Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.09.2024 13:11:29
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216653f016465d53b72a2eab0de1b2

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»**
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Юридический факультет

Кафедра общей физики

Утвержден в составе основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

**ОУП.06 «ФИЗИКА»**
Для специальности
среднего профессионального образования

40.02.04 Юриспруденция

Форма обучения**: очная**

Год начала подготовки**:2024**

2024 г.

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательного цикла «22» марта 2024 г., протокол № 4.

Председатель комиссии А.М. Иванова

Контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) предназначены для текущего контроля освоения учебного предмета ОУП.05 «ФИЗИКА» обучающимися по специальности: 40.02.04 Юриспруденция

Разработчик: А. К. Шурбин, преподаватель кафедры общей физики

Содержание:

**1.** Паспорт ……4
**2.** Оценка освоения учебной дисциплины ……5
2.1. Формы и методы оценивания ……..5
2.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины ……8
2.2.1Тестовые задания…….8
2.2.2 Контрольные работы…….27
3. Критерии оценки……..29

## 1. ПАСПОРТ

**Назначение:**

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОУП.05 *Физика* обучающимися по специальности: 40.02.04 Юриспруденция.

**Уровень подготовки: базовый**

**Умения и знания, подлежащие проверке:**

| № | Наименование | Метод контроля |
|---|---|---|
| **Умения:** | | |
| У 1. | излагать основной теоретический материал с объяснением, с приведением примеров, используя при изложении язык слов, формул и образов (графики, рисунки, схемы, чертежи) | Тестирование, решение задач, устный опрос контрольная работа |
| У 2. | называть основные физические величины описывающие явления, устанавливать связь между ними. | |
| У 3. | использовать приобретенные умения в практической и повседневной деятельности. | |
| **Знания:** | | |
| З 1 | виды механического движения в зависимости от формы траектории и скорости перемещения тела; понятие траектории, пути, перемещения; понятие массы, силы, законы Ньютона; понятие импульса тела, работы, мощности.<br>законы сохранения импульса; механической энергии; | Устный опрос |
| З 2 | основные положения молекулярно-кинетической теории; идеальный газ; изопроцессы; законы термодинамики; основные агрегатные состояния веществ; | Устный опрос, тестирование, решение задач,<br>контрольная работа |
| З 3 | закон сохранения заряда; закон Кулона; законы постоянного тока; понятие электромагнитные волны. | Устный опрос, тестирование, решение задач,<br>контрольная работа |
| З 4 | волновые и корпускулярные свойства света. | |
| З 5 | строение атомов, состав атомного ядра; сущность радиоактивности; | Устный опрос, тестирование, решение задач,<br>контрольная работа |
| З 6 | Строение и развитие Вселенной.<br>Происхождение Солнечной системы | Устный опрос |

## 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания по дисциплине ДУП 01. «Физика», направленные на формирование общих компетенций.

| Элемент учебной дисциплины | Методы контроля | Проверяемые У, З, ОК, ПК |
|---|---|---|
| Введение.<br>Физика и методы научного познания | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, ОК 03, |
| Тема 1.1. Кинематика. | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З 1<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 1.2. Динамика. | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З 1<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 1.3. Законы сохранения механики. | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З 1<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 2.1. Молекулярная физика | Устный опрос, тест, контрольная №1 | У 1, У 2, У 3, З 2<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 2.2. Термодинамика | Устный опрос, тест, контрольная №1 | У 1, У 2, У 3, З 2<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 2.3<br>Агрегатные состояния вещества и фазовые | Устный опрос, тест, контрольная | У 1, У 2, У 3, З 2<br>ОК 01<br>ОК 02 |

