

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

квалификации выпускника – техник

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
УП. 06. Физика

Форма обучения - очная

2023 г

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методического объединения профессионального цикла  
Председатель методического объединения общеобразовательного цикла

\_\_\_\_\_ Петенева Л.О.

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.17  
Разработка электронных устройств и систем

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР автономного профессионального образовательного учреждения Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**УП. 06. Физика**

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Разработчик: Петенева Л.О. АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

## Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу предмета УП. 06. Физика.

ФОС включают контрольно-оценочные и контрольно-измерительные материалы для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации.

ФОС разработан на основании

- примерной программы учебного предмета;
- рабочей программы учебного предмета.

### 1. Паспорт оценочных средств

В результате контроля и оценки по предмету осуществляется комплексная проверка следующих умений (У) и знаний (З):

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	<ul style="list-style-type: none"><li>• Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.</li><li>• Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать информацию в задании.</li><li>• Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений.</li><li>• Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.</li><li>• Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.</li><li>• Умение предлагать модели явлений.</li><li>• Указание границ применимости физических законов.</li><li>• Изложение основных положений современной научной картины мира.</li><li>• Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства.</li><li>• Использование Интернета для поиска информации</li></ul>
<i>Кинематика</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени.</li> <li>• Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</li> <li>• Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений.</li> <li>• Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин.</li> <li>• Представление информации о видах движения в виде таблицы</li> </ul>
<i>Динамика</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение применять информацию в таблицах для решения качественных задач и выполнения физической части решения расчетных задач.</li> </ul>
<i>Законы сохранения в механике</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.</li> <li>• Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела.</li> <li>• Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела.</li> <li>• Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле.</li> <li>• Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела.</li> <li>• Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости. Указание границ применимости законов механики.</li> <li>• Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения</li> </ul>
<i>Основы молекулярной кинетической теории. Идеальный газ</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.</li> <li>• Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.</li> <li>• Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам</li> </ul>

	<p>зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экспериментальное исследование зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>.</li> <li>• Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.</li> <li>• Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.</li> <li>• Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений.</li> <li>• Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ</li> </ul>
<i>Основы термодинамики</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики.</li> <li>• Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости <math>p(V)</math>.</li> <li>• Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу.</li> <li>• Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин.</li> <li>• Изложение сути экологических проблем, обусловленных работой тепловых двигателей и предложение пути их решения.</li> <li>• Открыто выразить и отстаивать свою точку зрения.</li> </ul>
<i>Свойства паров, жидкостей, твердых тел</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение влажности воздуха.</li> <li>• Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.</li> <li>• Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества.</li> <li>• Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике.</li> <li>• Исследование механических свойств твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера.</li> </ul>
<i>Электростатика</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.</li> <li>• Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.</li> <li>• Вычисление потенциала электрического поля одного</li> </ul>

	<p>и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора.</li> <li>• Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора.</li> <li>• Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества.</li> <li>• Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей</li> </ul>
<p><i>Магнитные явления</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.</li> <li>• Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.</li> <li>• Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции.</li> <li>• Вычисление энергии магнитного поля.</li> <li>• Объяснение принципа действия электродвигателя.</li> <li>• Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц.</li> <li>• Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.</li> <li>• Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.</li> <li>• Объяснение на примере магнитных явлений, почему физику можно рассматривать как метадисциплину</li> </ul>
<p><i>Механические колебания и волны</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</li> <li>• Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.</li> <li>• Характеристика основных видов деятельности студентов</li> <li>• (на уровне учебных действий)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</li> <li>• Измерение длины звуковой волны по результатам наблюдений интерференции звуковых волн.</li> <li>• Наблюдение и объяснение явлений интерференции и дифракции механических волн.</li> </ul>
<i>Электромагнитные колебания и волны</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки.</li> <li>• Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи.</li> <li>• Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механические и электромагнитные колебательные системы.</li> <li>• Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.</li> <li>• Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока.</li> <li>• Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн.</li> </ul>
<i>Природа света</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.</li> <li>• Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.</li> <li>• Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы.</li> <li>• Испытание моделей микроскопа и телескопа.</li> </ul>
<i>Волновые свойства света</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции.</li> <li>• Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений.</li> </ul>
<i>Квантовая оптика</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснение законов Столетова на основе квантовых представлений.</li> <li>• Расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</li> <li>• Определение работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Измерение работы выхода электрона.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов.</li> </ul>
<i>Физика атома</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение линейчатых спектров.</li> <li>• Расчет частоты и длины волны испускаемого света при переходе атома водорода из одного стационарного состояния в другое.</li> <li>• Объяснение происхождения линейчатого спектра атома водорода и различия линейчатых спектров различных газов.</li> </ul>
<i>Физика атомного ядра</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет энергии связи атомных ядер.</li> <li>• Определение заряда и массового числа атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада. Вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде. Определение продуктов ядерной реакции. Вычисление энергии, освобождающейся при ядерных реакциях.</li> <li>• Проведение классификации элементарных частиц по их физическим характеристикам (массе, заряду, времени жизни, спину и т. д.).</li> </ul>

