено тело, указано направление его скорости и равнодействующая сила. На каком рисунке показано направление ускорения тела?




1) 2) 3) 4)



**6.** Если уменьшить в 2 раза силу, действующую на тело, то его ускорение...

**7.** Если расстояние между планетами увеличить в 2 раза, то сила гравитационного притяжения между ними...

**8.** Если абсолютное удлинение пружины уменьшится в 4 раза, то сила упругости пружины…

1) Увеличится в 4 раза
2) Увеличится в 2 раза
3) Уменьшится в 4 раза
4) Уменьшится в 2 раза

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Вариант 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**<u>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</u>**

**Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории**

**Тестовое задание**

**Вариант 1**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Правильно ли утверждение, что броуновское движение есть результат столкновения частиц, взвешенных в жидкости или газе?

1) Утверждение верно
2) Утверждение не верно

**2.** Относительная молекулярная масса гелия равна 4. Выразите в кг/моль молярную массу гелия.

1) 0,004 кг/моль 2) 4 кг/моль 3) $4 \cdot 10^{-4}$ кг/моль

**3.** Постоянная Авогадро показывает:

1) Число молекул в веществе
2) Число молекул в углероде
3) Число молекул в одном моле любого вещества

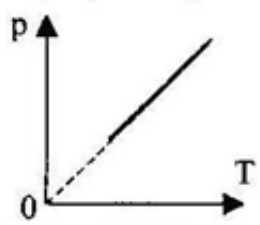
**4.** Укажите основное уравнение МКТ газов.

1) $p = \frac{1}{3} n\overline{E}$ 2) $p = \frac{3}{2} n\overline{E}$ 3) $p = \frac{2}{3} \rho \overline{v}^2$ 4) $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v}^2$

**5.** Чему равен абсолютный нуль по шкале Цельсия?

1) $273^0$C 2) $-173^0$C 3) $-273^0$C

**6.** Какому процессу соответствует график, изображенный на рисунке?




1) Изобарному
2) Изохорному
3) Изотермическому
4) Адиабатному

**7.** Как изменится давление идеального газа, если при постоянной температуре его объём уменьшиться в 4 раза?

1) Увеличится в 4 раза 2) Не изменится 3) Уменьшится в 4 раза

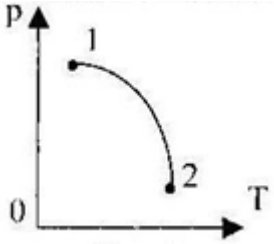
**8.** Чему равно отношение числа молекул в одном моле кислорода к числу молекул в одном моле азота?

1) $\frac{32}{28}$ 2) $\frac{28}{32}$ 3) $\frac{16}{14}$ 4) 1 5) 2

**9.** Найдите, во сколько раз среднеквадратичная скорость молекул водорода больше среднеквадратичной скорости молекул кислорода. Газы находятся при одинаковой температуре.

1) 16 2) 8 3) 4 4) 2

**10.** На рисунке представлен график зависимости давления газа от температуры. В каком состоянии объём газа больше?




1) В состоянии 1
2) В состоянии 2
3) Объем в состоянии 1 и 2 одинаковый

**Вариант 2**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Какая величина характеризует состояние термодинамического равновесия?

1) Давление 2) Объем 3) Температура

**2.** Какое выражение соответствует формуле количества вещества?

1) $\frac{M}{N_A}$ 2) $\frac{M}{m_0}$ 3) $\frac{N}{N_A}$ 4) $\nu \cdot N_A$

**3.** Укажите уравнение Менделеева-Клапейрона?

1) $p = \frac{1}{3} n\overline{E}$ 2) $\frac{pV}{T} = const$ 3) $pV = \frac{m}{M} RT$ 4) $pV = \nu kT$

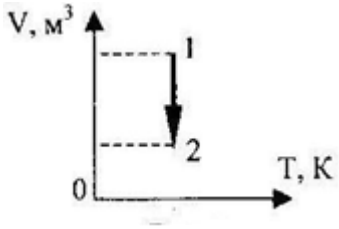
**4.** Какая величина находиться по формуле: $\frac{3}{2} kT$ ?

1) Давление идеального газа
2) Абсолютная температура идеального газа
3) Внутренняя энергия идеального газа
4) Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа

**5.** При каком изопроцессе увеличение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к увеличению объёма тоже в 2 раза?

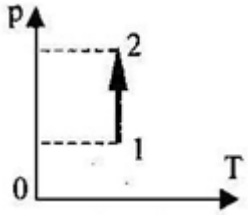
1) При изотермическом 2) При изохорном 3) При адиабатном 4) При изобарном

**6.** Как изменится давление идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?




1) Не измениться
2) Увеличиться
3) Уменьшиться

**7.** Как изменится объём идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?




1) Уменьшиться
2) Увеличиться
3) Не измениться

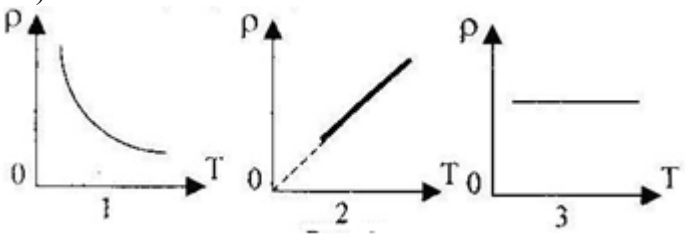
**8.** При постоянной температуре $27^0$С и давлении $10^5$ Па объём газа 1 м$^3$. При какой температуре этот газ будет занимать объём 2 м$^3$ при том же давлении $10^5$ Па?

1) 327ºС 2) 54ºС 3) 600 К

**9.** Какова начальная абсолютная температура газа, если при его изохорном нагревании на 150 К давление возросло в 1,5 раза?

1) 30 К 2) 150 К 3) 75 К 4) 300 К

**10.** Выберите график зависимости плотности идеального газа от температуры при изохорном процессе.




**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| Вариант 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 3.2. Основы термодинамики**

**Тестовое задание**
**Вариант 1**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** При постоянном давлении $p$ объём газа увеличится на $\Delta V$. Какая физическая величина равна произведению $p\Delta V$?

1) Работа, совершаемая газом
2) Работа, совершаемая над газом внешними силами
3) Количество теплоты, полученное газом
4) Внутренняя энергия газа

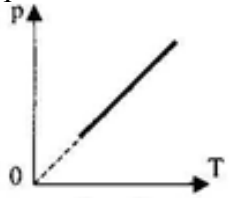
**2.** Над телом совершают работу внешние силы, и телу получает количество теплоты. Чему равно изменение внутренней энергии тела?

1) $\Delta U = A$ 2) $\Delta U = Q$ 3) $\Delta U = A + Q$ 4) $\Delta U = A - Q$ 5) $\Delta U = Q - A$

**3.** Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно количеству подведённой теплоты.

1) Изобарный 2) Изотермический 3) Изохорный 4) Адиабатный

**4.** На рисунке показан график изопроцесса. Как запишется первый закон термодинамики для этого процесса.




1) $\Delta U = Q + A'$
2) $\Delta U = A'$
3) $\Delta U = Q$
4) $Q = A'$

**5.** Чему равно изменение внутренней энергии одного моля идеального одноатомного газа, если температура повышается в 2 раза ($T_2 = 2T_1$)?

1) $RT_1$ 2) $2RT_1$ 3) $3RT_1$ 4) $1{,}5RT_1$

**6.** Какую работу совершает газ, расширяясь изобарно при давлении $2 \cdot 10^5$ Па от объёма $V_1 = 0{,}1$ м$^3$ до объёма $V_2 = 0{,}2$ м$^3$?

1) $2 \cdot 10^6$ Дж 2) 200 кДж 3) $0{,}2 \cdot 10^5$ Дж

**7.** В камере, в результате сгорания топлива выделилась энергия, равная 600 Дж, а холодильник получил энергию, равную 400 Дж. Какую работу совершил двигатель?

1) 1000 Дж 2) 600 Дж 3) 400 Дж 4) 200 Дж

**8.** Каков максимальный КПД тепловой машины, которая использует нагреватель с температурой 427ºС и холодильник с температурой 27ºС?

1) 40% 2) 6% 3) 93% 4) 57%

**9.** В цилиндре под поршнем находится воздух, массой 29 кг. Какую работу совершит воздух при изобарном расширении, если температура его увеличиться на 100 К. Массу поршня не учитывать.

1) 831 Дж 2) 8,31 кДж 3) 0,83 МДж

**10.** Абсолютная температура нагревателя в 3 раза больше абсолютной температуры холодильника. Определите долю теплоты, отдаваемую холодильнику.

1) 1/2 2) 1/3 3) 1/5 4) 2/3

## Вариант 2

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно нулю?

1) Изобарный 2) Изотермический 3) Изохорный 4) Адиабатный

**2.** Количество теплоты, полученное газом, равно работе, совершаемой газом. Назовите процесс.

1) Адиабатный 2) Изобарный 3) Изохорный 4) Изотермический

**3.** По какой формуле вычисляется максимальное значение КПД теплового двигателя?

1) $\eta = \frac{A_{полезная}}{A_{затрачен}}$ 2) $\eta = \frac{A'}{Q}$ 3) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 4) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

**4.** При быстром сжатии газа в цилиндре его температура повысилась. Напишите уравнение первого закона термодинамики для этого случая.

1) $Q = \Delta U + A'$ 2) $\Delta U = -A'$ 3) $Q = A'$

**5.** Определите внутреннюю энергию двух молей одноатомного (идеального) газа, взятого при температуре 300 К.

1) 2,5 кДж 2) 2,5 Дж 3) 4,9 Дж 4) 4,9 кДж 5) 7,5 кДж

**6.** Термодинамической системе передано количество теплоты, равное 2000 Дж, и над системой совершена работа 500 Дж. Определите изменение внутренней энергии системы.

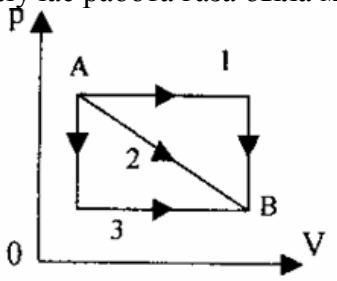
1) 2500 Дж 2) 1500 Дж 3) 0

**7.** Кислород нагревают на 160 К при постоянном давлении, газ расширяясь, совершает работу 8,31 Дж. Определите массу кислорода, если $M = 3{,}2 \cdot 10^{-2}$ кг/моль.

1) 0,2 кг 2) 2 кг 3) 0,5 кг 4) 0,2 г

**8.** Температура нагревателя теплового двигателя 425 К, холодильника - 300 К. Двигатель получает от нагревателя $4 \cdot 10^4$ Дж теплоты. Определите работу, совершаемую двигателем.
1) $1{,}2 \cdot 10^4$ Дж 2) $13{,}7 \cdot 10^4$ Дж

**9.** Идеальный газ из состояния А переходит в состояние В тремя различными способами. В каком случае работа газа была максимальной?




1) 1
2) 2
3) 3

**10.** С одинаковой высоты на кафельный пол падают три шарика одинаковой массы - медный, стальной и железный. Какой из них нагреется до более высокой температуры. Уд. теплоемкость меди 400 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$, железа 460 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$, стали 500 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$.

1) Медный 2) Стальной 3) Железный

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| Вариант 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы**

**Тестовое задание**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра…

1) уменьшится.
2) увеличится.
3) не изменится.

**2.** С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



1)



2)



3)



4)

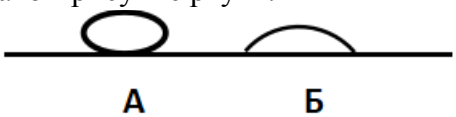
**3.** Стеклянную пластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

1) Для воды.
2) Для ртути.
3) Для керосина.
4) Показания будут одинаковые.

**4.** В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна 800 кг/м$^3$; плотность воды – 1000 кг/м$^3$). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

1) Спирт поднялся выше, чем вода.
2) Вода поднялась выше, чем спирт.
3) Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.
4) Среди утверждений нет правильного.

**5.** На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?




1) А, т.к. ртуть смачивает стекло.
2) А, т.к. ртуть не смачивает стекло.
3) Б, т.к. ртуть смачивает стекло.
4) Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.

**6.** Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

1) Изотропность.
2) Отсутствие определенной температуры плавления.

3) Существование определенной температуры плавления.
4) Текучесть.

**7.** Какого вида деформацию испытывает стена здания?

1) Деформацию кручения.
2) Деформацию сжатия.
3) Деформацию сдвига.
4) Деформацию растяжения.

**8.** Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

1) $E = \sigma\,|\varepsilon|$. 2) $\sigma = E\,/\,|\varepsilon|$. 3) $\sigma = E\,|\varepsilon|$. 4) $\sigma = |\varepsilon|\,/\,E$.

*Установите соответствие*

**9.** Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре $T$ и давлении $p$. Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

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

| Относительная влажность воздуха | Точка росы |
|---|---|
| | |

*Выберите все правильные ответы*

**10.** Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.
2) Психрометр – прибор для измерения абсолютной влажности.
3) Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.
4) Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.
5) Все кристаллические тела анизотропны.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 23 | 135 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

## Раздел 4. Электродинамика

### Тема 4.1. Электростатика

**Тестовое задание**

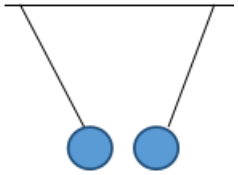
*Выберите один правильный ответ*

**1.** Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?

1) Не изменится.
2) Увеличится в 4 раза.
3) Уменьшится в 4 раза.
4) Уменьшится в 2 раза.

**2.** Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)

1) Оба шарика заряжены положительно.
2) Оба шарика заряжены отрицательно.
3) Один шарик заряжен положительно, другой – отрицательно.
4) Шарики имеют заряды одного знака.



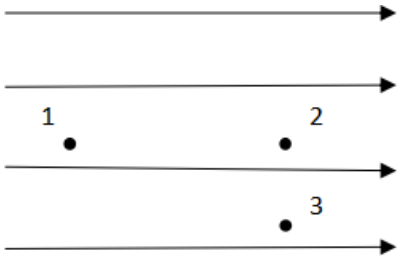
**3.** В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

1) 82 протона, 125 нейтронов.
2) 125 протонов, 82 нейтрона.
3) 82 протона, 207 нейтронов.
4) 207 протонов, 82 нейтрона.

**4.** Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

1) Увеличится в 16 раз.
2) Увеличится в 2 раза.
3) Увеличится в 4 раза.
4) Не изменится.

**5.** Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.




1) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.
2) При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.
3) При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.
4) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.

**6.** Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

1) $q/U$. 2) $E\Delta d$. 3) $qU$. 4) $E/\Delta d$.

**7.** Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

1) Потенциал электрического поля.
2) Напряженность электрического поля.
3) Электроемкость.
4) Работа электростатического поля.

**8.** Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью ε=2. Выберите правильное утверждение.

1) Электроемкость конденсатора уменьшится в 4 раза.
2) Электроемкость конденсатора уменьшится в 2 раза.
3) Электроемкость конденсатора увеличится в 2 раза.
4) Электроемкость конденсатора не изменится.

**9.** Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?

1) Уменьшится в 2 раза.
2) Уменьшится в 4 раза.
3) Увеличится в 2 раза.
4) Увеличится в 4 раза.

*Выберите все правильные ответы*

**10.** Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Напряженность – силовая характеристика электрического поля.
2) Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.

3) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.

4) Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 13 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах**

**Тестовое задание**

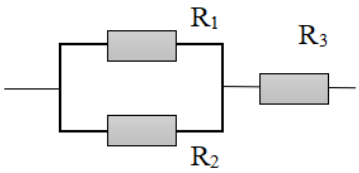
*Выберите один правильный ответ*

**1.** Во сколько раз отличаются сопротивления двух медных проводов, если один из них имеет в 4 раза большую длину и в 2 раза большую площадь поперечного сечения, чем другой?

1) В 8 раз. 2) В 4 раза. 3) В 2 раза. 4) В 16 раз.

**2.** На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

1) Резисторы $R_1$ и $R_3$ включены последовательно.
2) Резисторы $R_1$ и $R_2$ включены параллельно.
3) Резисторы $R_2$ и $R_3$ включены последовательно.
4) Резисторы $R_1$ и $R_2$ включены последовательно.




**3.** Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи?

1) $U / R$. 2) $\rho\, l / S$. 3) $\mathcal{E} / (R + r)$. 4) $q / \Delta t$.

**4.** Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампе амперметр и вольтметр?

1) Амперметр и вольтметр параллельно.
2) Амперметр последовательно, вольтметр параллельно.
3) Амперметр и вольтметр последовательно.
4) Амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

**5.** Физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1Кл внутри источника тока, называется…

1) … сила тока.
2) … электродвижущая сила.
3) … напряжение.
4) … сопротивление.

**6.** Режим короткого замыкания в цепи возникает, когда …

1) … внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$.
2) … внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$.
3) … внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
4) … внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.

**7.** Параллельно или последовательно с электрическим бытовым прибором в квартире включают плавкий предохранитель на электрическом щите?

1) Независимо от электрического прибора.
2) Параллельно.
3) Последовательно.
4) Среди ответов нет верного.

**8.** Электрическая цепь состоит из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить параллельно ещё такую же лампу? Выберите правильное утверждение.

1) Уменьшится, так как сопротивление цепи возрастет.
2) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшится.

3) Не изменится.

**9.** Мощность электрического тока на участке цепи определяется следующим выражением:

1) $I \cdot U$. 2) $I \cdot R$. 3) $I \cdot U \cdot t$. 4) $U / R$.

**10.** Последовательно соединенные медная и стальная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору (удельное сопротивление меди $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?

1) В медной.
2) В стальной.
3) Количество теплоты одинаковое.

**11.** Электрический ток в газах создается движением …

1) … свободных электронов.
2) … молекул.
3) … электронов, положительных и отрицательных ионов.
4) … дырок.

**12.** Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.

1) Конденсатор.
2) Резистор.
3) Полупроводниковый диод.
4) Катушка.

**13.** Выберите наиболее правильное продолжение фразы: «Термоэлектронная эмиссия – это явление, при котором …»

1) … молекулы вылетают с поверхности проводника.
2) … свободные электроны вылетают с поверхности проводника.
3) … проводник заряжается, поглощая заряженные частицы из окружающей среды.
4) … свободные электроны вылетают с поверхности нагретого проводника.

**14.** Как называется процесс выделения вещества на электродах?

1) Электролитическая диссоциация.
2) Ионизация.
3) Электролиз.
4) Электризация.

**15.** В четырёхвалентный кремний добавили в первом опыте пятивалентный химический элемент, а во втором – трёхвалентный элемент. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

1) В первом – дырочной, во втором – электронной.
2) В первом – электронной, во втором – дырочной.
3) В обоих случаях электронной.
4) В обоих случаях дырочной.

**16.** Какие частицы являются носителями заряда в металлах?

1) Свободные электроны.
2) Электроны и ионы.
3) Ионы.
4) Свободные электроны и дырки.

**17.** Как называется процесс создания носителей заряда в жидкостях?

1) Электролитическая диссоциация.
2) Ионизация.
3) Электролиз.
4) Электризация.

**18.** В донорных полупроводниках электропроводность…

1) … собственная.
2) … примесная электронная.
3) … примесная дырочная.
4) … эти материалы плохо проводят электрический ток.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

**Тестовое задание**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

1) Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.
2) Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.
3) Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.

**2.** С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?

1) Правило правой руки.
2) Правило буравчика.
3) Правило левой руки.
4) Правило Ленца.

*Выберите все правильные ответы*

**3.** Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется…»

1) … если магнитный поток не меняется.
2) … если магнитный поток не равен нулю.
3) … при увеличении магнитного потока.
4) … при уменьшении магнитного потока.

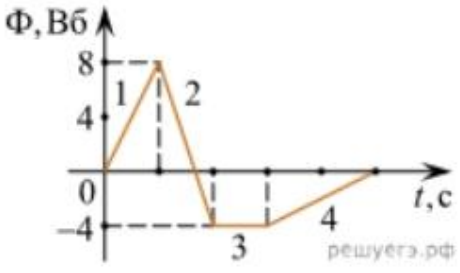
*Выберите один правильный ответ*

**4.** Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?

1) Индуктивность контура.
2) ЭДС индукции.
3) Магнитная индукция.
4) Индукционный ток.

**5.** На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?

1) 1
2) 2
3) 3
4) 4




**6.** Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Выберите верное утверждение.

1) Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.
2) Индуктивность катушки увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.
3) Индуктивность катушки уменьшилась в 2 раза.
4) Индуктивность катушки не изменилась.

**7.** Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?

1) Уменьшить число витков.

2) Уменьшить силу тока в катушке.
3) Вынуть железный сердечник.
4) Увеличить толщину обмотки.

**8.** Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Укажите все правильные утверждения.
1) Энергия магнитного поля контура увеличилась в два раза.
2) Энергия магнитного поля контура увеличилась в четыре раза.
3) Энергия магнитного поля контура уменьшилась в два раза.
4) Энергия магнитного поля контура не изменилась.

**9.** Какое математическое выражение служит для определения ЭДС индукции в замкнутом контуре?
1) $-\Delta\Phi / \Delta t$. 2) $I B \Delta l \sin \alpha$. 3) $B S \cos \alpha$. 4) $B S \sin \alpha$.