| | | |
|---|---|---|
| переходы | №1 | ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 3.1. Электростатика | Устный опрос, тест, контрольная №2 | У 1, У 2, У 3, З3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 3.2. Постоянный ток | Устный опрос, тест, контрольная №2 | У 1, У 2, У 3, З3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 3.3 Электрический ток в различных средах | Устный опрос, тест, контрольная №2 | У 1, У 2, У 3, З3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 3.4. Магнитное поле | Устный опрос, тест, контрольная №2 | У 1, У 2, У 3, З3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 3.5 Электромагнитная индукция | Устный опрос, тест, контрольная №2 | У 1, У 2, У 3, З3<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 4.1. Механические колебания и волны. | Устный опрос, тест, контрольная №3 | У 1, У 2, У 3, З 4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 |

| | | |
|---|---|---|
| | | ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны. | Устный опрос, тест, контрольная №3 | У 1, У 2, У 3, З 4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 5.1 Природа света | Устный опрос, тест, контрольная №3 | У 1, У 2, У 3, З 4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 5.2 Волновые свойства света | Устный опрос, тест, контрольная №3 | У 1, У 2, У 3, З 4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 5.3 Специальная теория относительности | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 6.1 Квантовая оптика | Устный опрос, тест, контрольная №4 | У 1, У 2, У 3, З 4<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 6.2<br>Физика атома и атомного ядра | Устный опрос, тест, контрольная №4 | У 1, У 2, У 3, З 5<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 7.1 Строение Солнечной системы | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З 6<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 |

| | | |
|---|---|---|
| | | ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |
| Тема 7.2. Происхождение Солнечной системы. | Устный опрос | У 1, У 2, У 3, З 6<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ОК 11 |

## 2.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 2.2.1 Тестовые задания

**Тест по теме «Агрегатные состояния вещества»**

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

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

2. 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 |
|---|---|
| | |

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.

1)

2)

3)

4)

4. 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?

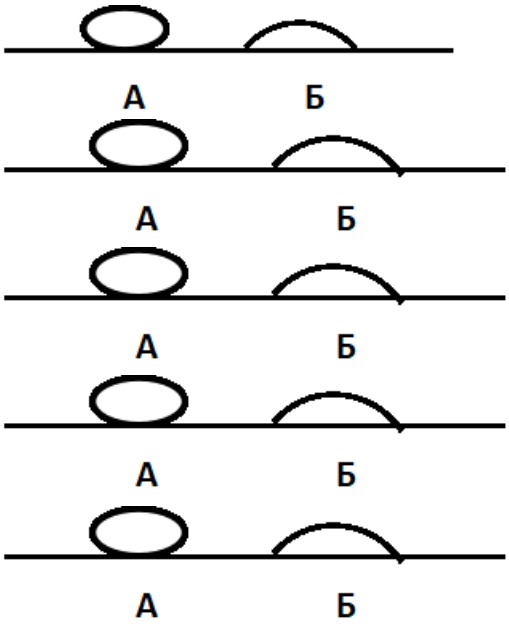
1) Для воды.
2) Для ртути.
3) Для керосина.
4) Показания будут одинаковые.

5. 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.

6. 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.




7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

1) Изотропность.
2) Отсутствие определенной температуры плавления.
3) Существование определенной температуры плавления.
4) Текучесть.

8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?

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

9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

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

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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 135 |

**Тест по теме «Электростатика»**

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

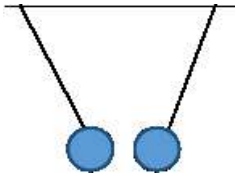
1) Не изменится.

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.

**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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 13 |

**Тест по теме «Постоянный ток»**

**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.

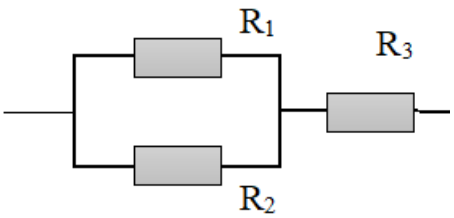
**2.** На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

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) $\rho \mathbf{l} / S$. 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 => 0.
2) … внешнее сопротивление цепи R => ∞.
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·U. 2) I·R. 3) I·U·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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 |