## 2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Основной целью оценки освоения дисциплины является оценка умений и знаний.

Оценка освоения умений и знаний осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос, подготовка сообщений по заданной теме, выполнение практических и контрольных работ, тестирование, самостоятельные работы, устные ответы, физические диктанты.

Входной контроль проводится в начале учебного года. Целью входного контроля является выявление актуальных знаний и умений обучающихся по физике.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в течение учебного года в целях систематической проверки и оценки полученных обучающимися результатов в процессе изучения физики. Для проведения текущего контроля разработаны тематические тесты. Важную роль в содержании заданий текущего контроля играет профессионализация, поэтому в каждый вариант включены профессионально направленные задачи.

Рубежный контроль представляет собой проверку и оценку результатов обучающихся в форме выполнения ими контрольных работ, проводимых по окончании изучения разделов курса физики.

Оценочные материалы для проведения контрольных работ содержат по шесть задач, три из которых являются профессионально направленными. Каждый вариант включает ответы, критерии оценивания и рекомендуемую



шкалу перевода полученных баллов в 5-балльную систему.

Согласно предложенному тематическому планированию на проведение контрольной работы выделяется 1 час.

### 3. Задания для оценки освоения дисциплины

#### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

##### Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входной контрольной работы, составляет **10 баллов** (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

Отметка по пятибалльной шкале	Первичные баллы
«2»	0 - 4
«3»	5 - 7
«4»	8 - 9
«5»	10

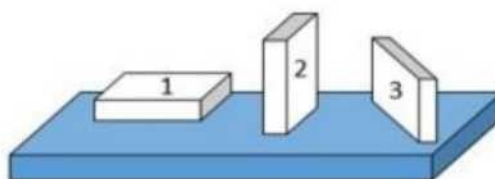
#### Контрольная работа

1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 1) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- 2) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- 3) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- 4) Мензурка - прибор для измерения объема газообразных



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) Бруски оказывают одинаковое



2. На столе находятся три бруска одинаковых размеров и массы. Какой из них оказывает на стол меньшее давление?

3. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

ПРИМЕРЫ

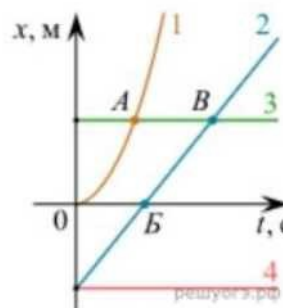
- |   |                  |
|---|------------------|
| А) физическая величина                      | 1) теплопередача |
| Б) единица физической величины              | 2) работа силы   |
| В) прибор для измерения физической величины | 3) конвекция     |
|   | 4) манометр      |
|   | 5) миллиметр     |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

**4.** На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.
- 2) В точке Б направление скорости тела 2 изменилось на противоположное.
- 3) Тело 2 движется равноускоренно.
- 4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.
- 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.



**5.** На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t = 0$  начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.

$$= 1 \text{ Н} \qquad 2.5 \text{ Н}$$



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Модуль скорости	Модуль ускорения

**6.** Дан график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой участок графика соответствует равномерному движению тела?

- |          |       |
|----------|-------|
| г., м/сд | 1. ОА |
|          | 2. АБ |
|          | 3. БВ |
|          | 4. ВГ |

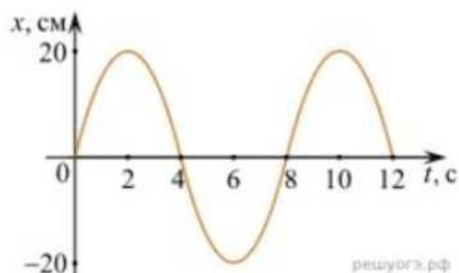
— I —————>  
O | 1 2 3 4 5 6 4 <

■ . ~ ■

**7.** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$ — масса тела;  $v$ — скорость тела;  $a$ — ускорение тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) работа силы
- 2) модуль импульса тела



- 3) модуль равнодействующей силы
- 4) давление

**8.** На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени

Амплитуда и период колебаний равны:

- 1) 20 см; 4 с    2) 0,2 м; 6 с    3) 0,2 м; 8 с    4) 20 см; 12 с.