**10.** Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.
1) Уменьшить в два раза.
2) Уменьшить в четыре раза.
3) Увеличить в два раза.
4) Увеличить в четыре раза.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 2 | 4 | 34 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

## Раздел 5. Колебания и волны

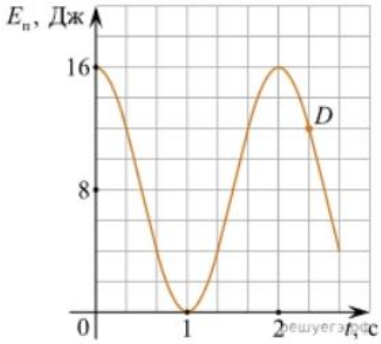
### Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания

**Тестовое задание**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными?
1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
4) Колебания чашек рычажных весов.

**2.** На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Какова полная механическая энергия маятника в момент времени, соответствующий на графике точке *D*?
1) 4 Дж.
2) 16 Дж.
3) 12 Дж.
4) 8 Дж.

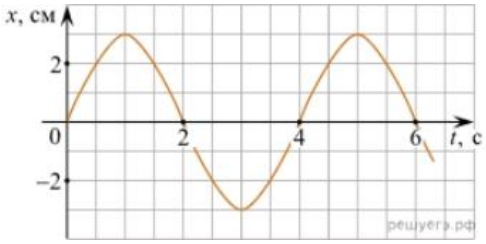



**3.** Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой *m*, подвешенного на пружине жесткостью *k*?
1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

**4.** Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

1) Уменьшится в 4 раза.
2) Уменьшится в 2 раза.
3) Увеличится в 4 раза.
4) Увеличится в 2 раза.

**5.** На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите правильное утверждение.




1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
2) Период колебаний 2 с.
3) Частота колебаний 0,25 Гц.
4) Среди утверждений нет правильного

*Выберите все правильные ответы*

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

1) Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.
2) При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.
3) Груз совершает периодическое движение.
4) Период колебаний зависит от амплитуды.

**7.** Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0{,}1 \sin 100\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

1) Амплитуда силы тока 0,1 А.
2) Период равен 100 с.
3) Частота равна 50 Гц.
4) Циклическая частота 100 рад/с.

**8.** В первичной обмотке трансформатора 100 витков, во вторичной обмотке – 20. Выберите все правильные утверждения.

1) Трансформатор является понижающим.
2) Трансформатор является повышающим.
3) Коэффициент трансформации равен 0,2.
4) Коэффициент трансформации равен 5.

*Выберите один правильный ответ*

**9.** Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре $L - C$, если электроемкость конденсатора увеличить в четыре раза?

1) Увеличится в 4 раза.
2) Увеличится в 2 раза.
3) Уменьшится в 4 раза.
4) Уменьшится в 2 раза.

*Установите соответствие*

**10.** Даны следующие зависимости величин:

А) Зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре, учитывая, что в начальный момент времени конденсатор заряжен.

Б) Зависимость энергии магнитного поля катушки с током от силы тока в ней.

В) Зависимость длины излучаемой электромагнитной волны от частоты колебаний заряда в металлическом проводнике.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1−5. Для каждой зависимости А−В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

1) 2) 3) 4) 5)




| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 23 | 13 | 14 | 4 | А – 1<br>Б – 4<br>В – 3 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 5.3. Оптика**

**Тестовое задание**

*Выберите один правильный ответ*

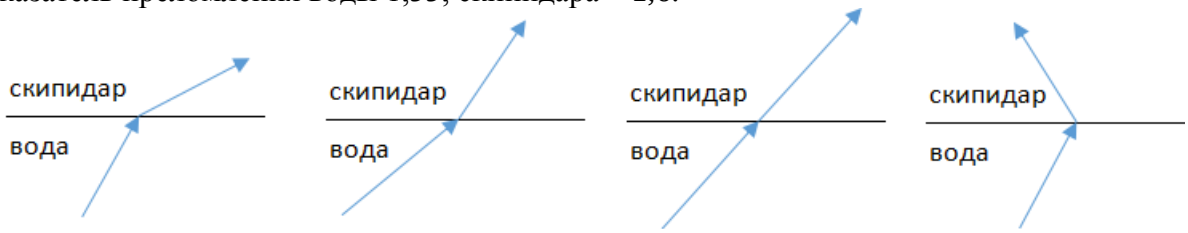
**1.** При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения…

1) … увеличивается в 2 раза.
2) … остается неизменной.
3) … уменьшается в 2 раза.

**2.** Для нахождения предельного угла при падении луча на границу «стекло-вода» нужно использовать формулу. Выберите все правильные ответы.

1) $\sin \alpha_o = n_c / n_в$. 2) $\sin \alpha_o = n_c \cdot n_в$. 3) $\sin \alpha_o = n_в / n_c$.

**3.** Луч переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображен ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.




1) 2) 3) 4)

**4.** Угол падения луча равен 50º. Угол отражения луча равен.

1) 90º. 2) 40º. 3) 50º. 4) 100º.

**5.** Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом 2F рассеивающей линзы. Изображение предмета …

1) … мнимое, прямое, увеличенное.
2) … действительное, перевернутое, увеличенное.
3) … мнимое, прямое, уменьшенное.
4) … действительное, перевернутое, уменьшенное.

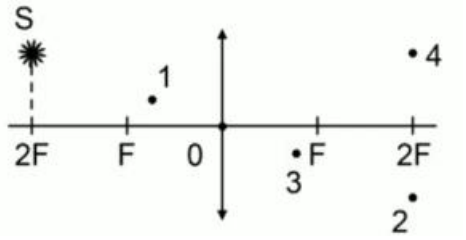
**6.** Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

1) Частота и скорость увеличиваются.
2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.

3) Частота и скорость не изменяются.
4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

**7.** Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется …
1) … силой света.
2) … яркостью.
3) … освещенностью.
4) … телесным углом.

**8.** Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой.
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4




**9.** Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?
1) Уменьшается.
2) Увеличивается.
3) Не изменяется.

**10.** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции?
1) Наложение когерентных волн.
2) Разложение света в спектр при преломлении.
3) Огибание волной препятствий.

**11.** Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
1) Излучение света лампой накаливания.
2) Радужная окраска компакт-дисков.
3) Радужная окраска тонких мыльных пленок.
4) Радуга.

**12.** Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
1) Фиолетового.
2) Синего.
3) Зеленого.
4) Красного.

**13.** Какие из приведенных ниже выражений являются условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом $d$ под углом $\varphi$?
1) $d \sin \varphi = k \lambda$.
2) $d \cos \varphi = k \lambda$.
3) $d \sin \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.
4) $d \cos \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.

**14.** Какое явление доказывает поперечность световых волн?
1) Дисперсия.
2) Отражение.
3) Преломление.
4) Поляризация.

**15.** Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?
1) Излучение видимого спектра.
2) Радиоволны.
3) Рентгеновское излучение.
4) Ультрафиолетовое излучение.

**16.** Две световые волны являются когерентными, если …

1) … волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$).

2) … волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = const$).

3) … волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = const$).

4) … волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = const$).

**17.** Какие из излучений используются для исследования структуры и внутренних дефектов твердых тел и конструкций?

А. Ультрафиолетовое излучение.
Б. Гамма-излучение.
В. Видимое излучение.
Г. Радиоволны.
Д. Рентгеновское излучение.

1) А
2) А и Б
3) А, В, Д
4) Б и Д

*Выберите все правильные ответы*

**18.** Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.

2) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.

3) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.

4) Собирающая линза может давать как мнимые, так и действительные изображения.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 134 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

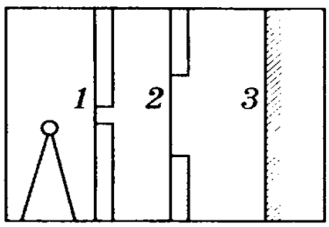
## Раздел 7. Квантовая физика

### Тема 7.2. Строение атома

**Тестовое задание**
**Вариант 1**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** На рисунке представлена схема экспериментальной установки Резерфорда для изучения рассеивания частиц. Какой цифрой обозначена золотая фольга, в которой происходило рассеивание α - частиц?

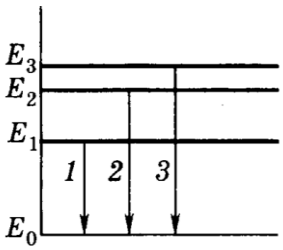



1) 1 2) 2 3) 3

**2.** Какой знак имеет заряд ядра атома?

1) Положительный
2) Отрицательный
3) Заряд равен нулю

**3.** На рисунке представлен энергетический спектр атома водорода. Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона максимальной частоты?




1) 1 2) 2 3) 3

**4.** Каким положениям классической физики противоречит первый постулат Бора?

1) Постулат противоречит классической механике, согласно которой энергия движущихся электронов может быть любой;

2) Постулат противоречит классической электродинамике, т.е. допускает возможность ускоренного движения электронов без излучения электромагнитных волн.

3) Постулат противоречит классической механике и классической электродинамике.

4) Постулат не противоречит ни классической механике, ни классической электродинамике.

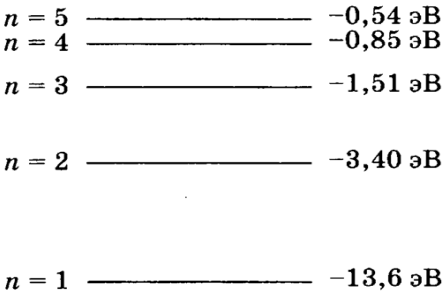
**5.** Как изменилась энергия атома водорода, если электрон в атоме перешел с первой орбиты на третью, а потом обратно?

1) Уменьшилась 2) Возросла 3) Изменение энергии равно 0.

**6.** Чему равна частота фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией $E_0$ в возбужденное состояние с энергией $E_1$?

1) $\frac{E_1}{h}$ 2) $\frac{E_0}{h}$ 3) $\frac{E_1 - E_0}{h}$

**7.** На рисунке изображен энергетический спектр атома водорода. Какая длина волны соответствует переходу с 5-го энергетического уровня на 2-й уровень?




1) 430 нм

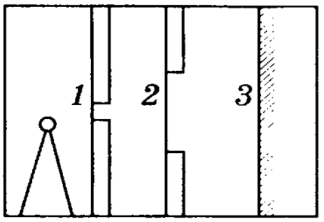
2) 500 нм

3) 660 нм

**Вариант 2**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** На рисунке представлена схема экспериментальной установки Резерфорда для изучения рассеивания частиц. Какой цифрой обозначен экран, покрытый сернистым цинком?

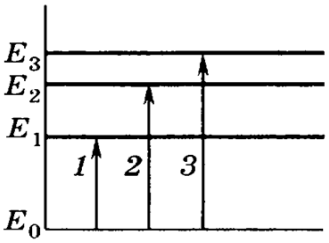



1) 1 2) 2 3) 3

**2.** Во сколько раз линейный размер ядра меньше размера атома?

1) в 1000 раз 2) в 10 000 раз 3) в 100 раз

**3.** На рисунке представлен энергетический спектр атома водорода. Какой цифрой обозначен переход с поглощением фотона минимальной частоты?




1) 1 2) 2 3) 3

**4.** Электрон в атоме водорода перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома?

1) Энергия системы электрон – ядро возросла.

2) Энергия системы электрон – ядро уменьшилась.

3) Энергия системы электрон – ядро не изменилась.

**5.** Какое из перечисленных ниже утверждений соответствует 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.

4) Атом может находиться только в стационарном состоянии, в стационарных состояниях атом не излучает. При переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает энергию.

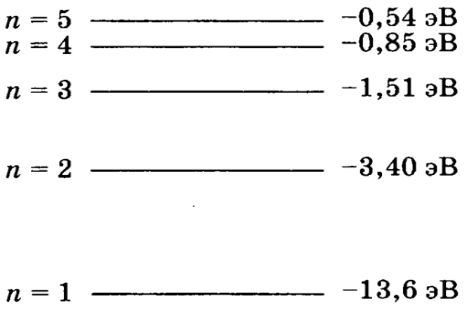
**6.** Чем отличается атом, находящийся в стационарном состоянии, от атома в возбужденном состоянии?

1) Отличий нет.

2) Отличается расположением электронов в оболочке атома.

3) Отличается числом электронов.

**7.** На рисунке изображен энергетический спектр атома водорода. Какая длина волны соответствует переходу с 3-го энергетического уровня на 2-й уровень?




1) 430 нм

2) 500 нм

3) 660 нм

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| Вариант 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

**Тема 7.3. Атомное ядро**

**Тестовое задание**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Сравните силы ядерного притяжения между двумя протонами $F_{pp}$, двумя нейтронами $F_{nn}$, а также между протоном и нейтроном $F_{pn}$.

1) $F_{nn} > F_{pn} > F_{pp}$. 3) $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$.

2) $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$. 4) $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$.

**2.** Что означают цифры у ядра атома азота $^{14}_{7}N$?

1) 7 – число электронов, 14 – число протонов.

2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.

3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.

4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

**3.** Что представляет собой $\beta$-излучение?

1) Поток быстрых электронов.

2) Поток нейтронов.

3) Поток квантов электромагнитного излучения.

4) Поток ядер гелия.

**4.** Элемент $^{A}_{Z}X$ испытал $\alpha$-распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента $Y$?

1) $^{A}_{Z+1}Y$. 2) $^{A-4}_{Z-2}Y$. 3) $^{A-2}_{Z-4}Y$. 4) $^{A}_{Z-1}Y$.

**5.** Каково соотношение между массой радиоактивного ядра $M_я$ и суммой масс свободных протонов $Z \cdot m_p$ и свободных нейтронов $N \cdot m_n$, из которых составлено это ядро.

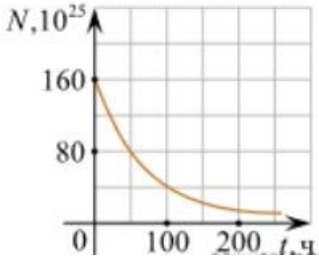
1) $M_я = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

2) $M_я < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

3) $M_я > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

**6.** Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?

1) 50 ч.
2) 100 ч.
3) 150 ч.
4) 200 ч.




**7.** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция?

1) Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.

2) Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.

3) Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

**8.** Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит. Б. Кадмий. В. Тяжелая вода. Г. Бор.

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

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 07

**Критерии оценивания:**

За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл.
«5» - правильно выполнено 91 – 100% заданий;
«4» - правильно выполнено 71 – 90% заданий;
«3» - правильно выполнено 51 – 70% заданий;
«2» - правильно выполнено менее 51% заданий.

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

| Наименование разделов, тем | Всего ТЗ | Количество форм ТЗ | | | | Контролируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Открытого типа | Закрытого типа | На соответствие | Упорядочение | |
| **Раздел 2. Механика** | **16** | *0* | *16* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 2.2. Динамика** | **16** | *0* | *16* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика** | **50** | *0* | *49* | *1* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории** | **20** | *0* | *20* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 3.2. Основы термодинамики** | **20** | *0* | *20* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы** | **10** | *0* | *9* | *1* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Раздел 4. Электродинамика** | **38** | *0* | *38* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 4.1. Электростатика** | **10** | *0* | *10* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах** | **18** | *0* | *18* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.** | **10** | *0* | *10* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Раздел 5. Колебания и волны** | **28** | *0* | *27* | *1* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания** | **10** | *0* | *9* | *1* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 5.3. Оптика** | **18** | *0* | *18* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Раздел 7. Квантовая физика** | **22** | *0* | *22* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02, ОК 07 |
| **Тема 7.2. Строение атома** | **14** | *0* | *14* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02 |
| **Тема 7.3. Атомное ядро** | **8** | *0* | *8* | *0* | *0* | ОК 01, ОК 02, ОК 07 |

### 4.1.3. Задания, направленные на формирование умений и навыков

#### 4.1.3.1. Лабораторные работы

**Лабораторная работа №1**
**Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения**

**Цель:** исследовать второе условие равновесия твердого тела.
**Оборудование:** виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/182/index.html).

**Теория**

**Условия равновесия твердого тела:**

**1.** Тело покоится или движется равномерно и прямолинейно, если равнодействующая всех сил, действующих на него, равна нулю.

**2.** Тело находится в равновесии, если алгебраическая сумма моментов всех сил, приложенных к телу, относительно любой оси равна нулю.

Рассмотрим второе условие равновесия твердого тела на примеры рычага.

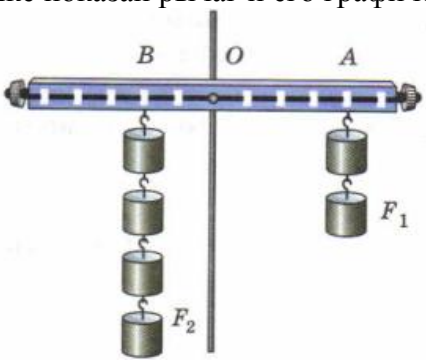
**Рычаг** представляет собой твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной оси.

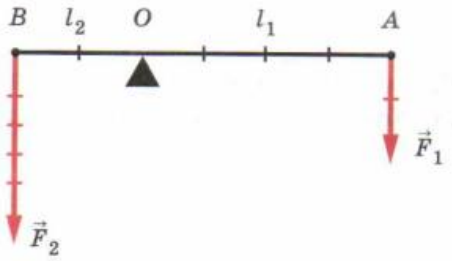
**Плечо силы** - кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.

***l*** **–** плечо силы [м].

Чтобы найти плечо силы, надо из точки опоры опустить перпендикуляр на линию действия силы.

На рисунке показан рычаг и его графическое изображение. Точка О – точка опоры.




**Момент силы** – произведение модуля силы, вращающей тело на ее плечо.

***M = F l, M*** **–** момент силы [Н·м]

Второе условие равновесия твердого тела можно записать формулой:

$M_2 - M_1 = 0$ или $M_1 = M_2$, где $M_1$ – момент силы, вращающей по часовой стрелке, $M_2$ – момент силы, вращающей против часовой стрелки.

Если сила стремится повернуть тело против часовой стрелки, то ее момент считают положительным ($M_2 > 0$). Если сила стремится повернуть тело по часовой стрелке, то ее момент считают отрицательным ($M_1 < 0$).

**Порядок выполнения работы**

1. Подвесьте грузы на левую и правую часть рычага, уравновесьте рычаг.
2. Вычислите силы, действующие на рычаг и моменты сил (масса каждого груза 100 г., деление на рычаге 10 см).
3. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

| № опыта | $F_1 = m_1 g$, Н | $l_1$, м | $F_2 = m_2 g$, Н | $l_2$, м | $M_1 = F_1 l_1$, Н·м | $M_2 = F_2 l_2$, Н·м |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

4. Сравните полученные значения моментов сил. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. На левое плечо рычага длиной 20 см действует сила 50 Н. Груз какой массы уравновесит рычаг, если его подвесить на расстоянии 1 м справа от точки опоры?
2. На левое плечо рычага на расстоянии 5 см от оси вращения подвесили четыре груза. На правое плечо подвесили два груза на расстоянии 4 см и один груз на расстоянии 10 см от оси вращения. Все грузы имеют одинаковую массу. Определите, находится ли рычаг в равновесии. Ответ поясните.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №2
## Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела

**Цель:** исследовать связь работы силы с изменением механической энергии тела.

**Оборудование:** 1) штативы для фронтальных работ — 2 шт.; 2) динамометр учебный; 3) шар; 4) нитки; 5) линейка измерительная 30 см с миллиметровыми делениями; 6) весы учебные со штативом; 7) гири Г4-210.

### Теория

Теорема о кинетической энергии утверждает, что работа силы, приложенной к телу, равна изменению кинетической энергии тела: $\boldsymbol{A = E_{k2} — E_{k1} = \Delta E_k}$.

Для экспериментальной проверки этого утверждения можно воспользоваться установкой, изображенной на рисунке.