**Тест по теме «Ток в различных средах»**

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

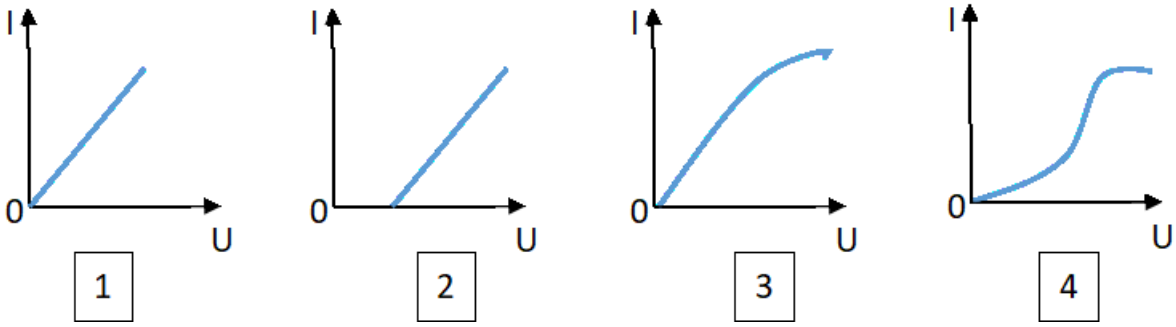
1) … свободных электронов.
2) … молекул.
3) … электронов, положительных и отрицательных ионов.
4) … дырок.

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

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

**3.** 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.

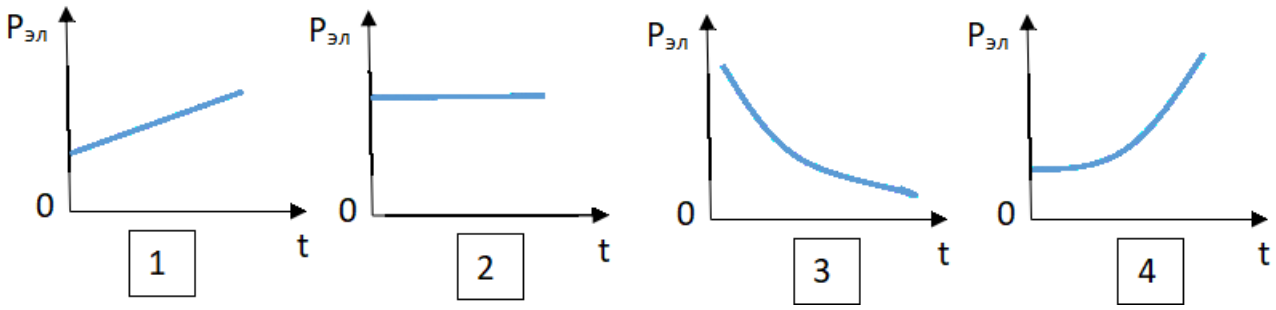
**4.** Как называется процесс выделения вещества на электродах?
1) Электролитическая диссоциация.
2) Ионизация.
3) Электролиз.
4) Электризация.

**5.**


Какой из графиков соответствует вольтамперной характеристике электролитов?

**6.** 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.

**7.** Какой из графиков соответствует зависимости удельного сопротивления полупроводников от температуры?




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

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

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

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

**10.** В донорных полупроводниках электропроводность…

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

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |

**Тест по теме «Электромагнитная индукция»**

**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.

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

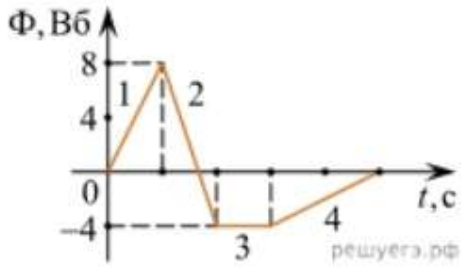
1) … если магнитный поток не меняется.
2) … если магнитный поток не равен нулю.
3) … при увеличении магнитного потока.
4) … при уменьшении магнитного потока.