**9.** Установите соответствие (логическую пару). К каждой строке, отмеченной буквой, подберите формулу, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) Закон Гука

1.  $G \cdot m \cdot l /$

Б) Закон всемирного тяготения

$G$

В) Второй закон Ньютона

2.  $B \cdot l \cdot \sin \alpha$

Г) Сила Ампера

3.  $k \cdot A \cdot l$

А	Б	В	Г

4.  $U / R$

-

**10.** Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния

- 1) 25    2) 12    3) 37    4) 13.

### ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	А - 2 Б - 5 В - 4	15	13	3	А - 2 Б - 3	3	А - 3 Б - 1 В - 5 Г - 2	4

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Рекомендации по переводу процентов выполнения задания в отметки по пятибалльной шкале

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение всей тестовой работы, составляет **12 баллов** (по теме «Волновые свойства света» - **13 баллов**). Тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью - **2 баллами**.

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы	
«2»	меньше 50%	0 - 5	0 - 6
«3»	50% - 70%	6 - 8	7 - 9
«4»	71% - 90%	9 - 10	10 - 11
«5»	91% - 100%	11 - 12	12 - 13

### 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  $800 \text{ кг/м}^3$ ; плотность воды -  $1000 \text{ кг/м}^3$ ). 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?

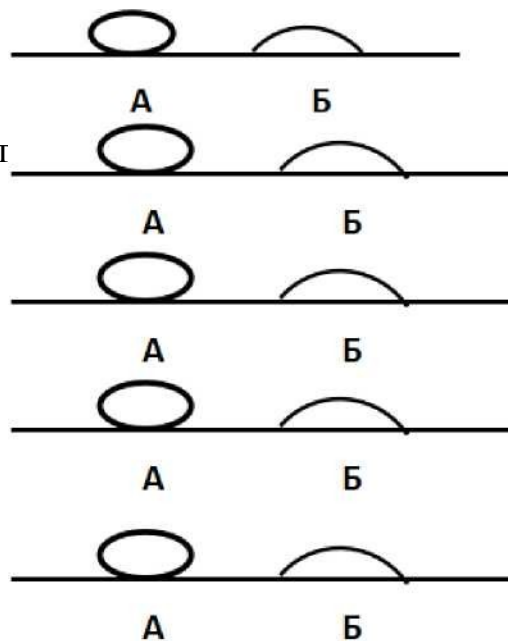
- 1)  $E = a |e|$ .    2)  $a = E / |e|$ .    3)  $a = E |e|$ .  
 4)  $a = |e| / E$ .

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.

11. **Вопрос с профессиональной направленностью:**

Температура плавления свинца  $327,5^\circ\text{C}$ , а температура плавления вольфрама



3422°C. Объясните, почему в лампах накаливания используется вольфрамовая нить, а в плавких предохранителях - свинцовая проволока?

### 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,  $\ominus \ominus$  другой - отрицательно.
- 4) Шарик имеет заряды одного знака.

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

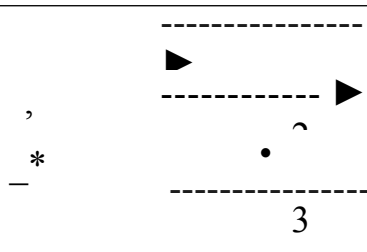
- 1) 82 протона, 125 нейтронов.
- 2) 125 протонов, 82 нейтрона.
- 3) 82 протона, 207 нейтронов.
- 4) 207 протонов, 82 нейтрона.

**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)  $EAd$ .    3)  $qU$ .    4)  $E/Ad$ .

**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) Емкость.  
4) Работа электростатического поля.

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

- 1) Емкость конденсатора уменьшится в 4 раза.  
2) Емкость конденсатора уменьшится в 2 раза.  
3) Емкость конденсатора увеличится в 2 раза.  
4) Емкость 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.