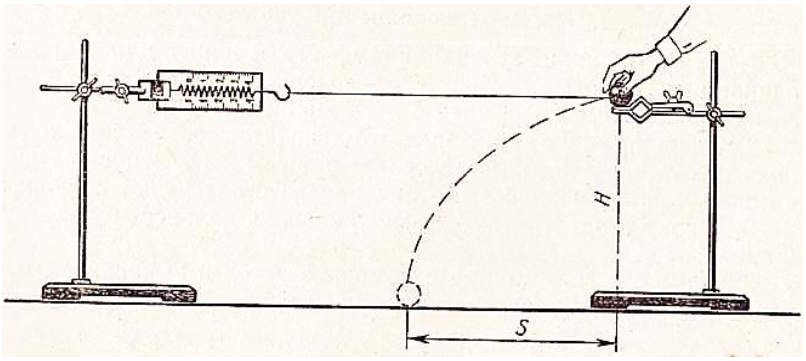



*Рис. Установка для проведения опыта*

В лапке штатива закрепляют горизонтально динамометр. К его крючку привязывают шар на нити длиной 60—80 см. На другом штативе на такой же высоте, как и динамометр, закрепляют лапку. Установив шар на краю лапки, штатив вместе с шаром отодвигают от первого штатива на такое расстояние, чтобы на шар действовала сила упругости $F_{упр}$ со стороны пружины динамометра. Затем шар отпускают. Под действием силы упругости шар приобретает скорость υ.

$$\Delta E_k = \frac{m\upsilon^2}{2}$$

Для определения модуля скорости шара, приобретенной под действием силы упругости $F_{упр}$, можно измерить дальность полета S шара при свободном падении с высоты H:

$$\upsilon = \frac{S}{t}, \quad t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Отсюда модуль скорости равен $\upsilon = S\sqrt{\frac{g}{2H}}$, а кинетическая энергия равна:

$$\Delta E_k = \frac{m\,g\,S^2}{4H}$$

Сила упругости во время действия на шар по закону Гука изменяется линейно от $F_{упр1}=2$ Н до $F_{упр2}=0$, среднее значение силы упругости равно:

$$F_{упрср} = \frac{F_{упр1} + F_{упр2}}{2} = \frac{F_{упр1}}{2}$$

Измерив деформацию пружины динамометра *x,* можно вычислить работу силы упругости: $A = F_{упрср}x = \frac{F_{упр1}x}{2}$

Задача настоящей работы состоит в проверке равенства $\boldsymbol{A = \Delta E_k}$, т.е.

$$\frac{F_{упр1}x}{2} = \frac{m\,g\,S^2}{4H}$$

**Порядок выполнения работы**

1. Укрепите на штативах динамометр и лапку для шара на одинаковой высоте. Зацепите за крючок динамометра нить с привязанным шаром.

2. Удерживая шар на лапке, отодвигайте штатив до тех пор, пока показание динамометра станет равным - 2 Н. Отпустите шар с лапки и заметьте место его падения на столе. Опыт повторите 2—3 раза и определите среднее значение дальности полета шара.

3. Измерьте массу шара с помощью весов.

4. Вычислите изменение кинетической энергии шара под действием силы упругости:

$\boldsymbol{\Delta E_k = \frac{m\,g\,S^2}{4H}}$

5. Измерьте деформацию пружины динамометра *x* при силе упругости 2 Н. Вычислите работу силы упругости: $\boldsymbol{A = \frac{F_{упр1}X}{2}}$

| № опыта | Высота *H, м* | Дальность полета *S, м* | Среднее значение дальности полета $S_{ср}$, *м* | Масса шара *m, кг* | Сила упругости $F_{упр1}$, *Н* | Деформация пружины *x, м* | Изменение кинетической энергии $\Delta E_k$, *Дж* | Работа силы упругости *A, Дж* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |

6. Сравните полученные значения работы силы упругости и изменения кинетической энергии шара. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Какое превращение энергии происходит при падении тела? Какой энергией обладает тело в верхней точке и нижней точке траектории?

2. Мяч бросили вертикально вверх, какое превращение энергии происходит при движении мяча?

3. Шарик вылетает: а) из горизонтально расположенного пружинного пистолета; б) из вертикально расположенного пружинного пистолета (вертикально вверх). В каком случае скорость вылета шарика будет больше? Почему?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Лабораторная работа №3**
**Изучение изобарного процесса**

**Цель:** экспериментально проверить справедливость соотношения $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$.

**Оборудование:** стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600 мм и диаметром 8-10 мм; цилиндрический сосуд высотой 600 мм и диаметром 40-50 см, наполненный горячей водой (60°С); стакан с водой комнатной температуры; пластилин.

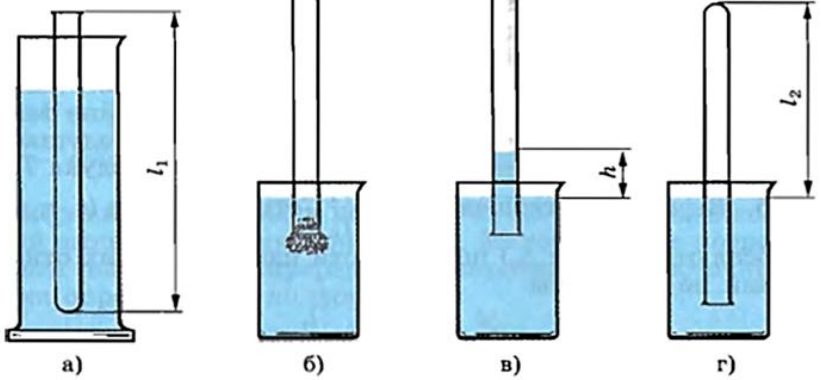
**Теоретическое обоснование**

Чтобы проверить закон Гей-Люссака, достаточно измерить объем и температуру газа в двух состояниях при постоянном давлении и проверить справедливость равенства $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$. Это можно сделать, используя в качестве газа воздух при атмосферном давлении.

**Порядок выполнения работы**

1. Измерьте длину стеклянной трубки $l_1$ .
2. Стеклянную трубку открытым концом вверх поместите на 3-5 мин. в цилиндрический сосуд с горячей водой. Объем воздуха $V_1$ равен объему стеклянной трубки, температура – температуре горячей воды. Это первое состояние газа (а). Измерьте температура горячей воды $T_1$.
3. Открытый конец стеклянной трубки закройте пластилином. Трубку достаньте из сосуда с горячей водой, переверните и опустите в стакан с водой комнатной температуры, под водой снимите пластилин (б).
4. По мере охлаждения воздуха в трубке вода будет подниматься по трубке, до тех пор, пока температура воздуха в трубке не станет равна температуре окружающей среды (в). Чтобы давление в трубке стало равно атмосферному, опустите трубку, так чтобы уровни воды в стакане и трубке совпали (г). Это второе состояние газа. Измерьте высоту воздушного столба $l_2$ и температуру воды в стакане $T_2$.
5. Отношение объемов воздуха в трубке в первом и втором состояниях замените отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{Sl_1}{Sl_2} = \frac{l_1}{l_2}.$$



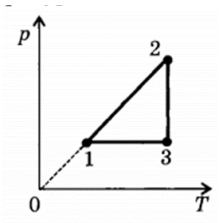

6. Заполните таблицу, проверьте отношение: $\frac{l_1}{l_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

| $l_1$, мм | $l_2$, мм | $T_1$, К | $T_2$, К | $\frac{l_1}{l_2}$ | $\frac{T_1}{T_2}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

7. Сделайте вывод о справедливости закона Гей-Люссака.

**Контрольный вопрос:**

На рисунке представлен график зависимости давления газа от температуры.




1. Назовите процессы.
2. Постройте график этих процессов в координатах (*p, v*).

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №4
## Измерение удельной теплоемкости

**Цель:** научиться измерять удельную теплоемкость твердых тел.
**Оборудование:** виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/15/index.html)

### Теория

**Теплообмен в изолированной системе:**

Если тела, входящие в изолированную систему, не совершают работу, то выполняется **уравнение теплового баланса:** $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \cdots + Q_N = 0$

где $Q_1\ Q_2\ Q_3 \ldots\ Q_N$ – количества теплоты, полученные и отданные телами внутри системы.

В лабораторной работе рассматриваются три тепловых процесса: охлаждение твердого тела, нагревание воды и нагревание калориметра. Уравнение теплового баланса:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$
$$m_T c_T (t - t_T) + m_B c_B (t - t_0) + m_K c_K (t - t_0) = 0$$
$$m_T c_T (t - t_T) = -m_B c_B (t - t_0) - m_K c_K (t - t_0)$$
$$c_T = \frac{-m_B c_B (t - t_0) - m_K c_K (t - t_0)}{m_T (t - t_T)}$$

### Порядок выполнения работы




1. Выберите материал твердого тела, объем воды в калориметре, массу калориметра, удельную теплоемкость калориметра, начальную температуру воды и калориметра.
2. Измерьте массу тела.
3. Нагрейте тело и поместите в калориметр.
4. Измерьте установившуюся температуру.
5. Вычислите удельную теплоемкость твердого тела.
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

| № опыта | Металл | $m_B$, кг | $c_B$, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг°С}}$ | $t_0$, °С | $m_K$, кг | $c_K$, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг°С}}$ | $m_T$, кг | $t_T$, °С | $t$, °С | $c_T$, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг°С}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |

7. Сделайте вывод

**Контрольные вопросы:**

3. Для получения газированной воды через воду пропускают сжатый углекислый газ. Почему температура воды при этом понижается?

4. В сосуд, содержащий 3 л воды при температуре 20°С, опустили стальной цилиндр массой 2 кг, нагретый до 80°С. Найдите установившуюся температуру. Удельную теплоемкость воды и стали возьмите из лабораторной работы.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №5
## Определение влажности воздуха

**Цель:** освоить приемы определения относительной влажности воздуха, основанные на использовании гигрометра и психрометра.

**Оборудование**: гигрометр, серный эфир или спирт, термометр лабораторный, психрометр.

### Теория

Водяной пар, содержащийся в воздухе, не является насыщенным. Содержание водяного пара в воздухе - его *влажность* характеризуется рядом величин.

Атмосферный воздух представляет собой смесь различных газов и водяного пара.

Давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали, называют *парциальным давлением* водяного пара.

За характеристику влажности воздуха может быть принята плотность водяного пара, содержащегося в воздухе. Эту величину называют ***абсолютной влажностью*** **ρ [г/м$^3$].**

Величину, показывающую, насколько водяной пар, содержащийся в воздухе, близок к насыщению, называют *относительной влажностью.*

***Относительная влажность*** **воздуха** – величина равная отношению абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного водяного пара при той же температуре: $\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} 100\%$

### Порядок выполнения работы

1. Устройство гигрометра.

Гигрометр состоит из цилиндрической металлической камеры, наружное донышко которой никелировано; кольца теплоизолированного от цилиндрической камеры; ниппеля, на которые надевается резиновый шланг от резиновой груши.

2. Налить внутрь камеры около 2-3 куб. см серного эфира, тщательно протереть донышко и кольцо. Продувать воздух при помощи груши через серный эфир в камере и наблюдать за появлением запотевания (росы) на донышке. В момент появления запотевания измерить температуру внутри камеры. Прекратить продувать воздух и заметить, при какой температуре исчезает запотевание. Данные занести в таблицу 1.

*Таблица 1*

| Температура воздуха | Температура появления росы | Температура исчезновения росы | Точка росы |
|---|---|---|---|
| | | | |

3. По таблице зависимости давления и плотности насыщенного водяного пара от температуры определить:

- плотность водяного пара, содержащегося в воздухе, смотреть по точке росы (**ρ**);
- плотность насыщенного водяного пара, смотреть по температуре воздуха в комнате (**$\rho_0$**).

4. Вычислить относительную влажность воздуха: $\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} 100\%$

5. Устройство психрометра. Психрометр состоит из 2-х термометров. Резервуар одного из них остается сухим, он показывает температуру воздуха. Резервуар другого термометра окружен полосой ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, термометр охлаждается.

Второй способ. Термометром измерить температуру воздуха в комнате ($t_{сух}$). Резервуар термометра обернуть ватой, конец ваты опустить в воду. Когда столбик термометра перестанет опускаться записать показания прибора($t_{вл}$).

6. По психометрической таблице определить относительную влажность воздуха. Данные занести в таблицу 2.

7. Сделай вывод.

*Таблица 2*

| Показания сухого термометра | Показания влажного термометра | Разность показаний | Относительная влажность |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Контрольные вопросы:**

1. Почему в гигрометре используют серный эфир или спирт, в качестве охлаждающей жидкости?
2. С какой целью через гигрометр продувают воздух?
3. Что такое точка росы?
4. На каком, физическом явлении основано измерение влажности воздуха при помощи психрометра?
5. Как изменится влажность воздуха в комнате, если температура воздуха повысится?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №6
## Изучение смешанного соединения резисторов

**Цель:** изучить смешанное соединение резисторов.

**Оборудование**: виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/177/index.html)

### Теория

***Законы последовательного соединения проводников***

1. При последовательном соединении проводников сила тока в любых частях цепи одна и та же: $I = I_1 = I_2$
2. Полное напряжение в цепи при последовательном соединении, или напряжение на полюсах источника тока, равно сумме напряжений на отдельных участках цепи: $U = U_1 + U_2$
3. Полное сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников: $R = R_1 + R_2$

***Законы параллельного соединения проводников***

1. Сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединённых проводниках: $I = I_1 + I_2$
2. Напряжение на участках цепи и на концах всех параллельно соединённых проводников одно и то же: $U = U_1 = U_2$
3. При параллельном соединении резисторов складываются величины, обратно пропорциональные сопротивлению: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ или $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

### Порядок выполнения работы




1. Начертите схему электрической цепи.
2. Установите значения сопротивлений *($R_1$, $R_2$, $R_3$).*
3. Замкните цепь, запишите в таблицу показания амперметра и вольтметров *($I_1$, $U_{12}$, $U_{23}$, $U_{13}$).*

| ***$R_1$, Ом*** | ***$R_2$, Ом*** | ***$R_3$, Ом*** | ***$I_1$, А*** | ***$U_{12}$, В*** | ***$U_{23}$, В*** | ***$U_{13}$, В*** | ***R, Ом*** | ***$R'$, Ом*** | ***$I_2$, А*** | ***$I_3$, А*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |

4. Используя законы последовательного и параллельного соединений проводников, вычислите полное сопротивление цепи *(R).*

5. Используя закон Ома для участка цепи, вычислите полное сопротивление цепи *($R'$).* Сравните *R* и $R'$.

6. Найдите силу тока во втором и третьем резисторе *($I_2$, $I_3$)*

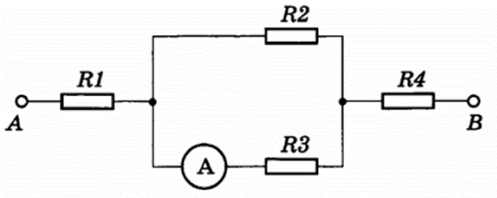
7. Сравните $I_1$ и $I_2+I_3$. Сделайте вывод.

8. Сравните $U_{13}$ и $U_{12}+U_{23}$. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников, подключенных к источнику напряжения 12 В. Сопротивление первого проводника 2 Ом, второго 3 Ом, напряжение на концах третьего 2 В. Найдите силу тока в цепи, сопротивление третьего проводника и напряжение на концах первого и второго проводников.

2. Найдите общий ток и напряжение в цепи, если амперметр показывает 2 А, а сопротивления резисторов $R_1$ = 2 Ом, $R_2$ = 10 Ом, $R_3$ = 15 Ом, $R_4$ = 4 Ом.




**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №7
## Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления

**Цель:** научиться измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
**Оборудование**: виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/09/index.html)

### Теория

Согласно закону Ома для полной цепи, сила тока определяется выражением:

$I = \frac{E}{R+r}$, где $E$ – ЭДС источника тока, *R* – внешнее сопротивление, *r* – внутреннее сопротивление источника тока. Из закона Ома можно выразить ЭДС: $E = I(R + r)$ или $E = IR + Ir = U + Ir$.

## Порядок выполнения работы




1. Начертите схему электрической цепи.
2. Замкните цепь, запишите в таблицу показания вольтметра и амперметра *($U_1$, $I_1$)*.
3. С помощью реостата измените силу тока в цепи, запишите в таблицу показания вольтметра и амперметра *($U_2$, $I_2$)*.

| $U_1$, В | $I_1$, А | $R_1$, Ом | $U_2$, В | $I_2$, А | $R_2$, Ом | E, В | r, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

4. Используя закон Ома для участка цепи и полной цепи, вычислите сопротивления ($R_1$, $R_2$), ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

$R = \frac{U}{I}$; $E = U_1 + I_1 r$ или $E = U_2 + I_2 r$; $U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r$; $U_1 - U_2 = I_2 r - I_1 r$;

$U_1 - U_2 = r\,(I_2 - I_1)$; отсюда $r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$.

5. Сделайте вывод.

### Контрольные вопросы:

1. Что относится к внутреннему и внешнему участку полной цепи?
2. К источнику ЭДС подключен реостат. Как изменится сила тока и напряжение на реостате, если сопротивление будет плавно увеличиваться? Ответ обоснуйте с помощью формул.

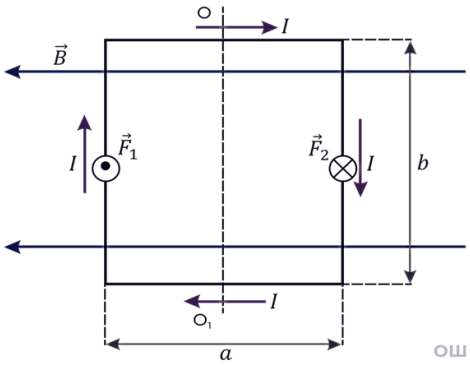
**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №8
## Исследование действия постоянного магнита на рамку с током

**Цель:** исследовать действие постоянного магнита на рамку с током.
**Оборудование**: виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/249/index.html)

### Теория

Рамку с током помещают в магнитное поле так, чтобы две стороны рамки были параллельны вектору магнитной индукции, а две другие — перпендикулярны. Согласно формуле $F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin\alpha$, сила Ампера, действует на сторону рамки **b** и на параллельную ей сторону ($\alpha = 90°$, $\sin\alpha = 1$), но не действует на сторону рамки **a** и на параллельную ей сторону ($\alpha = 0°, 180°$; $\sin\alpha = 0$).




Направления сил показаны на рисунке, модули сил равны. Рамка будет поворачиваться вокруг оси $OO_1$ по часовой стрелке.

В процессе поворота угол между вектор магнитной индукции и нормалью к плоскости рамки будет уменьшаться от 90° до 0°, плечи сил Ампера также будут уменьшаться и суммарный момент станет равен нулю. Рамка повернется на угол 90°.

Максимальный момент сил, вращающих рамку равен:
$M = F_1 \cdot a/2 + F_2 \cdot a/2 = 2 \cdot F \cdot a/2 = B \cdot I \cdot b \cdot a = B \cdot I \cdot S$, где $S$ — площадь рамки.

**Порядок выполнения работы**



1. Установите значения силы тока в рамке и индукции магнитного поля постоянного магнита.
2. Измерьте время 20 полных колебаний рамки с током.
3. Вычислите площадь рамки; максимальный момент сил, вращающих рамку; частоту колебаний.
4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
5. Сделайте вывод.

| № опыта | Сила тока в рамке $I, А$ | Индукция магнитного поля $B, Тл$ | Стороны рамки | | Площадь рамки $S, м^2$ | Максимальный момент сил $M, Н \cdot м$ | Число колебаний $N$ | Время совершения колебаний $t, с$ | Частота колебаний $\nu = \frac{N}{t}, Гц$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $a, м$ | $b, м$ | | | | | |
| 1 | | | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| 2 | | | 0,2 | 0,2 | | | | | |
| 3 | | | 0,2 | 0,2 | | | | | |

**Контрольные вопросы:**

1. От каких параметров зависит максимальный момент сил, вращающих рамку с током в магнитном поле? Ответ поясните.
2. От каких параметров зависит частота колебаний рамки с током в магнитном поле? Ответ поясните.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №9
## Изучение явления электромагнитной индукции

**Цель:** изучить на опыте явление электромагнитной индукции, научиться применять правило Ленца для определения направления индукционного тока в катушке.

**Оборудование**: виртуальная лабораторная работа (https://efizika.ru/html5/35/index.html)

**Теория**

**Электромагнитная индукция** — явление возникновения индукционного тока в проводящем контуре при изменении магнитного потока, через поверхность ограниченную контуром.

Направление индукционного тока определяют по **правилу Ленца**: возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем противодействует тому изменения магнитного потока, которым он вызван.

**Закон электромагнитной индукции**: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром:

$$E_i = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|.$$

**Порядок выполнения работы**

**Задание:** получите индукционный ток при движении магнита относительно катушки. Применяя правило Ленца, определите направление индукционного тока в катушке, выполните поясняющие рисунки.

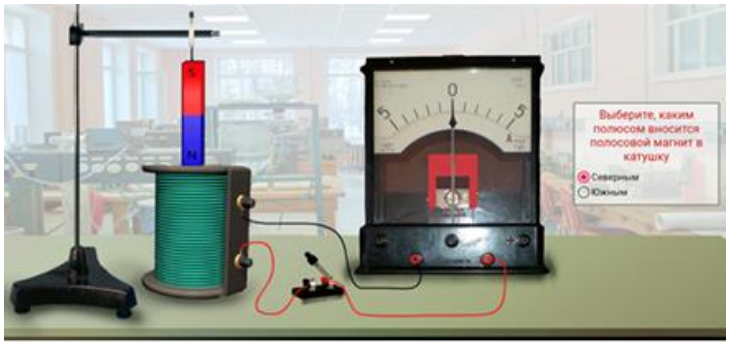
1. Внесите магнит в катушку северным полюсом.

2. Выносите из катушки северный полюс постоянного магнита.

3. Внесите магнит в катушку южным полюсом.

4. Выносите из катушки южный полюс постоянного магнита.

5. Сделайте вывод.




**Контрольные вопросы:**

1. Как должен меняться магнитный поток, чтобы ЭДС индукции была постоянна?
2. Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения 100 см$^2$, чтобы при изменении магнитной индукции от 0,5 до 0,8 Тл в течении 5 мс возбуждалась ЭДС индукции 20 В?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Лабораторная работа №10
## Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора

**Цель:** исследовать цепь переменного тока из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора.

**Оборудование**: интерактивная лабораторная работа: источник переменного напряжения ($U$ = 10,6 В; $\nu$ = 50 Гц), ключ, резистор ($R$ = 510 Ом), конденсатор ($C$ = 10 мкФ), катушка индуктивности ($L$ = 500 мГн), мультиметр.