**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) $IB\Delta l \sin\alpha$. 3) $BS\cos\alpha$. 4) $BS\sin\alpha$.

**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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 34 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 |

**Тест по теме «Механические колебания и волны»**

**1.** Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными? Укажите все правильные ответы.

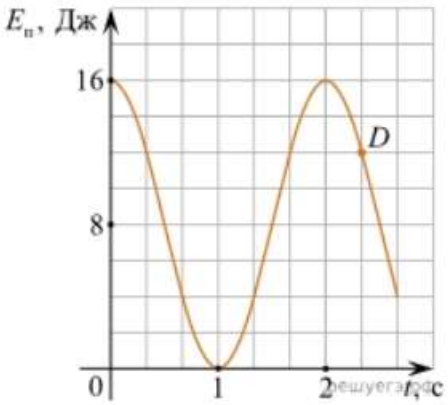
1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
4) Колебания чашек рычажных весов.

**2.** 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.

**3.** 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.



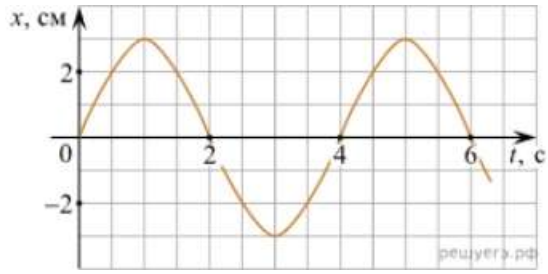

**4.** Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой $m$, подвешенного на пружине жесткостью $k$?

1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$, 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

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

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

**6.** На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.




1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
2) Период колебаний 2 с.
3) Частота колебаний 0,5 Гц.
4) Среди утверждений нет правильного

**7.** Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

1) Эти волны могут распространяться только в газах.
2) Продольные волны представляют собой чередующиеся разрежения и сжатия.
3) Частицы среды при колебаниях смещаются вдоль направления распространения волны.
4) Частицы среды при колебаниях смещаются перпендикулярно направлению распространения волны.

**8.** В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?

1) Во всех направлениях.
2) Только по направлению распространения волны.
3) Только перпендикулярно распространению волны.
4) Среди ответов нет правильного.

**9.** Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

| ПРИМЕРЫ | ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ |
|---|---|
| А) эхо в лесу | 1) Огибание звуком препятствия |
| Б) определение глубины водоёма с помощью навигационного прибора эхолота | 2) Явление полного внутреннего отражения |
| | 3) Отражение света |
| | 4) Отражение звука от препятствия |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| А | Б |
|---|---|
| | |

**10.** Какие из перечисленных ниже волн являются поперечными? Укажите все правильные ответы.

1) Волны на поверхности воды.
2) Звуковые волны в газах.
3) Радиоволны.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23 | 2 | 2 | 2 | 4 | 23 | 3 | 44 | 13 |

**Тест по теме «Электромагнитные колебания и волны»**

**1.** 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.

**2.** 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.

**3.** 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 |
|---|---|---|
| | | |

Ответ:

**4.** Каким образом осуществляется передача электрической энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку? Укажите все правильные ответы.

1) Через провода, соединяющие обмотки трансформатора.
2) С помощью переменного магнитного поля, пронизывающего обе катушки.
3) С помощью электромагнитных волн.
4) Правильных ответов нет.

**5.** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электромагнитное поле?

1) Процесс распространения колебаний заряженных частиц.
2) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между заряженными частицами.
3) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между любыми частицами.

**6.** 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.

**7.** Продолжите фразу: «Электромагнитная волна – это …». Выберите все правильные утверждения.

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.
4) … процесс распространения электромагнитного поля от источника колебаний в пространстве.

**8.** Как ориентированы векторы магнитной индукции $\vec{B}\,\vec{B}$, электрической напряженности $\vec{E}\ \ \vec{E}$ и скорости $\vec{c}\,\vec{c}$ по отношению друг к другу в электромагнитной волне?