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

Если электрическая цепь содержит конденсаторы, то в обесточенном состоянии она может представлять опасность. Почему? Что необходимо предпринимать при размыкании таких цепей?

### 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.

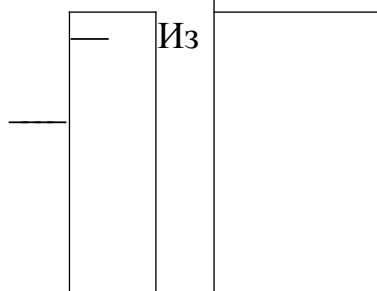
1) Резисторы  $R_1$  и  $R_3$  включены последовательно.



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)  $p I / S$ .    3)  $\wedge / (R + r)$ .    4)  $q / At$ .

**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  $1\text{Кл}$  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  $R \Rightarrow \wedge$ .
- 3) ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
- 4) ... внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.

**7.** Параллельно или последовательно 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. Вопрос с профессиональной направленностью:**

Устанавливая электрические проводки, электрикам приходится менять сопротивление проводов (в зависимости от ситуации). Объясните, как изменится сопротивление в каждом из случаев:

А) Кусок неизолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось её сопротивление? Почему?

Б) Резисторы соединили последовательно. Их общее сопротивление будет больше или меньше сопротивления каждого резистора? Почему?

#### 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.

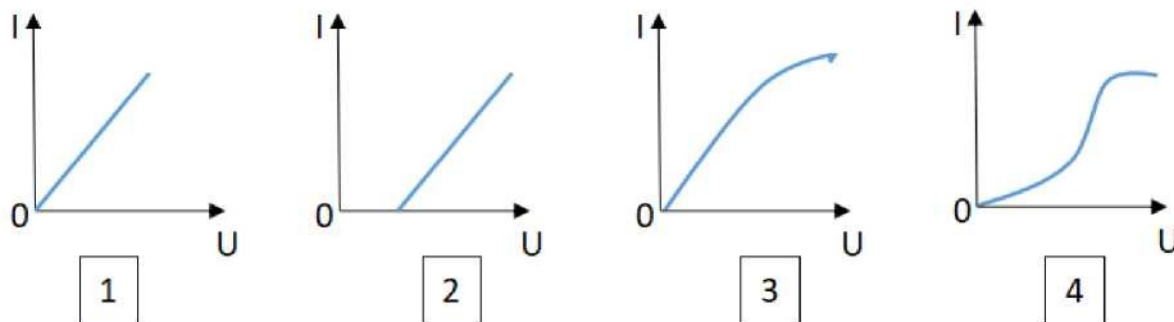
**2.** Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.

- 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.

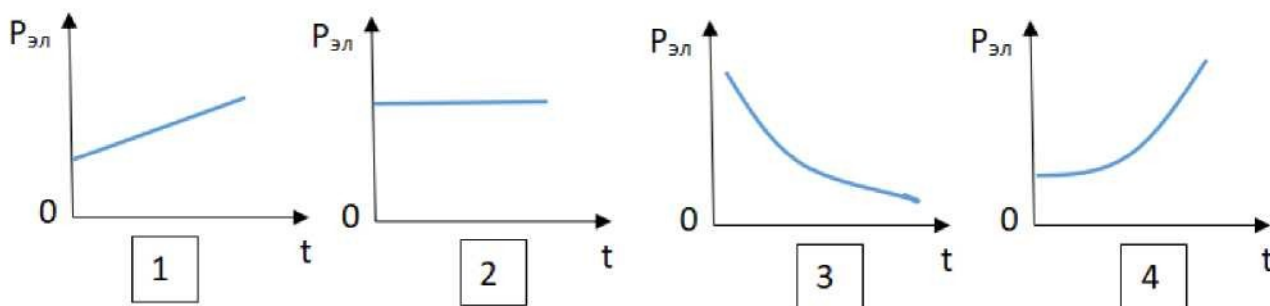


**5.**

Какой из графиков соответствует вольтамперной характеристике

**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.

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

В линиях электропередач высокого напряжения для уменьшения потерь электроэнергии на коронный разряд используют провода большого диаметра. Объясните, почему так делают?

### 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.

Ф, Вб|

2) 2.  $1^2 M 2$   
4 / \

3) 3.