### Порядок выполнения работы

1. Соберите цепь, состоящую из последовательно соединенных источника переменного напряжения, ключа, амперметра, конденсатора, катушки, резистора.
2. Измерьте силу тока в цепи $\boldsymbol{I}$; напряжение на конденсаторе $\boldsymbol{U_C}$, катушке $\boldsymbol{U_L}$, резисторе $\boldsymbol{U_R}$, на клеммах источника тока $\boldsymbol{U}$.
3. Начертите схему электрической цепи.
4. Вычислите емкостное, индуктивное и активное сопротивления.

$$\boldsymbol{X_C = \frac{U_C}{I},\ \ X_L = \frac{U_L}{I},\ \ R = \frac{U_R}{I}}$$

5. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

| $\boldsymbol{I}$, А | $\boldsymbol{U_C}$, В | $\boldsymbol{U_L}$, В | $\boldsymbol{U_R}$, В | $\boldsymbol{U}$, В | $\boldsymbol{X_C}$, Ом | $\boldsymbol{X_L}$, Ом | $\boldsymbol{R}$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

6. Вычислите емкостное сопротивление по формуле: $\boldsymbol{X_C = \frac{1}{C\omega}}$. Сравните с полученным экспериментально.
7. Вычислите индуктивное сопротивление по формуле: $\boldsymbol{X_L = L\omega}$. Сравните с полученным экспериментально.
8. Сделайте вывод.

**Контрольный вопрос:**

В цепь переменного тока с частотой 50 Гц включена катушка индуктивности. Напряжение в сети 220 В, сила тока 2 А. Найдите индуктивность катушки.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Лабораторная работа № 11**
**Определение показателя преломления стекла**

**Цель:** научиться определять показатель преломления стекла.

**Оборудование:** стеклянная пластинка, имеющая форму трапеции, источник света, экран с щелью, циркуль, линейка.

**Теория**

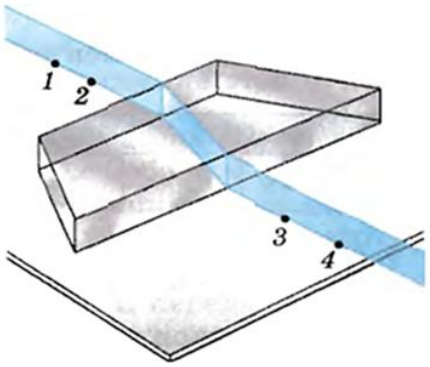
Показатель преломления определяется по формуле: $\boldsymbol{n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}}$, где $\boldsymbol{\alpha}$ – угол падения, $\boldsymbol{\beta}$ –угол преломления.

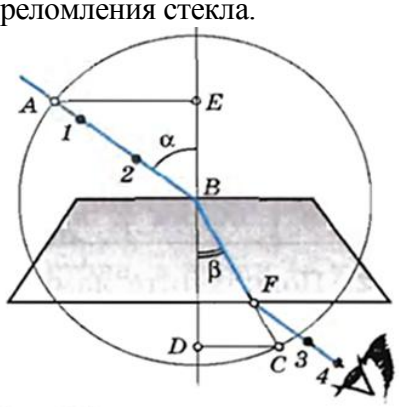
**Порядок выполнения работы**

1. Стеклянную пластину поместите на листе миллиметровой бумаги или листе бумаги в клетку. Обведите пластину карандашом.
2. На одну из параллельных граней стеклянной пластины направьте узкий световой пучок. Вдоль падающего на пластину и вышедшего из нее световых пучков поставьте точки 1, 2, 3, 4.
3. Уберите источник света, стеклянную пластику.
4. С помощью линейки прочертите входящий, выходящий и преломленный световые лучи. Через т. В проведите перпендикуляр к границе раздела воздух – стекло, отметьте углы α падения и преломления β.
5. С помощью циркуля проведите окружность с центром в т. В и постройте прямоугольные треугольники ***ABE*** *и* ***CBD.***

$\boldsymbol{\sin\alpha = \frac{AE}{AB}}$, $\boldsymbol{\sin\beta = \frac{CD}{BC}}$, ***AB = BC.*** Показатель преломления: $\boldsymbol{n_{\text{пр}} = \frac{AE}{DC}}$.

6. Измерьте отрезки ***AE*** *и* ***DC,*** найдите показатель преломления стекла.




7. Определите максимальную относительную погрешность измерения показателя преломления стекла: $\boldsymbol{\mathcal{E} = \frac{\Delta AE}{AE} + \frac{\Delta DC}{DC}}$.

Инструментальная погрешность 1 мм, погрешность отсчета 1 мм.

8. Определите максимальную абсолютную погрешность измерения показателя преломления стекла: $\boldsymbol{\Delta n = n_{\text{пр}}\mathcal{E}}$.
9. Заполните таблицу.

| Измерено | | Вычислено | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***AE, мм*** | ***DC, мм*** | $\boldsymbol{n_{пр}}$ | ***ΔAE, мм*** | ***ΔDC, мм*** | $\boldsymbol{\mathcal{E}}$***, %*** | ***Δn*** |
| | | | | | | |

**Контрольный вопрос:**

Чтобы определить показатель преломления стекла, достаточно измерить транспортиром углы α и β и вычислить отношение их синусов. Какой из методов определения показателя преломления точнее: этот или использованный в работе?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Лабораторная работа №12**
**Исследование свойств изображений в линзах**

**Цель:** исследовать свойства изображений в собирающей линзе.
**Оборудование:** интерактивная лабораторная работа.

**Теория**

Формула тонкой линзы: $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, где $D$ – оптическая сила линзы, $d$ - расстояние от предмета до линзы, $f$ - расстояние от линзы до изображения.

Если линза собирающая, то $D>0$; если рассеивающая, то $D<0$.

Если изображение действительное, то $f>0$; если изображение мнимое, то $f<0$.

Фокусное расстояние и оптическая сила линзы связаны формулой: $F = \frac{1}{D}$

**Порядок выполнения работы**

1. Установите расстояние от центра линзы до свечи $d$ = 10 см.
2. Измерьте расстояние от центра линзы до изображения $f$.
3. Запишите особенности изображения.
4. Вычислите оптическую силу $D$ и фокусное расстояние линзы $F$.

| № опыта | *d, м* | *f, м* | *D, дптр* | *F, м* | Особенности изображения |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

5. Повторите опыт установив расстояние от центра линзы до свечи 5 см и 2 см.
6. Сделайте вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Измениться ли фокусное расстояние линзы, если расстояния от предмета до линзы увеличить в 2 раза?
2. Назовите особенности изображения в собирающей линзе, если расстояние от предмета до линзы равно двум фокусным расстояниям. Выполните чертеж.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Лабораторная работа №13**
**Наблюдение основных созвездий Северного полушария и ярких звезд**

**Цель:** научиться находить на звездном небе основные созвездия и яркие звезды Северного полушария.

**Оборудование:** карта звездного неба онлайн

**Порядок выполнения работы**

1. Зайдите на сайт сетевого издания Ин-Спейс - Новости космоса и Земли, откройте вкладку Карта звездного неба (https://in-space.ru/skyonline/).
2. Найдите на карте звездного неба созвездия Большой и Малой медведицы, полярную звезду. Запишите в какой части звездного неба находятся созвездия.

*Рекомендации:* огромный «ковш» Большой медведицы отлично виден в любое время года. По передней стенке «проводим» линию, отмеряем вверх примерно четыре таких же отрезка, и упираемся в Полярную звезду. Она является кончиком ручки малого ковша – созвездия Малой медведицы.

3. Найдите на карте звездного неба созвездие Кассиопея. Запишите в какой части звездного неба находится созвездие.

*Рекомендации:* от конца ручки ковша Большой медведицы находим вторую звезду, рисуем линию сквозь Полярную звезду и протягиваем ее выше, пока не встретимся с перевернутой «W» Кассиопеи.

4. Найдите на карте звездного неба созвездие Дракон. Запишите в какой части звездного неба находится созвездие.

*Рекомендации:* находим «Медведиц», а между ними – «хвостик» Дракона. Если перемещаться по хвостику вверх, можно дойти до «морды» его обладателя.

5. Найдите на карте звездного неба созвездие Льва и самую яркую звезду этого созвездия - Регул. Запишите в какой части звездного неба находится созвездие.

*Рекомендации:* созвездие Льва можно найти благодаря серповидному расположению «головы и плеч» животного. Одним из светил, образующих этот серп, является Регул, который считается наиболее ярким объектом этого скопления.

6. Найдите на карте звездного неба созвездие Дева и самую яркую звезду этого созвездия - Спика. Запишите в какой части звездного неба находится созвездие.

*Рекомендации*: созвездие можно заметить по яркой Спике, которая расположена в «руке девушки».

7. Найдите на карте звездного неба созвездие Андромеда и самую яркую звезду этого созвездия - Альферац. Запишите в какой части звездного неба находится созвездие.

*Рекомендации*: созвездие располагается между Пегасом и Кассиопеей.

В созвездии находится известный астрономический объект Галактика Андромеды, которая видна невооруженным глазом.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое созвездие?
2. Сколько созвездий признано Международным астрономическим союзом?
3. Почему в разное время года на небе видны разные созвездия?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**4.1.3.2. Практические занятия**

## Практическое занятие №1
## Изучение движения тела, брошенного горизонтально

**Цель:** изучить движения тела, брошенного горизонтально.

### Порядок выполнения

1. Зайдите на сайт «Российская электронная школа» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/3131/main/)
2. Посмотрите видео «Движение тела, брошенного горизонтально», ответьте на вопросы, выполните задания:
   1) Какие силы действуют на тело, брошенное горизонтально?
   2) Продолжите предложение «Движение тела, брошеного горизонтально можно представить, как сложение двух независимых движений…»
   3) Как называется траектория движения тела, брошеного горизонтально?
   4) Движение вдоль вертикальной оси: выполните рисунок и запишите формулы.
   5) Движение вдоль горизонтальной оси: выполните рисунок и запишите формулы.
   6) Скорость тела, брошеного горизонтально: выполните рисунок и запишите формулы.
   7) Запишите формулу для нахождения времени, за которое тело достигнет поверхности земли.
   8) Запишите формулу дальности полета.
3. Выполните тренировочное задание. Укажите в отчете количество правильных ответов и допущенные ошибки.
4. Сделайте вывод по практическому занятию.

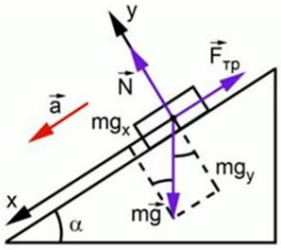
**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Практическое занятие №2
## Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил

**Цель:** изучить движение бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил.

### Теория

Брусок скользит по наклонной плоскости. На брусок действуют три силы: сила тяжести (направлена вертикально вниз), сила реакции опоры (направлена перпендикулярно поверхности) и сила трения (направлена вдоль плоскости против движения).




Запишем второй закон Ньютона в векторном виде:

$$m\vec{g} + \vec{F_{тр}} + \vec{N} = m\vec{a}.$$

Перейдем к проекциям на координатные оси: $mg\ sin\ \alpha - F_{тр} = ma$

$$N - mg\ cos\ \alpha = 0.$$

Сила трения: $F_{тр} = mg\ sin\ \alpha - ma$. Сила реакции опоры: $N = mg\ cos\ \alpha$.

Коэффициент трения: $\mu = \frac{F_{тр}}{N} = \frac{mg\ sin\ \alpha - ma}{mg\ cos\ \alpha} = \frac{g\ sin\ \alpha - a}{g\ cos\ \alpha}$

### Порядок выполнения

1. Зайдите на сайт **efizika.ru**. (https://efizika.ru/html5/05/index.html)
2. Выберите одну из поверхностей, массу бруска ***m***, перемещение ***S***, угол ***α***. Угол удобно брать 30°, 45° или 60°.
3. Измерьте время движения бруска ***t***.
4. Найдите ускорение: $S = \frac{at^2}{2} \rightarrow a = \frac{2S}{t^2}$.

5. Вычислите коэффициент трения $\mu = \frac{g \sin \alpha - a}{g \cos \alpha}$.
6. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

| № опыта | Поверхность | Масса бруска *m, кг* | Перемещение *S, м* | Угол *α, °* | Время движения *t, с* | Ускорение *a, м/с²* | Коэффициент трения μ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |

7. Выберите другую поверхность, повторите опыт (остальные параметры не меняйте).
8. Измените массу бруска, повторите опыт (остальные параметры не меняйте).
9. Измените угол, повторите опыт (остальные параметры не меняйте).
10. От каких параметров зависит коэффициент трения?
11. Сделайте вывод по практическому занятию.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Практическое занятие №3
## Технические устройства и практическое применение: водомет, копер, пружинный пистолет, движение искусственных спутников и ракет

**Цель:** изучить устройство и применение *водомета, копера, пружинного пистолета, искусственного спутника, космической ракеты*[1]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Водомет | 1, 6, 11, 16, 21, 26 |
| Копер | 2, 7, 12, 17, 22, 27 |
| Пружинный пистолет | 3, 8, 13, 18, 23, 28 |
| Искусственные спутники | 4, 9, 14, 19, 24, 29 |
| Космические ракеты | 5, 10, 15, 20, 25, 30 |

### Порядок выполнения

1. Познакомьтесь с устройством и применением водомета, копера, пружинного пистолета, искусственного спутника, космической ракеты.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

– способность выделить главное и правильно структурировать материал;

[1] Выберите свою тему, согласно варианту.

– грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

## Практическое занятие №4
## Измерение массы воздуха в классной комнате

**Цель:** научиться измерять массу воздуха в комнате.

### Теория

Для нахождения массы воздуха в комнате используем уравнение состояния идеального газа: $pv = \frac{m}{M}RT$, где $R = 8,31 \frac{Дж}{К\ моль}$ - универсальная газовая постоянная.

Масса воздуха в комнате: $m = \frac{pvM}{RT}$.

### Порядок выполнения

1. Измерьте размеры комнаты ***(a, b, c).***
2. Найдите объем воздуха в комнате. (***v = a b c)***
3. Измерьте температуру воздуха в комнате ***(t).*** Запишите температуру в кельвинах ***(T).***
4. Найдите массу воздуха в комнате, если давление воздуха $p = 10^5$ *Па* (нормальное атмосферное давление), молярная масса воздуха ***M = 0,029 кг/моль***.
5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

| **Размеры комнаты** | | | **Объем воздуха** | **Температура воздуха** | | **Давление** | **Молярная масса воздуха** | **Масса воздуха** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***a, м*** | ***b, м*** | ***c, м*** | ***v = a b c, м$^3$*** | ***t, ℃*** | ***T = t + 273, К*** | ***p, Па*** | ***M, кг/моль*** | ***m, кг*** |
| | | | | | | | | |

6. Сделайте вывод по практическому занятию.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

## Практическое занятие №5
## Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии

**Цель:** изучить устройство и применение *гигрометра, психрометра, калориметра, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии*[2]; подготовить сообщение.

| **Тема** | **Вариант** |
|---|---|
| Гигрометр | 1, 6, 11, 16, 21, 26 |
| Психрометр | 2, 7, 12, 17, 22, 27 |
| Калориметр | 3, 8, 13, 18, 23, 28 |
| Технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов | 4, 9, 14, 19, 24, 29 |
| Нанотехнологии | 5, 10, 15, 20, 25, 30 |

### Порядок выполнения

1. Познакомьтесь с устройством и применением гигрометра, психрометра, калориметра, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

[2] Выберите свою тему, согласно варианту.

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.

2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.

3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.

4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.

5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.

6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

## Практическое занятие №6
## Технические устройства и практическое применение: электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер

**Цель:** изучить устройство и применение *электрометра, конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера, электростатической защиты, заземления электроприборов*[3]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Электрометр | 1, 7, 13, 19, 25 |
| Конденсаторы | 2, 8, 14, 20, 26 |
| Копировальный аппарат | 3, 9, 15, 21, 27 |
| Струйный принтер | 4, 10, 16, 22, 28 |
| Электростатическая защита | 5, 11, 17, 23, 29 |
| Заземление электроприборов | 6, 12, 18, 24, 30 |

### Порядок выполнения

1. Познакомьтесь с устройством и применением электрометра, конденсаторов, копировального аппарата, струйного принтера, электростатической защиты, заземления электроприборов.

2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.

2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.

3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.

4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.

5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.

6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

[3] Выберите свою тему, согласно варианту.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

## Практическое занятие №7

## Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковые диоды, гальваника

**Цель:** изучить устройство и применение *амперметра, вольтметра, реостата, источников тока, электронагревательных приборов, электроосветительных приборов, термометра сопротивления, термисторов, фоторезисторов, полупроводниковых диодов, гальваники*[4]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Амперметр | 1, 11, 21 |
| Вольтметр | 2, 12, 22 |
| Источники тока | 3, 13, 23 |
| Электронагревательные приборы | 4, 14, 24 |
| Электроосветительные приборы | 5, 15, 25 |
| Термометр сопротивления | 6, 16, 26 |
| Термисторы | 7, 17, 27 |
| Фоторезисторы | 8, 18, 28 |
| Полупроводниковые диоды | 9, 19, 29 |
| Гальваника | 10, 20, 30 |

### Порядок выполнения

1. Познакомьтесь с устройством и применением амперметра, вольтметра, источников тока, электронагревательных приборов, электроосветительных приборов, термометра сопротивления, термисторов, фоторезисторов, полупроводниковых диодов, гальваники.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

[4] Выберите свою тему, согласно варианту.

**Практическое занятие №8**

**Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь**

**Цель:** изучить устройство и применение *постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателей, ускорителей элементарных частиц, индукционных печей*[5]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Постоянные магниты | 1, 6, 11, 16, 21, 26 |
| Электромагниты | 2, 7, 12, 17, 22, 27 |
| Электродвигатель | 3, 8, 13, 18, 23, 28 |
| Ускорители элементарных частиц | 4, 9, 14, 19, 24, 29 |
| Индукционные печи | 5, 10, 15, 20, 25, 30 |

**Порядок выполнения**

1. Познакомьтесь с устройством и применением постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигателей, ускорителей элементарных частиц, индукционных печей.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

[5] Выберите свою тему, согласно варианту.

**Практическое занятие №9**
**Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач**

**Цель:** изучить устройство и применение *электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач* [6]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Электрический звонок | 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28 |
| Генератор переменного тока | 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29 |
| Линии электропередач | 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 |

**Порядок выполнения**

1. Познакомьтесь с устройством и применением электрического звонка, генератора переменного тока, линий электропередач.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

**Практическое занятие №10**
**Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь**

**Цель:** изучить устройство и применение *музыкальных инструментов, ультразвуковой диагностики в технике и медицине, радара, радиоприёмника, телевизора, антенны, телефона, СВЧ-печей* [7]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Музыкальные инструменты | 1, 9, 17, 25 |
| Ультразвуковая диагностика в технике и медицине | 2, 10, 18, 26 |
| Радар | 3, 11, 19, 27 |
| Радиоприемник | 4, 12, 20, 28 |
| Телевизор | 5, 13, 21, 29 |
| Антенна | 6, 14, 22, 30 |

[6] Выберите свою тему, согласно варианту.
[7] Выберите свою тему, согласно варианту.

| | |
|---|---|
| Телефон | 7, 15, 23 |
| СВЧ-печь | 8, 16, 24 |

**Порядок выполнения**

1. Познакомьтесь с устройством и применением музыкальных инструментов, ультразвуковой диагностики в технике и медицине, радара, радиоприёмника, телевизора, антенны, телефона, СВЧ-печей.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

**Практическое занятие №11**

**Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляроид**

**Цель:** изучить устройство и применение *очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа, телескопа, волоконной оптики, дифракционной решетки, поляроида*[8]; подготовить сообщение.

| **Тема** | **Вариант** |
|---|---|
| Очки | 1, 10, 19, 28 |
| Лупа | 2, 11, 20, 29 |
| Фотоаппарат | 3, 12, 21, 30 |
| Проекционный аппарат | 4, 13, 22 |
| Микроскоп | 5, 14, 23 |
| Телескоп | 6, 15, 24 |
| Волоконная оптика | 7, 16, 25 |
| Дифракционная решетка | 8, 17, 26 |
| Поляроид | 9, 18, 27 |

**Порядок выполнения**

1. Познакомьтесь с устройством и применением очков, лупы, фотоаппарата, проекционного аппарата, микроскопа, телескопа, волоконной оптики, дифракционной решетки, поляроида.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

[8] Выберите свою тему, согласно варианту.

1) Запишите тему.

2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.

3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.

4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.

5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.