1) $\vec{B} \perp \vec{E} \parallel \vec{c}\ \ \vec{B} \perp \vec{E} \parallel \vec{c}$. 2) $\vec{B} \perp \vec{C};\ \vec{E} \parallel \vec{c}.\ \vec{B} \perp \vec{C};\ \vec{E} \parallel \vec{c}.$ 3) $\vec{B} \perp \vec{E} \perp \vec{C}\ \vec{B} \perp \vec{E} \perp \vec{c}$. 4) $\vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{C}.\ \vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{c}.$

**9.** Какое устройство в приёмнике Попова регистрирует приём электромагнитных волн?

1) Электромагнитное реле.
2) Когерер.
3) Антенна.
4) Электрический звонок.

**10.** Продолжите фразу: «Процесс наложения колебаний одной частоты на колебания другой частоты называется…».

1) … радиосвязь.
2) … детектирование.
3) … модуляция.
4) … радиолокация.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 13 | А – 1<br>Б – 4<br>В – 3 | 2 | 2 | 14 | 134 | 3 | 2 | 3 |

**Тест по теме «Природа света»**

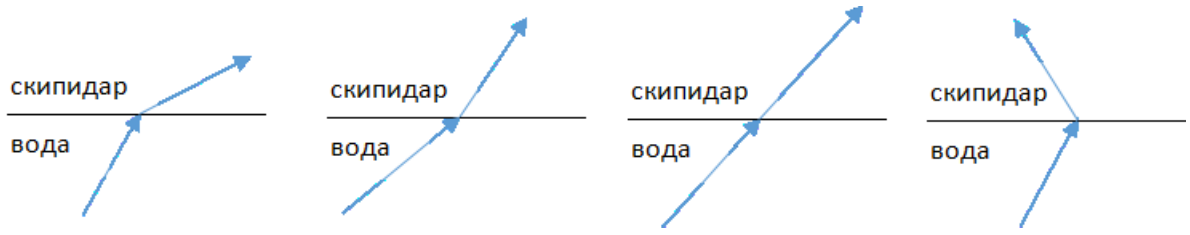
**1.** При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения…

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?

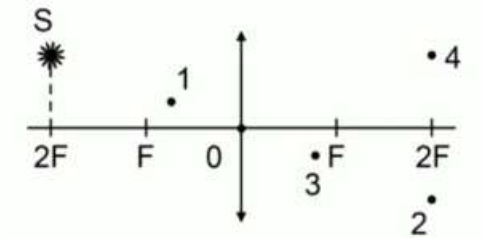
1) Частота и скорость увеличиваются.
2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
3) Частота и скорость не изменяются.
4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

**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.** Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, полученным с его помощью.

| Оптические приборы | Тип изображения |
|---|---|

| | |
|---|---|
| А) Мультимедиа проектор<br>Б) Дверной глазок | 1) Уменьшенное, мнимое.<br>2) Увеличенное, действительное.<br>3) Уменьшенное, действительное.<br>4) Увеличенное, мнимое. |

| А | Б |
|---|---|
| | |

О т в е т:

**10.** 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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 21 | 134 |

**Тест по теме «Волновые свойства света»**

**1.** Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?

1) Уменьшается.
2) Увеличивается.
3) Не изменяется.

**2.** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции?

1) Наложение когерентных волн.
2) Разложение света в спектр при преломлении.
3) Огибание волной препятствий.

**3.** 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.

**4.** Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?

1) Фиолетового.
2) Синего.

3) Зеленого.
4) Красного.

**5.** 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) $d \cos \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.

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

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

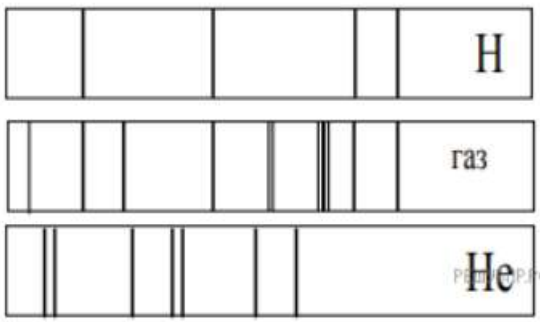
**8.** Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если
1) волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$).
2) волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
3) волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
4) волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).