Лс

4) 4.  $4 \text{-----} J \text{---} \Gamma \text{---} 4$

**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.
- 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)  $-d\Phi/dt$ .
- 2)  $IB Al \sin \alpha$ .
- 3)  $BScos \alpha$ .
- 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.

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

При помощи реостата медленно и плавно производится отключение от питающей сети мощных электродвигателей. Объясните, почему так делают?

### ОТВЕТЫ

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

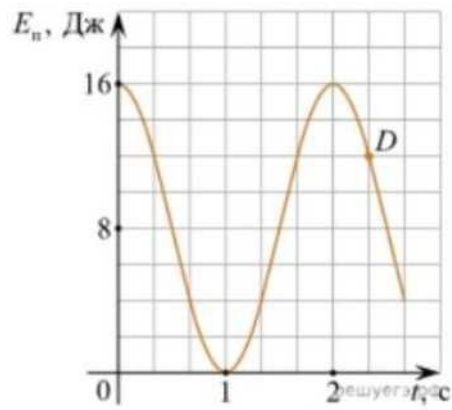
### Тест по теме «Механические колебания и волны»

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

<sup>1</sup> Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?

- 1) Уменьшить число витков.
- <sup>2</sup> Уменьшить силу тока в катушке.

- 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.

1)  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$     2)  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$     3)  $1/*$     4)  $1/*''$

- 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*?

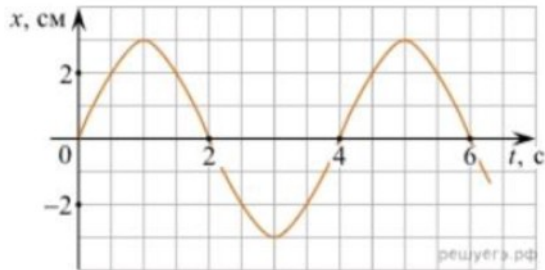
5. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

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

На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все  
 Амплитуда колебаний равна 2

6

правильные утверждения.



Период колебаний 2 с.  
 Частота колебаний 0,5 Гц.  
 Среди утверждений нет  
 Правильного

1)

см.

2)

3) 7. Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

4) 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

2) Явление полного внутреннего отражения

эхолота

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.

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

При проведении проводки в зданиях используют перфораторы или дрели. Можно ли по звуку дрели определить: работает она вхолостую или высверливает отверстие? Ответ обоснуйте.

**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 емкость 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.

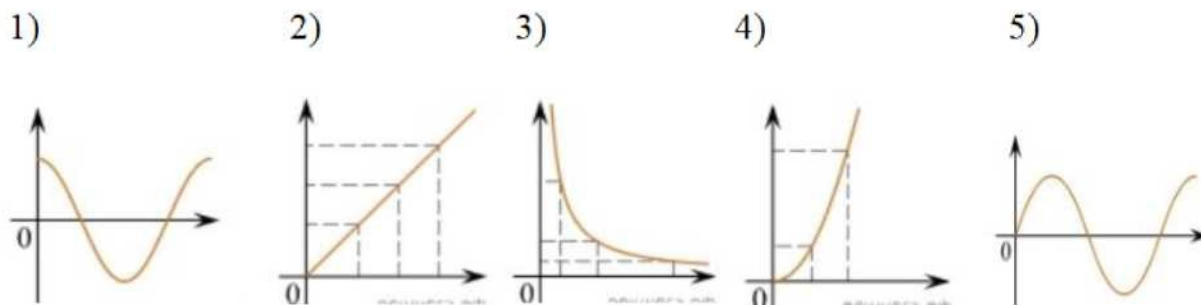
- 1) Амплитуда силы тока 0,1 А.
- 2) Период равен 100 с.
- 3) Частота равна 50 Гц.
- 4) Циклическая частота 100 рад/с.

**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.





A	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  $B$ , электрической напряженности  $E$  и скорости  $C$  по отношению друг к другу в

электромагнитной волне?

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

- 1) Электромагнитноереле.
- 2) Когерер.
- 3) Антенна.
- 4) Электрическийзвонок.

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

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

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

Если подключить трансформатор к источнику постоянного напряжения, то он может выйти из строя. Объясните, вследствие чего это происходит?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	13	А - 1 Б - 4	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...