6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

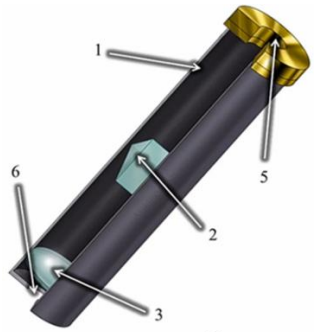
- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

## Практическое занятие №12
## Наблюдение линейчатого спектра

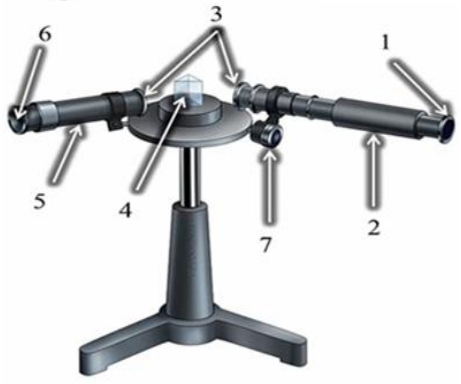
**Цель работы:** наблюдение сплошного спектра излучения электрической лампы и линейчатых спектров излучения ионизированных газов.

**Оборудование:** спектроскоп, набор спектральных трубок, аккумуляторная батарея (6 В), высоковольтный индуктор, лампа накаливания, люминесцентная лампа, ключ, реостат, соединительные провода, набор цветных карандашей (видеоурок).




**Устройство спектроскопа прямого видения:**

1. Металлическая трубка
2. Призма
3. Собирающая линза
4. Подвижный держатель с винтом
5. Коллиматорная щель
6. Крышка с окулярным отверстием



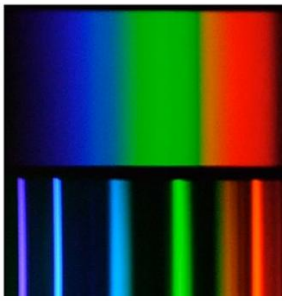

**Устройство двухтрубного спектроскопа:**

1. Окуляр
2. Зрительная труба
3. Объектив
4. Призма
5. Коллиматор
6. Щель
7. Микрометрический винт

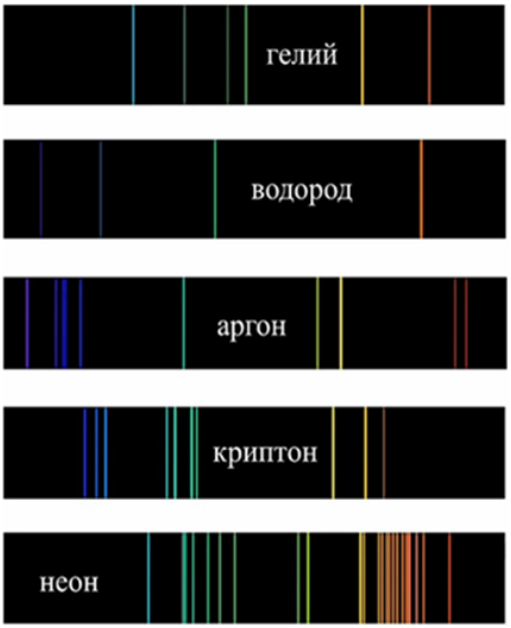



**Порядок выполнения**

1. Перед щелью спектроскопа на расстоянии нескольких сантиметров установите электрическую лампочку так, чтобы ее нить накаливания была на высоте щели.
2. Подключите лампу через реостат к источнику тока.
3. Включите лампу, наблюдайте сплошной спектр излучения нити.



4. Зарисуйте цветными карандашами картину спектра.
5. Направьте коллиматор спектроскопа на светящуюся люминесцентную лампу.
6. Зарисуйте спектр люминесцентной лампы.
7. Опишите, чем спектр люминесцентной лампы отличается от спектра лампы накаливания.




8. Вставьте трубку с гелием в держатель прибора для зажигания спектральных трубок и подключите прибор к источнику напряжения.
9. Зажгите спектральную трубку и рассмотрите в спектроскоп линейчатый спектр излучения гелия.
10. Зарисуйте спектр излучения гелия.
11. Повторите наблюдения со спектральной трубкой, наполненной другим газом, зарисуйте спектр.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие вещества дают сплошной спектр?
2. Какие вещества дают линейчатый спектр?
3. Объясните, почему отличаются линейчатые спектры различных газов.
4. Почему отверстие коллиматора имеет вид узкой щели? Измениться ли вид наблюдаемого спектра (если да, то как), если отверстие сделать в форме треугольника?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Практическое занятие №13**
**Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)**

**Цель работы:** изучить треки заряженных частиц, объяснить характер движения частиц.

**Оборудование:** фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона и пузырьковой камере.

**Теоретическое обоснование**

При выполнении практического занятия следует помнить, что:

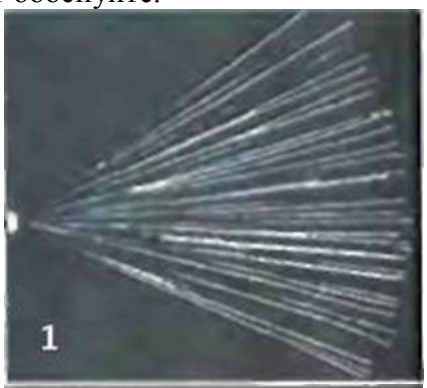
1) длина трека тем больше, чем больше энергия частицы (и чем меньше плотность среды);
2) толщина трека тем больше, чем больше заряд частицы и чем меньше ее скорость;
3) при движении заряженной частицы в магнитном поле трек ее получается искривленным, причем радиус кривизны трека тем больше, чем больше масса и скорость частицы и чем меньше ее заряд и модуль индукции магнитного поля:
4) частица двигается от конца трека с большим радиусом кривизны к концу с меньшим радиусом кривизны (радиус кривизны по мере движения уменьшается, так как из-за сопротивления среды уменьшается скорость частицы).

**Порядок выполнения работы**

**Задание 1.** На двух из трех представленных вам фотографий (рис. 1, 2 и 3) изображены треки частиц, движущихся в магнитном поле. Укажите на каких. Ответ обоснуйте.

**Задание 2.** Рассмотрите фотографию треков α-частиц, двигавшихся в камере Вильсона (рис. 1), и ответьте на вопросы:

1. В каком направлении двигались α-частицы?
2. Длина треков α-частиц примерно одинакова. О чем это говорит?
3. Как менялась толщина трека по мере движения частиц? Что из этого следует?



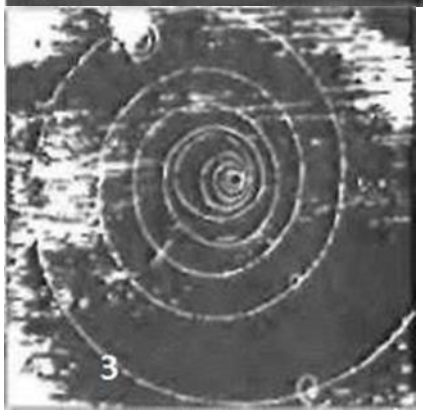

**Задание 3.** На рисунке 2 дана фотография треков α-частиц в камере Вильсона, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

1. Почему менялись радиус кривизны и толщина треков по мере движения α-частиц?
2. В какую сторону двигались частицы?




**Задание 4.** На рисунке 3 дана фотография трека электрона в пузырьковой камере, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

1. Почему трек имеет форму спирали?
2. В каком направлении двигался электрон?
3. Что могло послужить причиной того, что трек электрона на рисунке 3 гораздо длиннее треков α- частиц на рисунке 2?




**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 04

**Практическое занятие №14**
**Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба**

**Цель:** изучить устройство и применение *дозиметра, камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной бомбы* [9]; подготовить сообщение.

| Тема | Вариант |
|---|---|
| Дозиметр | 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 |
| Камера Вильсона | 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30 |
| Ядерный реактор | 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27 |
| Атомная бомба | 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 |

**Порядок выполнения**

1. Познакомьтесь с устройством и применением дозиметра, камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной бомбы.
2. Выберите наиболее интересный материал и подготовьте на эту тему сообщение (два листа формата А4).

Требования к выполнению задания:

1) Запишите тему.
2) Ознакомьтесь с материалом, выделите информационно значимые места текста.
3) Подберите факты выделите среди них основные, определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть материала.
4) Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам и составьте план текста для логического изложения и группировки материала.
5) Изложите каждый пункт плана; используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.); текст автора оформляйте как цитату.
6) В заключении обобщите текст, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

3. Сделайте вывод по практическому занятию.

Критерии оценки:

- способность выделить главное и правильно структурировать материал;
- грамотность изложения материала.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

**Критерии оценивания лабораторных работ и практических занятий:**

Результатом работы по каждой лабораторной работе (практическому занятию) является оформление отчета и его защита. Оценку за лабораторную работу (практическое занятие) преподаватель выставляет после защиты отчета.

Лабораторные работы (практические занятия) оцениваются по пятибалльной шкале:

**«5» баллов выставляется обучающемуся, если:**

– работа выполнена полностью и правильно; работа выполнена по плану с учетом требований безопасности; работа выполнена самостоятельно; работа сдана с соблюдением всех сроков; соблюдены все правила оформления отчета; сделаны правильные выводы;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ примерами, умеет применить знания в новой ситуации, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

**«4» балла выставляется обучающемуся, если:**

[9] Выберите свою тему, согласно варианту.

– работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя; работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия), есть некоторые недочеты в оформлении отчета;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, но ответ дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

**«3» балла выставляется обучающемуся, если:**

– работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка, но обучающийся владеет обязательными знаниями и умениями по проверяемой теме; обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя; работа сдана с опозданием более трех занятий; в оформлении отчета есть отклонения и несоответствия предъявляемым требованиям;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса;

**«2» балла выставляется обучающемуся, если:**

– выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме в полном объеме, обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя; работа сдана с нарушением всех сроков; имеется много нарушений правил оформления.

В данном случае обучающийся не допускается к защите отчета. Работа должна быть исправлена с учетом недостатков.

– при защите отчета обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В данном случае обучающийся будет допущен к повторной защите отчета только после ликвидации пробелов в знании учебного материала по теме лабораторной работы.

**4.1.3.3. Решение задач**

**Раздел 2. Механика**

**Тема 2.3. Законы сохранения в механике**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Законы сохранения в механике», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Вагон массой 30 т, движущийся горизонтально со скоростью 1,5 м/с, автоматически, на ходу сцепляется с неподвижным вагоном массой 20 т. С какой скоростью движется сцепка?
2. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какая стала скорость вагона, если он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду?
3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 4,9 м/с. На какой высоте его потенциальная энергия равна кинетической?
4. При подготовке пружинного пистолета к выстрелу пружину жесткостью 1 кН/м сжали на 3 см. Какую скорость приобретет «снаряд» массой 45 г при выстреле в горизонтальном направлении?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 3.2. Основы термодинамики**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Основы термодинамики», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 800 моль, на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Найдите работу газа и изменение внутренней энергии.
2. Какую работу совершает кислород массой 500 г. При изобарном нагревании на 20 К? Какое количество теплоты ему при этом сообщили? Найдите изменение его внутренней энергии.
3. В латунный калориметр массой 150 г содержащий 200 г воды при 15ºС, опустили железную гирю массой 260 г при 100ºС. Определите установившуюся температуру.
4. Идеальная тепловая машина получает от нагревателя 3360 Дж теплоты. Температура нагревателя 500 К температура холодильника 400 К. Найдите количество теплоты, отдаваемое холодильнику, работу машины, КПД машины.

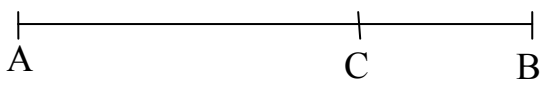
**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Раздел 4. Электродинамика**

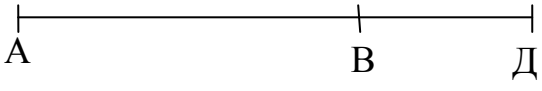
**Тема 4.1. Электростатика**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Электростатика», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 40 см. Заряд одного $q_1$ = 7 нКл, заряд другого $q_2$ = -5 нКл. Шарики привели в соприкосновение и вновь поместили на таком же расстоянии. Найдите силу их взаимодействия после соприкосновения.
2. В точке А расположен заряд $q_1$ = 50 нКл, в точке В - заряд $q_2$ = 20 нКл. Найдите напряженность поля в точке С, если АС = 8 см, СВ = 4 см.




3. В точке А расположен заряд $q_1$ = 60 нКл, в точке В - заряд $q_2$ = -20 нКл. Найдите напряженность поля в точке Д, если АВ = 6 см, ВД = 2 см.




4. Капелька заряженной жидкости находится в равновесии в электрическом поле. Напряженность электрического поля $2 \cdot 10^5$ В/м. Масса капельки $5 \cdot 10^{-9}$ г. Найдите заряд капельки.

5. Электрон, двигаясь в электрическом поле, увеличил скорость с $2 \cdot 10^6$ м/с до $6 \cdot 10^6$м/с. Найдите напряжение между начальной и конечной точками. Масса электрона $9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг, модуль заряд электрона $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

6. Конденсатор имеет электроемкость 0,01 мкФ, заряд конденсатора $3 \cdot 10^{-4}$ Кл, расстояние между обкладками 0,4 мм. Найдите напряженность электрического поля между обкладками конденсатора, если диэлектрическая проницаемость $\varepsilon=7$.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник длиной 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

2. В проводнике длиной 8 см сила тока равна 50 А. Он находиться в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно линиям магнитной индукции?

3. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью $2 \cdot 10^6$ м/с. Найдите индукцию магнитного поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 2 см. Масса электрона $9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг, модуль заряд электрона $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

4. В обмотке на стальном сердечнике с площадью поперечного сечения 80 $см^2$ в течении 0,01 с возбуждается ЭДС индукции 200 В при изменении магнитной индукции от 0,5 Тл до 1,5 Тл. Сколько витков провода в данной обмотке?

5. Магнитный поток через контур проводника сопротивление 50 Ом за 5 мс изменился 9 до 4 мВб. Какова сила тока, протекающего по проводнику, если изменение потока проходило равномерно?

6. Катушка с железным сердечником сечением 100 $см^2$ имеет 200 витков. Сила тока 4 А, индукция магнитного поля в сердечнике 20 мТл. Определите индуктивность катушки.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**<u>Раздел 5. Колебания и волны</u>**

**Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Механические и электромагнитные колебания», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

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

2. Найдите массу груза, который на пружине жесткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за 16 с.

3. Магнитный поток, пронизывающий рамку, меняется по закону: $\Phi = 0{,}02 \cdot \cos 4\pi t$. Определите амплитуду, циклическую частоту, частоту и период колебаний.

4. Определите сопротивление катушки индуктивностью 25 мГн, если она включена в сеть частотой 50 Гц.

5. Конденсатор включен в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 220 В сила тока равна 2 А. Какова емкость конденсатора?

6. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 2 пФ и катушки с индуктивностью 0,5 мГн. Какова частота колебаний в контуре?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

**Тема 6.1. Основы теории относительности**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Основы теории относительности», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Трансформатор массой 0,5 кг помещен на плоском пластиковом столе в космическом корабле. Как изменится масса трансформатора и сила трения об стол при достижении кораблем скорости 0,8с?

2. Две частицы летят со скоростями, равными скорости света навстречу друг другу; перпендикулярно друг другу. Чему равна скорость второй частицы относительно первой в каждом случае?

3. В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника распространяется в вакууме со скоростью с = 300 000 км/с. Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с зеркалом, которое удаляется от источника со скоростью υ?

4. Масса покоя протона равна $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг. Протон разгоняется в ускорителе до скорости 0,65с.

1) Чему равна энергия покоя протона?

2) Чему равна кинетическая энергия протона?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Раздел 7. Квантовая физика**

**Тема 7.1. Элементы квантовой оптики**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Элементы квантовой оптики», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Определите энергию фотона, если длина волны 400 нм.
2. Энергия фотона 2эВ. Определите длину волны и импульс фотона.
3. Найдите массу фотона видимого излучения красного цвета, если длина волны 700 нм.
4. Найдите кинетическую энергию электронов, вырываемых с поверхности цинка излучением с длиной волны 200 нм? Работа выхода равна 3,74 эВ.
5. Найдите работу выхода электрона с поверхности металла, если при облучении желтым светом скорость выбитых электронов равна $0{,}28 \cdot 10^6$ м/с. Длина волны желтого света равна 590 нм.
6. Наибольшая длина волны света, при которой происходит фотоэффект для вольфрама, 0,275 мкм. Найдите работу выхода электронов из вольфрама; наибольшую скорость электронов, вырываемых из вольфрама светом с длиной волны 0,18 мкм.

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Тема 7.3. Атомное ядро**

**Формулировка задания:** повторите материал по теме «Атомное ядро», используя конспект лекций, учебник, составьте план решения задач, оформите решение.

1. Напишите недостающие обозначения в ядерных реакциях:

$? + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{22}_{11}Na + {}^{4}_{2}He$

${}^{27}_{13}Al + {}^{0}_{0}\gamma \rightarrow {}^{26}_{12}Mg + ?$

${}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n \rightarrow ? + {}^{4}_{2}He$

${}^{55}_{25}Mn + {}^{1}_{1}H \rightarrow ? + {}^{1}_{0}n$

2. А) Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке ${}^{27}_{13}Al$ α-частицами и сопровождающуюся выбиванием протона.

Б) Напишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке ${}^{11}_{5}B$ α-частицами и сопровождающуюся выбиванием нейтрона.

В) Элемент резерфордий получили, облучая плутоний ${}^{242}_{94}Pu$ ядрами неона ${}^{22}_{10}Ne$. Напишите реакцию, если известно, что в результате образуются еще четыре протона.

Г) При облучении изотопа меди $^{63}_{29}Cu$ протонами реакция может идти несколькими путями: с выделением одного нейтрона; с выделением двух нейтронов; с выделением нейтрона и протона. Ядра каких элементов образуются в каждом случае?

3. Вычислите энергию связи ядра лития $^{7}_{3}Li$.

4. При делении изотопа урана $^{235}_{92}U$ освобождается энергия 200 МэВ, 84% этой энергии приобретают осколки деления. Считая, что этими осколками являются ядра бария $^{137}_{56}Ba$ и криптона $^{84}_{36}Kr$ и, что их импульсы по модулю равны, найдите энергию осколков.

5. Период полураспада радиоактивного иода-131 равен восьми суткам. За какое время количество атомов иода-131 уменьшится в 128 раз?

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 05

**Критерии оценивания:**

«5» - обучающийся выполнил задание полностью, продемонстрировал умение использовать теоретические знания при решении задач, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала;

«4» - обучающийся выполнил задание полностью или не менее чем на 80 %, но имеются недочеты и несущественные ошибки (1-2);

«3» - обучающийся выполнил задание более чем наполовину, допущено более трех ошибок;

«2» - обучающийся не выполнил задание или выполнил меньше, чем наполовину, работа содержит несколько существенных ошибок.

### 4.2. Рубежный контроль

**Рубежный контроль** проводится на плановых занятиях по окончании изучения раздела. Главная цель рубежного контроля - оценка работы преподавателя и обучаемых, а также их индивидуальных особенностей. Функции рубежного контроля: содействует выявлению отстающих для надлежащего реагирования; оптимизирует индивидуальные занятия; рационализирует работу с программным материалом.

**Формы рубежного контроля:**

- контрольная работа;
- тестирование.

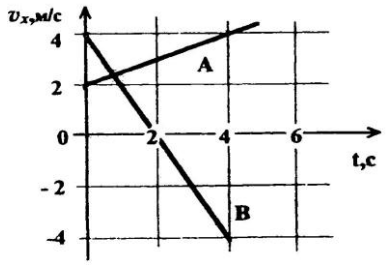
### 4.2.1. Контрольные работы

**Раздел 2. Механика**

**Контрольная работа №1**

**Вариант 1**

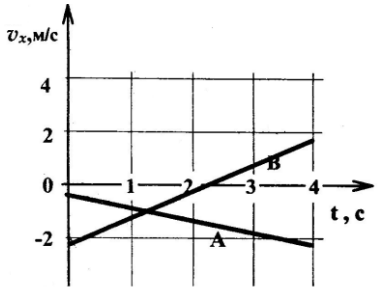
1. Автомобиль трогается с места с ускорением 2 м/с$^2$. Каково его перемещение за 5 с? Какую скорость он наберет за это время?
2. На рисунке показаны графики скоростей. Найдите проекции ускорений.




3. Тело массой 5 кг тянут по гладкой горизонтальной поверхности с помощью пружины, которая при движении растянулась на 2 см. Коэффициент жесткости пружины 400 Н/м. Определите ускорение тела.
4. Через какое время после начала аварийного торможения остановится автобус, движущийся со скоростью 12 м/с, если коэффициент трения равен 0,4?
5. Платформа массой 10 т движется со скоростью 2 м/с. Ее нагоняет платформа массой 15 т, движущаяся со скоростью 3 м/с. Какой будет скорость этих платформ после удара? Удар считать неупругим.
6. Пуля массой 10 г имеет скорость 400 м/с. С какой скоростью пуля продолжит свое движение после пробивания доски толщиной 5 см, если средняя сила сопротивления доски при этом равна 12 кН?

**Вариант 2**

1. Стартующая ракета за 10 с набирает скорость 100 м/с. С каким ускорением двигалась ракета? Каково ее перемещение за это время?
2. На рисунке показаны графики скоростей. Найдите проекции ускорений.