**9.** 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.

**10.** На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия. В состав неизвестного газа входит(-ят) …




1) Водород.
2) Гелий.
3) Водород и гелий.
4) Ни водород, ни гелий.

**11.** Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями $\upsilon_1$ и $\upsilon_2$ относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

1) $c + (\upsilon_1 + \upsilon_2)$.
2) $c$.
3) $c + (\upsilon_1 - \upsilon_2)$.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 |

**Тест по теме «Физика атома и атомного ядра»**

**1.** Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора? Укажите все правильные ответы.

1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
2) Атом может находится только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.
3) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
4) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

**2.** Какое явление используется в оптических квантовых генераторах?

А. Спонтанное излучение.
Б. Индуцированное излучение.

1) А. 2) Б. 3) А и Б. 4) Ни А, ни Б.

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

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

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

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

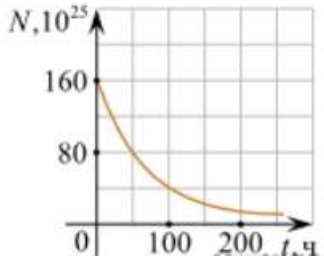
2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.
3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.
4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

**5.** Что представляет собой β-излучение?
1) Поток быстрых электронов.
2) Поток нейтронов.
3) Поток квантов электромагнитного излучения.
4) Поток ядер гелия.

**6.** Элемент ${}^{A}_{Z}X$ испытал α-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) ${}^{A}_{Z-1}Y$.

**7.** 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. Укажите правильный ответ.
1) $M_я = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
2) $M_я < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
3) $M_я > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

**8.** 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.




**9.** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция? Укажите правильный ответ.
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.

**10.** 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.

**ОТВЕТЫ**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |

### 2.2.2 Оценочные материалы для рубежного контроля

**Контрольная работа №1**
**«Молекулярная физика и термодинамика»**

**Задача №1.** Определите среднюю квадратичную скорость молекул одноатомного идеального газа, находящегося под давлением $5 \cdot 10^5$ Па, если концентрация молекул $10^{25}$ $м^{-3}$, а масса каждой молекулы $3 \cdot 10^{-26}$ кг

**Задача №2.** Определите массу азота в сосуде, емкостью $4 \cdot 10^{-3}$ м ³, наполненного под давлением $2\ 10^5$ Па при температуре 30°С.

**Задача №3.** За цикл тепловая машина получает от нагревателя количество теплоты 300 Дж и отдает холодильнику 250 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

**Задача №4.** Если банку с побелкой оставить открытой, то через 5 суток она полностью высохнет. Определите массу воды, содержащейся в побелке, если за 1с с поверхности вылетает $4 \cdot 10^{18}$ молекул.

**Задача №5.** При проведении опыта разлили 1,5л ацетона (CH)2CO, который полностью испарился и равномерно распределился по помещению. Определите объём помещения, если в $1м^3$ воздуха содержится $34 \cdot 10^{21}$ молекул ацетона. Какова скорость движения молекул ацетона, если температура в помещении 23°С. Плотность ацетона $790кг/м^3$

**3.** Облицовочные работы внутри помещений допускается выполнять при температуре воздуха не менее 10°С, влажности воздуха не более 70%. Возможно ли проведение облицовочных работ, если при температуре 16°С водяной пар имеет давление 1500 Па, давление насыщенного пара при этом равно 1800 Па.

**Задача №6.**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.

**Контрольная работа №2**
**«Электрическое поле. Законы постоянного тока» «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

**Задача №1.** В керосине расположен заряд в $1,5\ 10^{-9}$ Кл и на расстоянии 0,006 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-3}$Н. Найдите величину второго заряда.