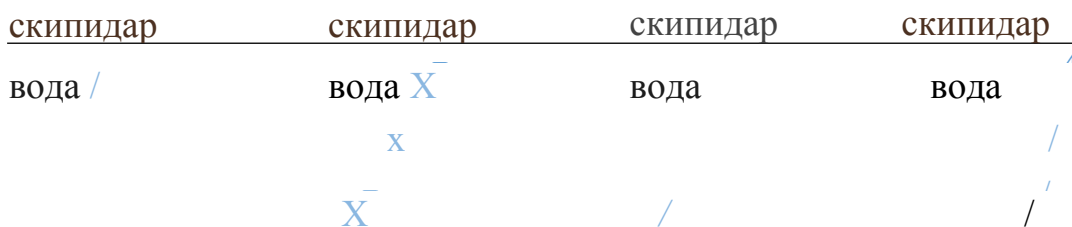
- 1) ... увеличивается в 2 раза.
- 2) ... остается неизменной.
- 3) ... уменьшается в 2 раза.

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

- 1)  $\sin a_0 = n_c / n_v$ .    2)  $\sin a_0 = n_c \cdot n_v$ .    3)  $\sin a_0 = n_v / n_c$ .

**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  $50^\circ$ . Угол отражения луча равен.

- 1)  $90^\circ$ .
- 2)  $40^\circ$ .
- 3)  $50^\circ$ .
- 4)  $100^\circ$ .

**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.

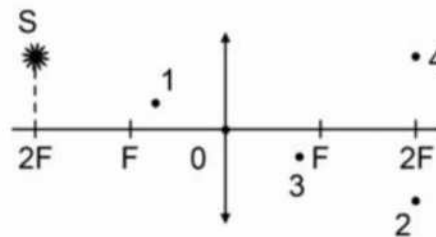
**7.** Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется ...

- 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 Б) Дверной глазок	1) Уменьшенное, мнимое.
	2) Увеличенное, действительное.

	3) Уменьшенное, действительное.
	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.

**11. Вопрос с профессиональной направленностью:**

Объясните, какие преимущества представляет способ освещения помещений, при котором осветительные приборы размещают таким образом, что свет, создаваемый ими, не попадает на рабочие места, а освещает белый потолок помещения.

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  $\phi$ ?
  - 1)  $d \sin \phi = k \lambda$ .
  - 2)  $d \cos \phi = k \lambda$ .
  - 3)  $d \sin \phi = (2k + 1) \lambda/2$ .
  - 4)  $d \cos \phi = (2k + 1) \lambda/2$ .
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 ( $\Delta\phi = \text{const}$ ).
- 3) ... волны имеют одинаковую частоту ( $\nu_1 = \nu_2$ ) и постоянную разность фаз колебаний ( $\Delta\phi = \text{const}$ ).
- 4) ... волны имеют разную частоту ( $\nu_1 \neq \nu_2$ ) и постоянную разность фаз колебаний ( $\Delta\phi = \text{const}$ ).

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

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| А. Ультрафиолетовое излучение. | 1) А.       |
| Б. Гамма-излучение.            | 2) А и Б.   |
| В. Видимое излучение.          | 3) А, В, Д. |
| Г. Радиоволны.                 | 4) - -      |

Д. Рентгеновское излучение.

**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) ...

Водород и гелий.

- 1) Водород
- 2) -
- 3) Ни водород, ни гелий.
- 4) Не

Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями  $U_1$  и  $U_2$  относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

- 1)  $c + (U_1 + U_2)$ .
- 2)  $c$ .
- 3)  $c + (U_1 - U_2)$ .

## Вопрос профессиональной направленности

**11.** Объясните, почему ртутные лампы ультрафиолетового излучения делают из кварцевого, а не из обычного стекла?

### 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 находиться 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)  $F_{nn} \ll F_{pn} > F_{pp}$ .
- 3)  $F_{nn} \ll F_{pn} \ll F_{pp}$ .

**4.** Что означают цифры у ядра атома азота  ${}^{14}_7\text{N}$ ?

- 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  $\theta$ -излучение?

- 1) Поток быстрых электронов.
- 2) Поток нейтронов.
- 3) Поток квантов электромагнитного излучения.
- 4) Поток ядер гелия.

**6.** Элемент  $^A_Z\text{X}$  испытал  $\alpha$ -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента  $Y$ ?

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

**7.** Каково соотношение между массой радиоактивного ядра  $M_j$  и суммой масс свободных протонов  $Zm_p$  и свободных нейтронов  $Nm_n$  из которых составлено это ядро. Укажите правильный ответ.