3. С помощью пружинного динамометра по горизонтальной поверхности стола тянут груз, масса которого 10 кг, с ускорением 5 м/с$^2$. Коэффициент трения между грузом и столом равен 0,1. Найдите удлинение пружины, если коэффициент жесткости 2 кН/м.
4. Какова начальная скорость шайбы, пущенной по поверхности льда, если она остановилась, пройдя 40 м? Коэффициент трения шайбы о лед 0,05.
5. На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, вертикально упало 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки?
6. Пуля массой 10 г, летевшая со скоростью 800 м/с, пробила доску толщиной 8 см. После этого скорость пули уменьшилась до 400 м/с. Найдите среднюю силу сопротивления, которая действовала на пулю.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | $S = 25$ м<br>$v = 10$ м/с | $a_x = 0{,}5$ м/с$^2$<br>$a_x = -2$ м/с$^2$ | $a = 1{,}6$ м/с$^2$ | $a = 4$ м/с$^2$ | $v = 2{,}6$ м/с | $v_2 = 200$ м/с |
| Вариант 2 | $a = 10$ м/с$^2$<br>$S = 500$ м | $a_x = -0{,}5$ м/с$^2$<br>$a_x = 1$ м/с$^2$ | $x = 0{,}03$ м | $v_0 = 6{,}3$ м/с | $\Delta v = -0{,}04$ м/с | $F_C = 30000$ Н |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 05

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

**Контрольная работа №2**

1. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул одноатомного идеального газа при давлении $10^6$ Па. Концентрация молекул газа $2{,}7 \cdot 10^{25}$ м$^{-3}$.

2. Кислород, находится под давлением $10^6$ Па и занимает объем $2 \cdot 10^{-3}$ м$^3$. Какова температура кислорода массой $2 \cdot 10^{-2}$ кг?

3. Смешали 40 л воды при температуре 20°С и 22 л при температуре 55°С. Определите температуру смеси.

4. Давление в баллоне радиолампы 14 мПа. Какова средняя квадратичная скорость $5 \cdot 10^{14}$ молекул воздуха, находящихся в радиолампе, если её объём равен $10^{-4}$ м$^3$?

5. При горении электролампы температура наполняющего её инертного газа повышается до 310°С, а давление до 0,15 МПа. Под каким давлением должны наполняться лампы инертным газом, если температура при наполнении равна 160°С.

6. В сырых и особо сырых помещениях (относительная влажность воздуха более 75%) при монтаже электропроводки должны применяться провода, кабели и конструкции их крепления повышенной влагостойкости. Определите, относится ли данное помещение к помещениям с повышенной опасностью, если при температуре 28°С плотность водяного пара равна 21,76 г/м$^3$, а плотность насыщенного пара при этой же температуре 27,2 г/м$^3$.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | $E_к = 5{,}56 \cdot 10^{-20}$ Дж | $T = 385$ К | $t = 32{,}4$°С | $\upsilon = 417$ м/с | $P_2 = 0{,}11$ МПа | $\varphi = 80\%$, помещение относиться к помещениям с повышенной опасностью |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 05

**Раздел 4. Электродинамика**

**Контрольная работа №3**

1. Проводник с активной длиной 20 см движется со скоростью 15 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 3 Тл, а сопротивление цепи 0,5 Ом. Какая сила тока возникает в проводнике, если его замкнуть накоротко?

2. Найдите время изменения магнитного потока и силу индукционного тока, если сопротивление проводника 0,24 Ом, магнитный поток, пронизывающий контур проводника, равномерно изменился на 0,6 Вб так, что ЭДС индукции оказалось равной 1,2 В.

3. Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,02 Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 8 см.

4. Чему равен максимальный вращающий момент сил, действующих на прямоугольную обмотку электродвигателя, содержащую 120 витков провода размером $3 \cdot 10^{-6}$ см$^2$, по которой проходит ток силой 20 А, в магнитном поле с индукцией 1,4 Тл?

5. Катодные лучи (поток электронов) отклоняются магнитными полями в электронно-лучевой трубке. Определите радиус отклонения электрона, влетающего в магнитное поле, индукция которого 30 мТл, перпендикулярно линиям индукции со скоростью 110 см/с.

6. Сколько витков провода должна содержать обмотка на стальном сердечнике с поперечным сечением 40 $см^2$, чтобы в ней при изменении магнитного потока от 0,2 Тл до 1,2 Тл в течение 7 мс возбуждалась ЭДС индукции 150 В?

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | $I = 18\ А$ | $t = 0,5\ с$<br>$I = 5\ А$ | $F = 4,9 \cdot 10^{-16}\ Н$ | $M = 10^{-6}\ Н \cdot м$ | $R = 2,09 \cdot 10^{-10}\ м$ | $N = 1050$ |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 05

## Раздел 5. Колебания и волны

### Контрольная работа №4

1. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i=0,28\sin 50\pi t$. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

2. Напряжение в первичной обмотке трансформатора 120 В, сила тока в ней 2 А. Напряжение во вторичной обмотке 30 В. Определите коэффициент трансформации, силу тока во вторичной обмотке. Выясните, трансформатор является повышающим или понижающим.

3. Определите индуктивное, емкостное, полное сопротивление цепи, сдвиг фаз между силой тока и напряжением. При условии, что в цепь переменного тока со стандартной частотой, последовательно включены резистор сопротивлением 21 Ом, катушка с индуктивностью 0,08 Гн, конденсатор емкостью 82 мкФ.

4. К городской сети переменного тока с напряжением 127 В присоединена цепь, состоящая из последовательно включенных активного сопротивления 100 Ом и конденсатора. Определите емкость конденсатора, если амплитудное значение силы тока в цепи 1,4 А.

5. Двигатель переменного тока потребляет мощность 880 Вт при напряжении 220 В и коэффициенте мощности 0,8. Определить силу тока, потребляемого электродвигателем.

6. В 1896 году русским физиком А.С. Поповым была передана первая в мире радиограмма на расстояние 250 м. Определите время прохождения этого расстояния радиосигналом.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | $I_m = 0,28\ А$<br>$\omega = 50\ \pi$<br>$\nu = 25\ Гц$<br>$T = 0,04\ с$ | $k = 4$<br>$I_2 = 8\ А$<br>*Трансформатор является понижающим* | $X_L = 25\ Ом$<br>$X_C = 39\ Ом$<br>$Z = 25\ Ом$<br>$\varphi = 31,6°$ | $C = 4,07 \cdot 10^{-5}\ Ф$ | $I = 5\ А$ | $t = 8,33 \cdot 10^{-7}\ с$ |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 05

## Раздел 7. Квантовая физика

### Контрольная работа №5

1. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 3 В. При какой длине волны падающего на катод света появится фототок.

2. Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию ядра азота $^{14}_{7}N$.

3. Ядро изотопа висмута $^{211}_{83}Bi$ получилось из другого ядра после последовательных α- и β-распадов. Что это за ядро?

4. Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) – это вакуумный прибор, который используется для увеличения яркости изображения слабых источников света. Падающие на катод

фотоны в ЭОП выбивают из него фотоэлектроны, которые ускоряются разностью потенциалов и бомбардируют флуоресцирующий экран, который при попадании каждого электрона рождает вспышку света. Определить кинетическую энергию фотоэлектронов, если работа выхода электронов равна 1 эВ, если длина волны падающего на катод света равна 840 нм.

5. Какая наименьшая длина волны испускаемого рентгеновской трубкой излучения, если она работает при напряжении 70 кВ.

6. Определите годовой расход урана-235 на ядерной электростанции, если её мощность равна $7 \cdot 10^5$ кВт, а коэффициент полезного действия 30%. При делении одного ядра урана-235 выделяется энергия 200 МэВ.

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | $\lambda = 2{,}59 \cdot 10^{-7}$ *м* | *ΔM=0,11242 а.е.м.* $E_{св} = 104{,}7$ *эВ* *Удельная энергия связи ядра азота 7,48 эВ* | $^{215}_{84}Po$ | $E_к = 7{,}68 \cdot 10^{-20}$ *Дж* | $\lambda_{min} = 1{,}78 \cdot 10^{-11}$ *м* | *m= 900,8 кг* |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07

**Критерии оценивания:**

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты (возможно, с вычислением промежуточных величин, то есть «по частям»), получен верный ответ (при округлении погрешность не должна превышать 10%) с указанием единиц измерения.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические закономерности;

ИЛИ

- В записях необходимых для решения физических закономерностях имеются ошибки;

ИЛИ

Допущены ошибки в математических преобразованиях или вычислениях.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

**Перевод в пятибалльную систему:**

| **«5»** | **«4»** | **«3»** | **«2»** |
|---|---|---|---|
| 11-12 баллов | 8-10 баллов | 5-7 баллов | 4 баллов и меньше |

### 4.2.2. Тестирование

**Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

**Тестовое задание**
**Вариант 1**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Укажите формулу Эйнштейна:

1) $E = m_0 v^2$ 2) $E = c\, m^2$ 3) $E = \frac{mv^2}{2}$ 4) $E = mc^2$

**2.** Какая частица не имеет массы покоя?

1) Электрон 2) Фотон 3) Нейтрон 4) Протон

**3.** Космический корабль движется со скоростью 0,95 *c*. При этом его продольные размеры…

1) Увеличиваются 2) Уменьшаются 3) Не изменяются

**4.** При нагревании тел их масса…

1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется

**5.** Зонд, отправленный с космического корабля, движется со скоростью $v_1$. относительно корабля. Скорость космического корабля $v$. Чему равна скорость зонда $v_2$ относительно Земли? $v$ и $v_1$ близки к скорости света.

1) $v_2 = v_1 + v$ 2) $v_2 = \sqrt{v_1^2 + v^2}$ 3) $v_2 = \frac{v_1 + v}{1 + \frac{v_1 v}{c^2}}$ 4) $v_2 = \frac{v_1 + v}{1 - \frac{v_1 v}{c^2}}$

**6.** Сколько времени свет идет от Земли до Плутона? Расстояние от Земли до Плутона 5,9 млрд. км. Ответ округлите до целых.

1) 20 с 2) 2000 с 3) $2 \cdot 10^4$ с 4) $2 \cdot 10^5$ с

**7.** Чему равна масса тела, движущегося со скоростью 0,8 *c*. Масса покоящегося тела 6 кг.

1) 10 кг 2) 6 кг 3) 4,8 кг 4) 3,6 кг

**8.** Телу, какой массы соответствует энергия покоя $9 \cdot 10^{13}$ Дж?

1) 1 г 2) 10 г 3) 100 г 4) 1 кг

**9.** Во сколько раз увеличивается масса частицы при движении со скоростью 0,99 *c*? Ответ округлите до десятых.

1) 1,4 2) 1,7 3) 2,3 4) 7,1

**10.** С какой скоростью должна лететь ракета, чтобы время в ней замедлялось в 3 раза?

1) $2{,}77 \cdot 10^8$ м/с 2) $2{,}8 \cdot 10^8$ м/с 3) $2{,}83 \cdot 10^8$ м/с 4) $2{,}89 \cdot 10^8$ м/с

**Вариант 2**

*Выберите один правильный ответ*

**1.** Укажите формулу релятивистской массы:

1) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 2) $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ 3) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}}$ 4) $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}$

**2.** Чему равна скорость света в вакууме?

1) 300 000 м/с 2) 300 000 км/ч 3) 300 000 км/с 4) $3 \cdot 10^8$ км/с

**3.** Тело или частица движется со скоростью, близкой к скорости света. При этом ее масса относительно неподвижного наблюдателя…

1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменяется

**4.** Космический корабль движется со скоростью 0,5 *c* относительно Земли. Из космического корабля испускается световой сигнал в направлении движения корабля. Чему равна скорость светового сигнала относительно Земли?

1) 0,5 *c* 2) *c* 3) 1,5 *c* 4) $c\sqrt{1{,}5}$

**5.** В космическом корабле, движущемся со скоростью, близкой к скорости света время…

1) Идет быстрее

2) Идет медленнее

3) На Земле и космическом корабле время идет одинаково.

**6.** Сколько времени свет идет от Земли до Меркурия? Расстояние от Земли до Меркурия 58 млн км.

1) 0,02 с 2) 100 с 3) 200 с 4) 1000 с

**7.** Длина покоящегося стержня 10 м. Чему будет равна его длина при движении со скоростью 0,6 *c*?

1) 6 м 2) 8 м 3) 10 м 4) 16 м

**8.** Найдите энергию покоя электрона, если его масса $9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг.

1) $8{,}1 \cdot 10^{-14}$ Дж 2) $8{,}1 \cdot 10^{-16}$ Дж 3) $2{,}7 \cdot 10^{-15}$ Дж 4) $2{,}7 \cdot 10^{-22}$ Дж

**9.** С космического корабля, удаляющегося от Земли со скоростью 0,75 *c*, стартует ракета в направлении движения корабля. Скорость ракеты относительно Земли 0,96 *c*. Какова скорость ракеты относительно корабля?

1) 0,75 *c* 2) *c* 3) 0,8 *c* 4) 0,85 *c*

**10.** Ракета движется со скоростью 0,968 *c*. Во сколько раз отличается время, измеренное в ракете, от времени, измеренного по неподвижным часам?

1) в 5 раз 2) в 4 раза 3) в 3 раза 4) в 2 раза

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вариант 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Вариант 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02

## Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

### Тестовое задание

1. В астрофизике с помощью спектрального анализа у звёзд можно определить …

Выберите два верных утверждения и укажите их номера:

1) Химический состав
2) Температуру
3) Массу
4) Плотность
5) Плотность газовых облаков

2. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют характеристикам планет Солнечной системы:

1) Марс – самая близкая к Солнцу планета
2) Больше всего спутников у Юпитера
3) Самая большая планета Солнечной системы – Юпитер
4) Самая яркая планета из видимых с Земли – Меркурий
5) Венера – самая маленькая планета Солнечной системы.

3. Из приведённых утверждений выберите два верных, соответствующих законам движения планет. Укажите их номера:

1) Планеты движутся вокруг Солнца по круговым орбитам
2) Радиус – вектор планеты за равные промежутки времени описывает одинаковые площади.
3) Быстрее всего планета движется в афелии.
4) Скорость планеты тем больше, чем она ближе к Солнцу.
5) Квадрат большой полуоси орбиты тела, делённой на куб периода его обращения и на сумму масс тел, есть величина постоянная.

4. Как называется система отсчета, используемая для описания движения тел в Солнечной системе?

1) Инерциальная
2) Геоцентрическая
3) Гелиоцентрическая
4) Геостационарная

5. Расположите меры расстояния в порядке возрастания:
1) Световой год
2) Парсек
3) Астрономическая единица

6. Назовите вторую по удаленности от Солнца планету
1) Меркурий
2) Венера
3) Земля
4) Луна

7. Выберете планеты, относящиеся к газовым гигантам**:**
1) Марс
2) Сатурн
3) Уран
4) Плутон

8. Луна является…
1) Астероидом
2) Планетой
3) Спутником

9. Найдите ускорение свободного падения на Луне (в м/с$^2$).
*Запишите число:* _____

10. Сопоставьте объекты с температурой**:**

| | |
|---|---|
| 1) 10-15 млн К | А) Фотосфера |
| 2) 15-25 тыс. К | Б) Протуберанец |
| 3) 6000 К | В) Солнечная корона |
| 4) 1,5-2 млн К | Г) Солнечное ядро |

11. Возраст Солнца...
1) составляет примерно 10 млрд лет
2) составляет примерно 5 млрд лет
3) составляет примерно 1 млрд лет
4) на данный момент неизвестен

12. Звезда главной последовательности имеет массу в полтора раза больше массы Солнца. Во сколько раз светимость этой звезды превосходит светимость Солнца?
*Запишите число:* _____

**Эталоны ответов:**

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ответ | 12 | 23 | 24 | 3 | 312 | 2 | 23 | 3 | 1,62 | 1 Г<br>2 Б<br>3 А<br>4 В | 2 | 5 |

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03

**Критерии оценивания:**
За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл.
«5» - правильно выполнено 91 – 100% заданий;
«4» - правильно выполнено 71 – 90% заданий;
«3» - правильно выполнено 51 – 70% заданий;
«2» - правильно выполнено менее 51% заданий.

### 4.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине (предмету) ОУП.11 Физика проводится в форме дифференцированного зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). Задания включают в себя: тестовые вопросы, направленные на проверку усвоения теоретического материала, и задачи, направленные на проверку сформированности практических умений.

**БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА**
**по дисциплине ОУП.11 Физика**

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**
**учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №1**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая из перечисленных единиц измерения принята за единицу температуры?

| | |
|---|---|
| 1) Паскаль (Па)<br>2) Джоуль (Дж)<br>3) Кельвин (К) | 4) Килограмм (кг)<br>5) Ампер (А) |

**2.** Автомобиль, движущийся прямолинейно и равноускорено, увеличил скорость с 3 м/с до 9 м/с за 3 с. С каким ускорением двигался автомобиль?

| | |
|---|---|
| 1) 1 м/с$^2$<br>2) 2 м/с$^2$ | 3) 3 м/с$^2$<br>4) 4 м/с$^2$ |

**3.** Мяч, спокойно лежащий на столе вагона при равномерном движении поезда, покатился вперед по направлению движения поезда. Как стал двигаться поезд?

| | |
|---|---|
| 1) ускоренно<br>2) замедленно | 4) делает поворот налево<br>5) делает поворот направо |

**4.** Какое из перечисленных утверждений определяет понятие идеального газа:

1) газ, у которого размерами молекул можно пренебречь;
2) газ, у которого соударения молекул происходят как соударения упругих шариков;
3) газ, между молекулами которого не проявляются силы взаимодействия;
4) газ при очень низких температурах;
5) газ при очень высоких температурах.

**5.** Какое из утверждений верно? При испарении жидкость…

| | |
|---|---|
| 1)…охлаждается<br>2)…нагревается | 3)…имеет постоянную температуру |

**6.** Какое из утверждений верно?

1) При адиабатном процессе внутренняя энергия не изменяется, так как к системе не подводится тепло Q=0?
2) При адиабатном процессе работа не совершается A=0, так как к системе не подводится энергия Q=0?
3) При адиабатном процессе работа внешних сил A равна изменению внутренней энергии ΔU системы (A = ΔU).

**7.** Частицы, с какими электрическими зарядами, притягиваются?

| | |
|---|---|
| 1) с одноимёнными<br>2) с разноименными | 3) любые притягиваются |

**Решите задачи**

**1.** Тело падает с высоты 20 м без начальной скорости. Определите его скорость в момент достижения поверхности земли.

**2.** При температуре 27$^o$C давление газа в закрытом сосуде было 75 кПа. Каким будет давление при температуре -13$^o$C?

**3.** КПД идеальной паровой турбины 60 %, температура нагревателя 480$^o$C. Какова температура холодильника?

**4.** На каком расстоянии друг от друга надо расположить два точечных заряда по 5 · 10$^{-6}$ Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной 0,5 Н? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

**5.** При подключении внешней цепи напряжение на полюсах источника равно 9 В, а сила тока в цепи – 1,5 А. Каково внутреннее сопротивление батареи и сопротивление внешней цепи? ЭДС источника 15 В.

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №2**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая из перечисленных единиц измерения принята за единицу механической работы?

| | |
|---|---|
| 1) Паскаль (Па)<br>2) Джоуль (Дж)<br>3) Кельвин (К) | 4) Килограмм (кг)<br>5) Ампер (А) |

**2.** Автомобиль, движущийся прямолинейно и равноускорено, увеличил скорость с 2 м/с до 8 м/с за 2 с. С каким ускорением двигался автомобиль?

| | |
|---|---|
| 1) 1 м/с$^2$<br>2) 2 м/с$^2$ | 3) 3 м/с$^2$<br>4) 4 м/с$^2$ |

**3.** Тело бросили вертикально вверх. Как меняется вес тела во время полета?

1) увеличивается до верхней точки, затем уменьшается
2) уменьшается до верхней точки, затем увеличивается
3) во время полета вес тела не меняется
4) во время полета вес тела равен нулю

**4.** Какая из приведенных формул является основным уравнением МКТ?

| | |
|---|---|
| 1) $v = \frac{N}{N_A}$<br>2) $E = \frac{3}{2}kT$<br>3) $pV = \frac{m}{M}RT$ | 4) $p = \frac{1}{3}m_0nv^2$<br>5) $pV = const$ |

**5.** Какое из приведенных утверждений является формулировкой второго начала термодинамики?

1) Теплота не может переходить от менее нагретого тела к более нагретому телу.
2) Невозможен такой периодический процесс, единственным результатом которого было бы превращение тепла в работу.
3) КПД идеальной тепловой машины определяется только температурой нагревателя и холодильника.

**6.** Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах?

1) отрицательными ионами
2) положительными ионами и электронами
3) электронами
4) протонами

**7.** Если расстояние между двумя точечными зарядами уменьшить в 3 раза, то сила взаимодействия между ними …

| | |
|---|---|
| 1) увеличится в 3 раза<br>2) увеличится в 9 раз | 3) уменьшится в 3 раза<br>4) уменьшится в 9 раз |

**Решите задачи**

**1.** Электропоезд, отходящий от станции, в течение 0,5 мин двигался с ускорением 0,8 м/с$^2$. Определите путь, который он прошел за это время, и скорость в конце этого пути.