**Задача №2.** Какое сечение должен иметь медный провод, если при силе протекающего по нему тока 160 А потеря напряжения составляет 8 В. Длина провода, подводящего ток к потребителю, равна 70 м.

**Задача №3.** Определите напряжение на зажимах батареи, если два элемента соединены параллельно. Первый элемент имеет ЭДС 2 В и внутреннее сопротивление 0,6 Ом. Второй имеет ЭДС 1,5 В и внутреннее сопротивление 0,4 Ом.

**Задача №4.** Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения 50 $см^2$. При изменении магнитной индукции катушки от 0,2 до 0,3 Тл в течение 4 мс в ней возбуждалась ЭДС 10 В.

**Задача №5.** Определить время, в течение которого в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике электромагнита. Обмотка электромагнита имеет индуктивность 0,8 Гн, сопротивление 15 Ом и находится под постоянным напряжением.

**Задача №6.** Сила Лоренца, действующая на электрон, равна $5 \cdot 10^{-13}$ Н. С каким ускорением движется электрон в однородном магнитном поле (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости) с индукцией 0,06 Тл.

## Контрольная работа №3
## «Колебания и волны», «Оптика»

**Задача №1**. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением i=0,28sin507t. Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

**Задача №2**. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 720 витков, повышает напряжение с 220 В до 600 В. Определите коэффициент трансформации, число витков во вторичной обмотке? Выясните, в какой обмотке провод имеет большую площадь поперечного сечения?

**Задача №3**. В 1896 году русским физиком А.С. Поповым была передана первая в мире радиограмма на расстояние 250 м. Определите время прохождения этого расстояния радиосигналом.

**Задача №4.** Под каким углом виден первый максимум? Дифракционная решётка содержит 600 штрихов на 1 мм. На решётку падает свет длиной волны 500 нм.

**Задача №5**. В некоторую точку пространства приходит излучение с оптической разностью хода волн 1,9 мкм. Определить, усилится или ослабнет свет в этой точке, если длина волны 500 нм.

**Задача №6.** Длина волны желтого света паров натрия в воздухе равна 589 нм. Какова длина волны желтого света паров натрия в стекле с показателем преломления 1,56.

## Контрольная работа №4
## «Квантовая физика»

**Задача №1.** Найти величину запирающего напряжения для фотоэлектронов при освещении металла светом с длиной волны 350 нм. Красная граница фотоэффекта для металла $6,2 \cdot 10^{-5}$ см.

**Задача №2.** Рассчитайте, за какое время количество атомов йода- 131 уменьшится в 2000 раз. Период полураспада радиоактивного йода-131 равен 8 сут.

**Задача №3.** Ядро изотопа висмута $^{211}_{83}Bi$ получилось из другого ядра после последовательных α- и β-распадов. Что это за ядро?

**Задача №4.**Датчики движения используют для управления светом в подъезде, на входе в дом и в других местах. Кадмиевые фотоэлементы лежат в основе их устройства. Будет ли работать фотоэлемент, то есть, возникнет ли фотоэффект в кадмии под действием облучения, имеющего длину волны 450нм?

**Задача №5.**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 2 эВ, если длина волны падающего на катод света равна 840 нм.

**Задача №6.**Какая наименьшая длина волны испускаемого рентгеновской трубкой излучения, если она работает при напряжении 70 кВ.

### 3.1. Критерии оценки умений выполнения тестовых работ:

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение всей тестовой работы, составляет **10 баллов** (по теме «Волновые свойства света» – **11 баллов**). Тестовое задание оценивается **1 баллом**

| **Отметка по пятибалльной шкале** | **% выполнения задания** | **Баллы** |
|---|---|---|
| «2» | меньше 50% | 0 – 4 |
| «3» | 50% - 70% | 5 – 7 |
| «4» | 71% - 90% | 8 – 9 |
| «5» | 91% - 100% | 10 |

### 3.2 Критерии оценки контрольных работ.

**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 |