**2.** В сосуде вместимостью 500 см$^3$ содержится 0,89 г водорода при температуре 17$^o$С. Найдите давление газа.

**3.** В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается 300 Дж работы. Определите КПД машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 17$^o$С.

**4.** С какой силой отталкиваются два электрона, находящиеся друг от друга на расстоянии 0,2 нм? q = -1,6 · 10$^{-19}$ Кл.

**5.** При сопротивлении внешней цепи 5 Ом сила тока 2 А. Найдите ЭДС батареи, если ее внутреннее сопротивление 0,5 Ом.

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №3**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая из перечисленных единиц измерения принята за единицу давления?

| | |
|---|---|
| 1) Паскаль (Па)<br>2) Джоуль (Дж)<br>3) Кельвин (К) | 4) Килограмм (кг)<br>5) Ампер (А) |

**2.** Какая из перечисленных физических величин является скалярной?

1) скорость
2) путь
3) перемещение
4) ускорение

**3.** Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 5 м/с$^2$. Какова масса тела?

| | |
|---|---|
| 1) 2 кг<br>2) 0,5 кг | 3) 50 кг<br>4) 80 кг |

**4.** Какой переход вещества определяет понятие «конденсация»?

1) из жидкого состояния в газообразное
2) из твердого состояния в жидкое
3) из газообразного состояния в жидкое
4) из жидкого состояния в твердое
5) из газообразного состояния в твердое

**5.** Известно, что растения потребляют воду, которая поднимается от корней к кроне. Какое физическое явление лежит в основе этого процесса?

1) диффузия
2) капиллярность
3) поверхностное натяжение
4) расширение жидкости

**6.** На конденсаторе увеличили заряд в 2 раза. Как изменилась энергия конденсатора?

1) увеличится в 2 раза
2) уменьшится в 2 раза
3) увеличится в 4 раза
4) уменьшится в 4 раза
5) не изменится

**7.** Какая из приведенных формул является законом Ома для полной цепи?

| | |
|---|---|
| 1) $I = \frac{U}{R}$<br>2) $I = \rho\frac{l}{S}$ | 3) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$<br>4) $I = \frac{q}{t}$ |

**Решите задачи**

**1.** Какую скорость приобрело покоящееся тело массой 500 г, если под действием силы 5 Н оно прошло путь в 80 см?

**2.** При каком давлении газ, занимавший объем $2{,}3 \cdot 10^{-4}$ м$^3$, будет сжат до объема $2{,}25 \cdot 10^{-4}$ м$^3$, если температура газа останется неизменной? Первоначальное давление газа равно $0{,}95 \cdot 10^5$ Па.

**3.** КПД идеального теплового двигателя 45%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 2$^o$С?

**4.** Заряд в $1{,}3 \cdot 10^{-9}$ Кл находиться в керосине на расстоянии 0,005 м от др. заряда. Сила взаимодействия - $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.

**5.** К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найдите силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №4**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая из перечисленных единиц измерения принята за единицу силы тока?

| | |
|---|---|
| 1) Паскаль (Па)<br>2) Джоуль (Дж)<br>3) Кельвин (К) | 4) Килограмм (кг)<br>5) Ампер (А) |

**2.** Физические величины бывают векторными и скалярными. Какая физическая величина, из перечисленных, является скалярной?

1) ускорение
2) время
3) скорость
4) перемещение

**3.** Под действием силы 10 Н тело движется с ускорением 2 м/с$^2$. Какова масса тела?

| | |
|---|---|
| 1) 5 кг<br>2) 0,5 кг | 3) 0,2 кг<br>4) 20 кг |

**4.** Какой переход вещества определяет понятие «плавление»?

1) из жидкого состояния в газообразное
2) из твердого состояния в жидкое
3) из газообразного состояния в жидкое
4) из жидкого состояния в твердое
5) из газообразного состояния в твердое

**5.** Максимальное значение КПД теплового двигателя вычисляется по формуле:

| | |
|---|---|
| 1) $\eta = \frac{A_{полезная}}{A_{затрачен}}$<br>2) $\eta = \frac{A'}{Q}$ | 3) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$<br>4) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ |

**6.** Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в растворах электролитов?

1) положительными и отрицательными ионами
2) положительными ионами и электронами
3) отрицательными ионами и электронами
4) электронами

**7.** Если расстояние между двумя точечными зарядами увеличили в 3 раза, то сила взаимодействия между ними …

| | |
|---|---|
| 1) увеличится в 3 раза<br>2) увеличится в 9 раз | 3) уменьшится в 3 раза<br>4) уменьшится в 9 раз |

**Решите задачи**

**1.** Автомобиль, остановившись перед светофором, набирает затем скорость 54 км/ч на пути 50 м. С каким ускорением он должен двигаться? Сколько времени будет длиться разгон?

**2.** Газ изотермически сжат от объема $8 \cdot 10^{-3}$ м$^3$ до объема $6 \cdot 10^{-3}$ м$^3$. Каким было первоначальное давление газа, если после сжатия оно стало равным $1{,}6 \cdot 10^4$Па?

**3.** Температура нагревателя тепловой машины 150$^o$С, а холодильника 25$^o$С; машина получила от нагревателя $4 \cdot 10^4$Дж энергии. Как велика работа, произведенная машиной?

**4.** На каком расстоянии нужно расположить два заряда 5 и 6 нКл, чтобы они отталкивались с силой 0,12 мН?

**5.** К источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 3,2 Ом подключен нагреватель сопротивлением 4,8 Ом. Чему равна сила тока в цепи?

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №5**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Двигаясь прямолинейно, одно тело за каждую секунду проходит путь 5 м, другое тело - за каждую секунду 10 м. Движения этих тел являются:

1) равномерными
2) неравномерными
3) первого неравномерным, второго равномерным
4) первого равномерным, второго неравномерным

**2.** Как движется тело, если векторная сумма всех действующих на него сил равна нулю?

1) покоится
2) покоится или движется равномерно и прямолинейно
3) движется равноускорено

**3.** Как изменяется температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?

| | |
|---|---|
| 1) повысится<br>2) понизится | 3) не изменится |

**4.** Как называется процесс в теплоизолированной системе?

| | |
|---|---|
| 1) изотермический<br>2) изохорный | 3) изобарный<br>4) адиабатный |

**5.** С одинаковой высоты на пол падают три шарика одинаковой массы - медный, стальной и железный. Какой из них нагреется до более высокой температуры. Удельная теплоемкость меди $400\frac{Дж}{кг\cdot К}$, железа $460\frac{Дж}{кг\cdot К}$ и стали $500\frac{Дж}{кг\cdot К}$.

| | |
|---|---|
| 1) медный<br>2) стальной | 3) железный<br>4) одинаково |

**6.** Избыток или недостаток электронов содержит положительно заряженное тело?

1) избыток электронов
2) недостаток электронов

**7.** Если расстояние между двумя точечными зарядами увеличили в 2 раза, то сила взаимодействия между ними …

| | |
|---|---|
| 1) увеличится в 2 раза<br>2) увеличится в 4 раз | 3) уменьшится в 2 раза<br>4) уменьшится в 4 раз |

**Решите задачи**

**1.** Мальчик бросил вертикально вверх мяч и поймал его через 2 с. На какую высоту поднялся мяч и какова его начальная скорость?

**2.** Давление воздуха в шинах велосипеда при температуре $12^oC$ равно $1{,}5 \cdot 10^5$ Па. Каким станет давление при $42^oC$? Объем воздуха в шинах считать неизменным.

**3.** КПД идеального теплового двигателя 35%. Газ получил от нагревателя 70 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?

**4.** Два положительных заряда $q$ и $2q$ находятся на расстоянии 10 мм. Заряды взаимодействуют с силой 0,72 мН. Чему равен каждый заряд?

**5.** ЭДС элемента 1,5 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Какова сила тока в цепи, если сопротивление внешней цепи равно 2 Ом?

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №6**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая единица является основной для измерения времени в СИ?

| | |
|---|---|
| 1) секунда<br>2) минута | 3) час |

**2.** В течение 30 с поезд двигался равномерно со скоростью 54 км/ч. Какой путь прошел поезд за это время?

| | |
|---|---|
| 1) 112 км<br>2) 1,8 км<br>3) 450 м | 4) 45 м<br>5) 0,5 км |

**3.** Импульс системы тел постоянен, если…

1)…тела системы взаимодействуют только друг с другом и не взаимодействуют с внешними телами.

2)…суммарный вектор внутренних сил системы равен и противоположен по направлению суммарному вектору внешних сил.

3)…внутри системы действуют только консервативные силы.

4)…суммарный вектор внешних сил, действующих на систему, постоянен.

**4.** Где выше температура кипения воды?

| | |
|---|---|
| 1) на уровне моря<br>2) на высокой горе<br>3) в глубокой шахте | 4) температура кипящей воды везде одинакова |

**5.** Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянном давлении?

| | |
|---|---|
| 1) изотермический<br>2) изохорный | 3) изобарный<br>4) адиабатный |

**6.** Температуру нагревателя и холодильника теплового двигателя повысили на одинаковую величину. Как изменился при этом КПД двигателя?

| | |
|---|---|
| 1) увеличился<br>2) не изменился | 3) уменьшился |

**7.** Два одноименных заряженных тела в вакууме взаимодействуют с силой 1 Н. Чему будет равна сила их взаимодействия, если расстояние между ними увеличить в 4 раза?

| | |
|---|---|
| 1) 0,25 Н<br>2) 0,0625 Н | 3) 2 Н<br>4) 4 Н |

**Решите задачи**

**1.** Автомобиль, двигаясь равномерно, проходит за 5 с путь 25 м, после чего в течение следующих 10 с, двигаясь равноускорено, проходит 150 м. С каким ускорением двигался автомобиль на втором участке?

**2.** При температуре $27^oC$ давление газа в закрытом сосуде было 120 кПа. Каким будет давление при температуре $0^oC$?

**3.** КПД идеальной тепловой машины 30 %. Какова температура нагревателя, если температура холодильника $20^oC$?

**4.** Два заряда по $4 \cdot 10^{-8}$ Кл, разделенные слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой $1{,}8 \cdot 10^{-2}$ Н. Определите по этим данным диэлектрическую проницаемость слюды.

**5.** ЭДС источника тока - 5 В. К источнику присоединили лампу, сопротивление которой 12 Ом. Найдите силу тока в лампе, если внутреннее сопротивление источника равно 0,5 Ом.

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №7**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Изменится ли ускорение падающего вертикально вниз тела, если ему сообщить начальную скорость?

| | |
|---|---|
| 1) увеличится | 3) останется неизменным |
| 2) уменьшится | 4) будет равно нулю |

**2.** Мяч, спокойно лежащий на столе вагона при равномерном движении поезда, покатился назад по направлению движения поезда. Как стал двигаться поезд?

| | |
|---|---|
| 1) замедленно | 3) делает поворот налево |
| 2) ускоренно | 4) делает поворот направо |

**3.** Какой переход вещества определяет понятие «кристаллизация»?

1) из жидкого состояния в газообразное
2) из твердого состояния в жидкое
3) из газообразного состояния в жидкое
4) из жидкого состояния в твердое
5) из газообразного состояния в твердое

**4.** Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянном объеме?

| | |
|---|---|
| 1) изотермический | 3) изобарный |
| 2) изохорный | 4) адиабатный |

**5.** Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?

1) потенциальная энергия электрического поля
2) напряженность электрического поля
3) электрическое напряжение
4) электроемкость

**6.** Какое из перечисленных выражений определяет понятие электрического тока?

1) направленное движение частиц
2) хаотичное движение частиц
3) хаотичное движение заряженных частиц
4) направленное движение заряженных частиц

**7.** Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через раствор электролита?

1) тепловое, химическое и магнитное действия
2) тепловое и химическое действия
3) магнитное и химическое действия
4) тепловое и магнитное действия
5) магнитное действие

**Решите задачи**

**1.** Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 4 с. Каковы начальная скорость стрелы и максимальная высота подъема?

**2.** Объем водорода при давлении $10^5$ Па равен $5 \cdot 10^{-4}$ м$^3$. Какой объем будет иметь водород при давлении $2,4 \cdot 10^5$ Па, если температура газа не изменялась?

**3.** Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 140$^o$С, а температура холодильника 17$^o$С?

**4.** Два электрических заряда, один из которых в два раза меньше другого, находясь в вакууме на расстоянии 0,6 м, взаимодействуют с силой 2 мН. Определите эти заряды.

**5.** ЭДС батареи 6 В. Внешнее сопротивление цепи равно 11,5 Ом, а внутреннее - 0,5 Ом. Найдите силу тока в цепи и напряжение на зажимах батареи.

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №8**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какая единица является основной для измерения массы в СИ?

| | |
|---|---|
| 1) тонна<br>2) килограмм<br>3) грамм | 4) миллиграмм<br>5) Ньютон |

**2.** Выразите в м/с скорость 72 км/ч.

| | |
|---|---|
| 1) 2 м/с<br>2) 20 м/с | 3) 72000 м/с<br>4) 259,2 м/с |

**3.** В трубке, из которой откачан воздух, находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел падает с наименьшим ускорением?

| | |
|---|---|
| 1) дробинка<br>2) пробка<br>3) птичье перо | 4) все три тела падают с одинаковым ускорением |

**4.** Показания обоих термометров в психрометре одинаковы. Чему равна относительная влажность воздуха в помещении?

| | |
|---|---|
| 1) 50%<br>2) 100% | 3) 0%<br>4) 10% |

**5.** Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянной температуре?

| | |
|---|---|
| 1) изотермический<br>2) изохорный | 3) изобарный<br>4) адиабатный |

**6.** Какое из приведенных утверждений является формулировкой первого начала термодинамики?

1) Теплота не может произвольно переходить от менее нагретого тела к более нагретому телу.

2) Изменение внутренней энергии системы равно сумме работы внешних сил и количества теплоты.

3) КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, не зависит от рабочего вещества, использованного в машине.

**7.** Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?

1) тепловое, химическое и магнитное действия
2) тепловое и химическое действия
3) магнитное и химическое действия
4) тепловое и магнитное действия
5) магнитное действие

**Решите задачи**

**1.** Определите глубину ущелья, если камень, падая без начальной скорости, достиг его дна за 6 с.

**2.** Тело массой 800 г под действием силы 4 Н проходит расстояние 120 см, двигаясь прямолинейно. Найдите конечную скорость тела.

**3.** В цилиндре под поршнем находится газ, объемом $6 \cdot 10^{-3}$ м$^3$ при температуре 323 К. До какого объема изобарно сжимают этот газ, если его температура понизилась до 220 К?

**4.** КПД идеального теплового двигателя 25 %. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 22$^o$С?

**5.** Каково внутреннее сопротивление элемента, если его ЭДС равна 1,2 В и при внешнем сопротивлении 5 Ом сила тока равна 0,2 А?

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №9**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Автомобиль трогается с места и движется с возрастающей скоростью прямолинейно. Какое направление имеет вектор ускорения?

1) ускорение равно 0
2) направлен против движения автомобиля
3) направлен в сторону движения автомобиля

**2.** Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение 500 м/с$^2$, а сила удара была равна 420 Н.

| | |
|---|---|
| 1) 840 г<br>2) 2100 г<br>3) 0,084 кг | 4) 84 г<br>5) 2,1 кг |

**3.** Один моль является единицей измерения...

| | |
|---|---|
| 1) …массы<br>2) …объема | 3) …количества вещества<br>4) …молярной массы вещества |

**4.** Какое выражение соответствует уравнению Менделеева-Клапейрона?

| | |
|---|---|
| 1) $p = \frac{1}{3} n\bar{E}$<br>2) $\frac{pV}{T} = const$ | 3) $pV = \frac{m}{M} RT$<br>4) $pV = \upsilon kT$ |

**5.** Каким способом изменяется внутренняя энергия?

1) совершением работы телом
2) совершением работы над телом
3) сообщением телу некоторого количества теплоты
4) любым из способов, перечисленных в 1-3

**6.** Могут ли линии напряженности электростатического поля пересекаться?

1) могут
2) не могут
3) это зависит от конфигурации поля
4) это зависит от знака заряда, который создает электростатическое поле

**7.** Какая из приведенных формул выражает закон Ома для участка цепи?

| | |
|---|---|
| 1) $R = \frac{U}{I}$<br>2) $P = IU$ | 3) $A = IUt$<br>4) $I = \frac{U}{R}$ |

**Решите задачи**

**1.** Покоящееся тело массой 400 г под действием силы 8 Н приобрело скорость 36 км/ч. Найти путь, который прошло тело.

**2.** Водород при 15$^o$С и давлении 1,33 · 10$^5$Па занимает объем 2 · 10$^{-3}$ м$^3$. Газ сжали до объема 1,5 · 10$^{-3}$ м$^3$ и температуру повысили до 30$^o$С. Каким стало давление?

**3.** Температура пара, поступающего в турбину, 227$^o$С, а температура холодильника 30$^o$С. Определите КПД турбины и количество теплоты, получаемое от нагревателя, если потери энергии 12 кДж.

**4.** Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0,1 Н. Расстояние между зарядами равно 6 м. Найдите величину этих зарядов.

**5.** Проводник какого сопротивления надо включить во внешнюю цепь генератора с ЭДС 220 В и внутренним сопротивлением 2 Ом, чтобы на его зажимах напряжение оказалось равным 210 В?

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Билет №10**<br>**Дифференцированный зачет**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** При отходе от станции ускорение поезда составляет 1 м/с$^2$. Какой путь проходит поезд за 10 с?

| | |
|---|---|
| 1) 5 м | 3) 50 м |
| 2) 10 м | 4) 100 м |

**2.** В каких случаях космические корабли можно рассматривать как материальные точки?

а) Рассчитать маневр стыковки двух космических кораблей

б) Рассчитать период обращения космических кораблей вокруг Земли

| | |
|---|---|
| 1) а | 3) а и б |
| 2) б | 4) ни в каком |

**3.** Какой физической величиной характеризуется инертность тела?

| | |
|---|---|
| 1) силой | 3) скоростью |
| 2) массой | |

**4.** Чем обусловлено давление газа?

1) взаимодействием молекул газа

2) совокупностью ударов молекул о данную поверхность

3) хаотическим движением частиц, взвешенных в жидкостях или газах, обусловленным столкновениями с молекулами

**5.** Чему равен абсолютный нуль температуры, выраженный по шкале Цельсия?

| | |
|---|---|
| 1) $273^0$C | 3) $-273^0$C |
| 2) $-173^0$C | 4) $173^0$C |

**6.** Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно нулю?

| | |
|---|---|
| 1) изотермический | 3) изобарный |
| 2) изохорный | 4) адиабатный |

**7.** Какая из приведенных формул выражает закона Кулона для вакуума?

| | |
|---|---|
| 1) $\frac{k \mid q_1 \parallel q_2 \mid}{R^2}$ | 3) $\frac{\mid q_1 \parallel q_2 \mid}{kR^2}$ |
| 2) $\frac{\mid q_1 \parallel q_2 \mid}{R^2}$ | 4) $k\frac{\mid q_1 \parallel q_2 \mid}{R}$ |

**Решите задачи**

**1.** За какое время мяч, начавший свое падение без начальной скорости, пройдет путь 20 м?

**2.** Газ занимал объем $2 \cdot 10^{-3}$ м$^3$ при температуре 273$^o$C. После изобарного сжатия температура газа понизилась до -91$^o$C. До какого объема сжали газ?

**3.** КПД идеального теплового двигателя 40 %. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?

**4.** Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05 м, действуют друг на друга с силой $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12 м с силой $1{,}5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?

**5.** Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.

Преподаватель _____ФИО

**БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**
**по дисциплине ОУП.11 Физика**

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**
**учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №1**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какое математическое выражение служит для определения магнитного потока, пронизывающего поверхность, ограниченную контуром?

| | |
|---|---|
| 1) $B\,I\,l\,\sin\alpha$ | 4) $-L\,\Delta I / \Delta t$ |
| 2) $B\,q\,v\sin\alpha$ | 5) $-\Delta\Phi / \Delta t$ |
| 3) $B\,S\cos\alpha$ | |

**2.** Сила тока в катушке уменьшилась 3 раза. Как изменилась индуктивность катушки?
1) увеличилась в 3 раза
2) уменьшилась в 3 раза
3) не изменилась

**3.** За 2 с маятник совершил 8 колебаний. Чему равен период колебаний?
1) 4 с 2) 16 с 3) 0,25 с

**4.** Первичная обмотка трансформатора содержит 800 витков, вторичная – 3200. Определите коэффициент трансформации, трансформатор является повышающим или понижающим?

| | |
|---|---|
| 1) 4, повышающий | 3) 4, понижающий |
| 2) 0,25, повышающий | 4) 0,25, понижающий |

**5.** Какое из приведенных выражений определяет понятие интерференции?
1) сложение когерентных волн
2) разложение света в спектр при преломлении
3) огибание волной препятствия

**6.** Какое из приведенных утверждений является формулировкой первого постулата Бора?
1) в центре атома находиться положительно заряженное ядро, вокруг ядра вращаются отрицательно заряженные электроны
2) существуют стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию
3) излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией

**7.** Бета-распад – спонтанное превращение радиоактивного ядра в новое ядро с испусканием

| | |
|---|---|
| 1) ядер атома гелия | 4) протона |
| 2) электрона | 5) нейтрона |
| 3) γ-квантов | |

**Решите задачи**

**1.** В однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл на проводник с током в 3 А, длина которого 10 см, действует сила 15 мН. Под каким углом к вектору индукции расположен проводник?

**2.** Электрический заряд на обкладках конденсатора меняется по закону: $q = 0{,}5\cos 4\pi t$. Определите амплитуду, циклическую частоту, частоту и период колебаний.

**3.** Определите энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным (760 нм) и наиболее коротким (380 нм) волнам видимой части спектра.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции $? + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{4}_{2}He$
Найдите энергию связи ядра атома лития ${}^{7}_{3}Li$

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №2**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Магнитное поле создается …
1) неподвижными заряженными частицами
2) движущимися заряженными частицами
3) любыми заряженными частицами

**2.** Какая из приведенных формул выражает закон электромагнитной индукции?

| | |
|---|---|
| 1) $E_i = B\,I\,l\,\sin\alpha$ | 4) $E_i = -L\,\Delta I / \Delta t$ |
| 2) $E_i = B\,q\,v\sin\alpha$ | 5) $E_i = -\Delta\Phi / \Delta t$ |
| 3) $E_i = B\,S\cos\alpha$ | |

**3.** Как измениться период колебаний математического маятника, если длина нити увеличиться в 4 раза?
1) увеличивается в 4 раза
2) уменьшается в 4 раза
3) увеличивается в 2 раза
4) уменьшиться в 2 раза

**4.** Напряжение задано уравнением $u = 220\sin 314t$. Определите период переменного тока.

| | |
|---|---|
| 1) 50 с | 3) 0,02 с |
| 2) 314 с | 4) 2 с |

**5.** Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
1) излучение света лампой накаливания
2) радужная окраска компакт-дисков
3) получение изображения на киноэкране

**6.** Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 16 протонов и 15 нейтронов?
1) 0 2) 1 3) 15 4) 16 5) 31

**7.** При каком значении коэффициента размножения нейтронов ***k*** идет цепная ядерная реакция в ядерном реакторе?

| | |
|---|---|
| 1) k > 1 | 3) k = 1 |
| 2) k < 1 | 4) k ≥ 1 |

**Решите задачи**

**1.** В обмотке на стальном сердечнике с площадью поперечного сечения 100 см$^2$ в течение 0,01с магнитная индукция изменяется от 0,3 Тл до 1,3 Тл. Обмотка содержит 150 витков. Найдите ЭДС индукции.

**2.** Найдите период переменного тока, для которого конденсатор емкостью 4 мкФ представляет сопротивление 20 Ом.

**3.** Найдите частоту и длину волны излучения, масса фотонов которого равна массе покоя электрона ($9{,}1\times10^{-31}$ кг).

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. Найдите энергетический выход ядерной реакции.

$$? + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{10}_{5}B + {}^{1}_{0}n$$

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №3**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какое выражение, соответствует формуле силы Ампера?

| | |
|---|---|
| 1) $B\,I\,l\,\sin\alpha$<br>2) $B\,q\,v\sin\alpha$<br>3) $B\,S\cos\alpha$ | 4) $-L\,\Delta I/\Delta t$<br>5) $-\Delta\Phi/\Delta t$ |

**2.** Какое из приведенных выражений определяет понятие электромагнитной индукции?

1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд
2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока
3) явление возникновения ЭДС в проводнике под действием электрического поля.

**3.** В процессе гармонических колебаний тела вдоль прямой амплитуда колебаний составляла 0,5 м. Чему равен путь, пройденный телом за период колебаний?

| | |
|---|---|
| 1) 0<br>2) 0,5 м | 3) 1 м<br>4) 2 м |

**4.** Первичная обмотка трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В. Определите напряжение на вторичной обмотке. Трансформатор понижает или повышает напряжение?

| | |
|---|---|
| 1) 44, повышает<br>2) 1100, повышает | 3) 44, понижает<br>4) 1100, понижает |

**5.** Какое из приведенных выражений определяет понятие дисперсия света?

1) сложение когерентных волн
2) разложение света в спектр при преломлении
3) огибание волной препятствия

**6.** Какое из трех типов радиоактивных излучений α, β или γ не отклоняется магнитным и электрическим полями?

| | |
|---|---|
| 1) α-излучение<br>2) β-излучение<br>3) γ-излучение | 4) все три отклоняются<br>5) все не отклоняются |

**7.** Какое недостающее ядро надо вставить вместо X в ядерную реакцию? $X+{}_1^1H\rightarrow{}_{11}^{22}Na+{}_2^4He$

1) ${}_{13}^{26}Al$; 2) ${}_{12}^{25}Mg$; 3) ${}_{12}^{26}B$; 4) ${}_{13}^{25}Al$.

**Решите задачи**

**1.** Катушка с железным сердечником сечением 30 см$^2$ имеет индуктивность 0,04 Гн. Какой должна быть сила тока, чтобы индукция поля в сердечнике была 2 мТл, если катушка содержит 1000 витков?

**2.** Индуктивное сопротивление катушки 1500 Ом, действующее значение напряжения 100 В, частота тока 1200 Гц. Определите индуктивность катушки, амплитудное значение силы тока.

**3.** Какую кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом с частотой $10^{15}$ Гц? Работа выхода 1 эВ.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. Найдите энергетический выход ядерной реакции ${}_1^2H+\gamma\rightarrow?+{}_0^1n$

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №4**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?
1) взаимодействие электрических зарядов
2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике
3) действием магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике

**2.** Какое из приведенных выражений определяет понятие индуктивности?
1) физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд
2) физическая величина характеризующая способность проводника препятствовать прохождению тока
3) физическая величина характеризующая способность проводника препятствовать изменению тока

**3.** За 2 с маятник совершил 4 колебаний. Чему равна частота колебаний?
1) 2 Гц 2) 0,5 Гц 3) 8 Гц

**4.** Напряжение задано уравнением $u = 220 \sin 314t$. Определите частоту переменного тока.

| | |
|---|---|
| 1) 50 Гц | 3) 0,02 Гц |
| 2) 314 Гц | 4) 2 Гц |

**5.** Какое из наблюдаемых явлений объясняется интерференцией света?
1) излучение света лампой накаливания
2) радужная окраска компакт-дисков
3) радужная окраска мыльных пузырей

**6.** Что представляет собой α-излучение?
1) поток ядер водорода
2) поток ядер гелия
3) поток нейтронов
4) поток квантов электромагнитного излучения

**7.** В каком из перечисленных приборов для регистрации ядерных излучений используется след из капель жидкости в газе при прохождении через него быстрой заряженной частицы?
1) счетчик Гейгера
2) камера Вильсона
3) пузырьковая камера

**Решите задачи**

**1.** Какова сила тока в проводнике, находящемся в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл, если длина проводника 30 см, сила, действующая на проводник 0,75 Н, а угол между направлением линий индукции и током 30°?

**2.** Трансформатор повышает напряжение от 127 В до 510 В. Сколько витков во вторичной обмотке, если первичная содержит 450 витков? Каков коэффициент трансформации

**3.** Длина волны электромагнитного излучения $5{,}5\times10^{-7}$м, найдите частоту и энергию фотона

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции $^{65}_{30}Zn + {}^{1}_{0}n \rightarrow ? + {}^{4}_{2}He$
Найдите энергию связи ядра атома гелия $^{4}_{2}He$

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №5**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Сила Лоренца — это сила, с которой магнитное поле действует на …
1) движущийся электрический заряд
2) проводник с током
3) неподвижный электрический заряд

**2.** Какое математическое выражение служит для определения ЭДС самоиндукции?

| | |
|---|---|
| 1) $B\,I\,l\,\sin\alpha$<br>2) $B\,q\,v\sin\alpha$<br>3) $B\,S\cos\alpha$ | 4) $-L\,\Delta I/\Delta t$<br>5) $-\Delta\Phi/\Delta t$ |

**3.** В процессе гармонических колебаний тела вдоль прямой амплитуда колебаний составляла 0,25 м. Чему равно перемещение за период колебаний?

| | |
|---|---|
| 1) 0<br>2) 0,25 м | 3) 0,5 м<br>4) 1 м |

**4.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 2 А, напряжение на ней 120 В. Напряжение на вторичной обмотке 30 В. Найдите силу тока в первичной обмотке.

| | |
|---|---|
| 1) 8 А<br>2) 0,25 А | 3) 15 А<br>4) 4 А |

**5.** Какое из приведенных выражений определяет понятие фотона?
1) частица, движущаяся со скоростью света и обладающая массой, зависящей от скорости
2) частица, движущаяся со скоростью света и обладающая массой покоя, отличной от нуля
3) частица, движущаяся со скоростью света, масса покоя которой равна нулю

**6.** Какое из трех типов радиоактивных излучений α, β или γ обладает наибольшей проникающей способностью?
1) α-излучение
2) β-излучение
3) γ-излучение
4) все излучения обладают одинаковой проникающей способностью

**7.** Какое из приведенных выражений определяет понятие реакция деления ядра урана?
1) процесс самопроизвольного распада ядер урана
2) процесс превращения ядер урана в результате их взаимодействия с элементарными частицами
3) процесс распада ядер урана на две примерно равные части, происходящий под действием нейтронов

**Решите задачи**

**1.** Магнитный поток через контур проводника сопротивление 300 Ом за 2с изменился на 120 Вб. Какова сила тока, протекающего по проводнику, если изменение потока проходило равномерно?

**2.** Магнитный поток, пронизывающий рамку, меняется по закону: $\Phi = 0{,}01\cos 10\pi t$. Определите амплитуду, циклическую частоту, частоту и период колебаний.

**3.** Найдите энергию фотона, масса которого равна массе покоя электрона ($9{,}1\times10^{-31}$ кг).

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. Найдите энергию связи ядра неизвестного элемента.

$$? + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{4}_{2}He$$

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №6**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Магнитное поле оказывает силовое действие...
1) на любые электрические заряды
2) на движущиеся электрические заряды
3) на неподвижные электрические заряды

**2.** При силе тока 3 А в катушке создается магнитный поток 6 Вб. Определите индуктивность катушки.
1) 2 Гн 2) 0,5 Гн 3) 18 Гн

**3.** Какова глубина моря, если посланный к морскому дну ультразвуковой сигнал возвратился через 2 с? (скорость ультразвука в воде можно принять равной 1500 м/с)

| | |
|---|---|
| 1) 3000 м | 3) 750 м |
| 2) 6000 м | 4) 1500 м |

**4.** Напряжение задано уравнением $u = 220 \sin 314t$. Определите действующее значение силы тока в резисторе сопротивлением 50 Ом.

| | |
|---|---|
| 1) 4,4 А | 3) 3,12 А |
| 2) 0,23 А | 4) 0,32 А |

**5.** Какое из приведенных выражений определяет понятие внешнего фотоэффекта?
1) испускание электронов веществом в результате его нагревания
2) вырывание электронов из вещества под действием света
3) увеличение проводимости вещества под действием света

**6.** Какое из перечисленных электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?
1) излучение видимого спектра
2) радиоволны
3) инфракрасное излучение
4) рентгеновское излучение
5) ультрафиолетовое излучение

**7.** Альфа-распад – спонтанное превращение радиоактивного ядра в новое ядро с испусканием …

| | |
|---|---|
| 1) ядер атома гелия | 4) протона |
| 2) электрона | 5) нейтрона |
| 3) γ-квантов | |

**Решите задачи**

**1.** Какова индуктивность соленоида если площадь поперечного сечения 20 см$^2$, сила тока 0,1 А, индукция магнитного поля внутри соленоида 1 мТл? Соленоид содержит 1000 витков.

**2.** Катушка включена в цепь переменного тока (ν = 50 Гц). Действующее значение напряжения 220 В, действующее значение силы тока 2,5 А. Определите индуктивность катушки.

**3.** Электрон выходит из металла с кинетической энергией 2 эВ. Какова длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна 1,8 эВ?

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. $^{41}_{19}K + ? \rightarrow {}^{44}_{20}Ca + {}^{1}_{1}H$
Найдите энергию связи ядра атома бериллия $^{8}_{4}Be$.

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №7**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Движущийся электрический заряд создает...
1) электрическое поле
2) магнитное поле
3) электрическое и магнитное поле

**2.** Продолжите правило: если вращать буравчик по направлению тока, то поступательное движение буравчика покажет направление…
1) силы Ампера
2) вектора магнитной индукции
3) магнитного потока

**3.** Цепь переменного тока содержит конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
1) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$
2) напряжение и ток совпадают по фазе
3) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$

**4.** В каком направлении совершаются колебания в продольной волне?
1) во всех направлениях
2) по направлению распространения волны
3) перпендикулярно распространению волны

**5.** Энергию кванта можно рассчитать по формуле:

1) $m \cdot c$ 2) $\frac{h\nu}{c}$ 3) $h \cdot \nu$

**6.** Какое из приведенных утверждений выражает второй постулат Бора?
1) в центре атома находиться положительно заряженное ядро, вокруг ядра вращаются отрицательно заряженные электроны
2) существуют стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию
3) излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией

**7.** В каком из перечисленных приборов для регистрации ядерных излучений используется след из пузырьков пара жидкости при прохождении через него быстрой заряженной частицы?
1) камера Вильсона
2) пузырьковая камера
3) толстослойная фотоэмульсия.

**Решите задачи**

**1.** В однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл на проводник с силой тока 2 А, длиной 20 см, действует сила 1 мН. Под каким углом к вектору индукции расположен проводник?

**2.** Трансформатор понижает напряжение от 120 В до 12 В, сила тока в первичной обмотке 0,6 А. Определить силу тока во вторичной обмотке и коэффициент трансформации.

**3.** Определите энергию фотона, если длина волны 600 нм.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. Найдите энергетический выход ядерной реакции.

$^{14}_{7}N + ? \rightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}p$

Преподаватель _____ ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №8**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Какое выражение, соответствует формуле силы Лоренца?

| | |
|---|---|
| 1) $B\ I\ l\ \sin\alpha$<br>2) $B\ q\ v \sin\alpha$<br>3) $B\ S\ \cos\alpha$ | 4) $-L\ \Delta I / \Delta t$<br>5) $-\Delta\Phi / \Delta t$ |

**2.** Какой ученый открыл явление электромагнитной индукции?

| | |
|---|---|
| 1) Ампер<br>2) Вольт | 3) Фарадей<br>4) Максвелл |

**3.** Как изменится емкостное сопротивление с увеличением частоты в 4 раза?

| | |
|---|---|
| 1) не изменится<br>2) уменьшится в 4 раза | 3) увеличится в 4 раза<br>4) уменьшится в 16 раз |

**4.** Какое из приведенных выражений определяет понятие электромагнитная волна?

1) процесс распространения колебаний электрической напряженности и магнитной индукции.
2) кратчайшее расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковых фазах.
3) процесс распространения колебаний заряженных частиц.

**5.** Какое из наблюдаемых явлений объясняется дисперсией света?

1) радуга
2) радужная окраска тонких мыльных пленок
3) отклонение световых лучей в область геометрической тени

**6.** Сколько протонов Z и нейтронов N в ядре $^{235}_{92}U$ ?

| | |
|---|---|
| 1) Z = 235, N = 92<br>2) Z = 92, N = 143 | 3) Z = 235, N = 143<br>4) Z = 143, N = 235 |

**7.** Что представляет собой β-излучение?

1) поток ядер водорода
2) поток ядер гелия
3) поток электронов
4) поток квантов электромагнитного излучения

**Решите задачи**

**1.** В обмотке на стальном сердечнике с площадью поперечного сечения 40 см$^2$ в течение 0,01с магнитная индукция изменяется от 1 Тл до 1,5 Тл. Обмотка содержит 200 витков. Найдите ЭДС индукции.

**2.** Электрический заряд на обкладках конденсатора меняется по закону: $q = 0{,}8 \cos 2\pi t$. Определите амплитуду, циклическую частоту, частоту и период колебаний.

**3.** Найдите импульс фотона с энергией 1эВ и длину волны этого излучения.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции. Найдите энергию связи ядра неизвестного элемента.

$$^{55}_{25}Mn + ? \rightarrow {}^{56}_{26}Fe + {}^{1}_{0}n$$

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №9**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>Начальник учебного отдела<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** Сила Ампера — это сила, с которой магнитное поле действует на …
1) движущийся электрический заряд
2) проводник с током
3) неподвижный электрический заряд

**2.** Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Как изменилась индуктивность катушки?

| | |
|---|---|
| 1) увеличилась в 2 раза<br>2) уменьшилась в 2 раза | 3) не изменилась |

**3.** Цепь переменного тока содержит резистор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
1) ток опережает напряжение на угол π/2
2) напряжение и ток совпадают по фазе
3) напряжение опережает ток на угол π/2

**4.** С какой скоростью распространяется электромагнитная волна в вакууме?
1) мгновенно
2) со скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с
3) со скоростью 300 м/с

**5.** Какая из формул выражает уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта?
1) $h\nu = A_{вых} + E_к$
2) $h\nu = E - mc^2$
3) $h\nu = E_2 - E_1$

**6.** Какое из приведенных утверждений выражает ядерную модель атома?
1) в центре атома находиться положительно заряженное ядро, вокруг ядра вращаются отрицательно заряженные электроны
2) существуют стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию
3) излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией

**7.** В каком из перечисленных приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?
1) счетчик Гейгера
2) камера Вильсона
3) пузырьковая камера

**Решите задачи**

**1.** Катушка с железным сердечником сечением 50 $см^2$ имеет индуктивность 0,05 Гн. Какой должна быть сила тока, чтобы индукция поля в сердечнике была 4 мТл, если катушка содержит 500 витков?

**2.** Найдите период переменного тока, для которого катушка индуктивностью 0,4 Гн представляет сопротивление 126 Ом.

**3.** Какой кинетической энергией обладают электроны, вырванные с поверхности меди, при облучении ее светом с частотой $6 \times 10^{16}$ Гц? Работа выхода равна 4,47 эВ.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции $? + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{22}_{11}Na + {}^{4}_{2}He$
Найдите энергию связи ядра атома кислорода ${}^{17}_{8}O$

Преподаватель _____ФИО

**Министерство транспорта Российской Федерации**
**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

| | | |
|---|---|---|
| Рассмотрено:<br>на заседании цикловой комиссии<br>_____<br>Протокол № ____<br>от «___» _____ 20__ г.<br>Председатель ЦК<br>_____ Ф.И.О. | **Экзаменационный билет №10**<br>по дисциплине **ОУП.11 Физика**<br>для специальностей<br>23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)<br>23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)<br>23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство<br>23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог<br>13.02.07 Электроснабжение | Утверждаю:<br>_____ Должность<br>_____ Ф.И.О.<br>«____»_____ 20 __ г. |

**Выберите один правильный ответ**

**1.** В проводнике за 2 с магнитный поток изменился на 4 Вб. Найдите ЭДС индукции.
1) 8 В 2) 2 В 3) 0,5 В

**2.** Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?
1) не изменится
2) уменьшится
3) увеличится

**3.** Напряжение задано уравнением $u = 220 \sin 314t$. Определите действующее значение напряжения.

| | |
|---|---|
| 1) 220 В | 3) 156 В |
| 2) 314 В | 4) 224 В |

**4.** В каком направлении совершаются колебания в поперечной волне?
1) во всех направлениях
2) по направлению распространения волны
3) перпендикулярно распространению волны

**5.** Какое из приведенных выражений определяет понятие работы выхода электрона с поверхности металла?
1) энергия, необходимая для отрыва электрона от атома
2) кинетическая энергия свободного электрона в веществе
3) энергия, необходимая свободному электрону для вылета из вещества

**6.** Изотопы – это…
1) элементы с одинаковыми химическими свойствами и одинаковой атомной массой
2) элементы с различными химическими свойствами, но одинаковой атомной массой
3) элементы с одинаковыми химическими свойствами, но с различной атомной массой
4) элементы с различными химическими свойствами и с различной атомной массой

**7.** Что представляет собой гамма-излучение?
1) поток нейтронов
2) поток быстрых электронов
3) поток квантов электромагнитного излучения

**Решите задачи**

**1.** Какова сила тока в проводнике, находящемся в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл, если длина проводника 40 см, сила, действующая на проводник 5 мН, а угол между направлением линий индукции и током 30°?

**2.** Емкостное сопротивление конденсатора 150 Ом, действующее значение напряжения 120 В, частота тока 50 Гц. Определите электроемкость конденсатора, амплитудное значение силы тока.

**3.** Определите импульс фотона, энергия которого равна 3 эВ.

**4.** Напишите недостающие обозначения в ядерной реакции $^{27}_{13}Al + {}^{1}_{0}n \rightarrow ? + {}^{4}_{2}He$
Найдите энергию связи ядра атома углерода $^{12}_{6}C$

Преподаватель _____ ФИО

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ПК 3.1

| Тип вопросов | Балл |
|---|---|
| задания с выбором одного правильного ответа | 1 |
| задачи, предусматривающие развернутый ответ | 3 |

**Критерии оценивания:**

| Оценка | Процент выполнения |
|---|---|
| «5» | 91-100% |
| «4» | 71-90% |
| «3» | 51-70% |
| «2» | менее 51% |