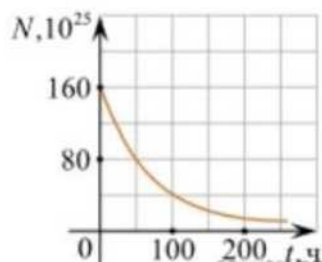
- 1)  $M_j = (Zm_p + Nm_n)$ .

2)  $M_{\alpha} < (Z m_p + N m_n)$ .

3)  $M_{\alpha} > (Z m_p + N m_n)$ .

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.

#### Вопросы профессиональной направленности

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.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

#### Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

При строительстве осуществляют проверку вертикальности конструкций и зданий с помощью лазерных приборов - ПИЛ-1, ЛЗЦ-1, лазерного теодолита - ЛТ-75, лазерного дальномера с уровнем. Что такое лазер? Объясните принцип действия лазерных приборов.

#### Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

В состав бетона, из которого выполняют оболочку АЭС, добавляют свинец (Pb), его соединения, а также вещества, содержащие бор и литий. Объясните, почему такие добавки повышают защитные свойства бетона от радиоактивного излучения.

#### ОТВЕТЫ

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

24      233122131

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

#### Критерии оценки контрольных работ.

Рекомендуемые критерии оценивания расчётных задач:

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.

Рекомендуемые критерии оценивания **качественных задач**:

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

- Верно указаны физические явления ИЛИ записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;

- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

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

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;

ИЛИ

- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;

ИЛИ

Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

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

## Вопросы профессиональной направленности

### 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  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а масса каждой молекулы  $3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$



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

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

### **Задачи с профессиональной направленностью**

**2.** При проведении малярных работ разлили  $1,5 \text{ л}$  ацетона  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ , который полностью испарился и равномерно распределился по помещению. Определите объём помещения, если в  $1 \text{ м}^3$  воздуха содержится  $34 \cdot 10^{21}$  молекул ацетона. Какова скорость движения молекул ацетона, если температура в помещении  $23^\circ\text{C}$ . Плотность ацетона  $790 \text{ кг/м}^3$

**3.** Облицовочные работы внутри помещений допускается выполнять при температуре воздуха не менее  $10^\circ\text{C}$ , влажности воздуха не более  $70\%$ . Возможно ли проведение облицовочных работ, если при температуре  $16^\circ\text{C}$  водяной пар имеет давление  $1500 \text{ Па}$ , давление насыщенного пара при этом равно  $1800 \text{ Па}$ .

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №1**

#### **«Молекулярная физика и термодинамика»**

**Задача №1.** Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул одноатомного идеального газа при давлении  $10^6 \text{ Па}$ . Концентрация молекул газа  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .

**Задача №2.** Кислород, находится под давлением  $10^5 \text{ Па}$  и занимает объём  $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ . Какова температура кислорода массой  $2 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ ?

**Задача №3.** Смешали  $40 \text{ л}$  воды при температуре  $20^\circ\text{C}$  и  $22 \text{ л}$  при температуре  $55^\circ\text{C}$ . Определите температуру смеси.

### **Задачи с профессиональной направленностью**

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

**2.** При горении электролампы температура наполняющего её инертного газа повышается до  $310^\circ\text{C}$ , а давление до  $0,15 \text{ МПа}$ . Под каким давлением должны наполняться лампы инертным газом, если температура при наполнении равна  $160^\circ\text{C}$ .

**3.** 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  $28^\circ\text{C}$  плотность водяного пара равна  $21,76 \text{ г/м}^3$ , а плотность

---

<sup>3</sup> Если банку с побелкой оставить открытой, то через 5 суток она полностью

<sup>4</sup>высохнет. Определите массу воды, содержащейся в побелке, если за  $1 \text{ с}$

<sup>5</sup>поверхности вылетает  $4 \cdot 10^{18}$  молекул.

насыщенного пара при этой же температуре  $27,2 \text{ г/м}^3$ .

## **Вопросы профессиональной направленности**

### **Контрольная работа №2**

#### **«Электрическое поле. Законы постоянного тока»**

**Задача №1.** В керосине расположен заряд в  $1,5 \cdot 10^{-9}$  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.

#### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** При электроокрашивании происходит перенос заряженных отрицательно частиц лакокрасочного материала от распылителя к окрашиваемой поверхности в электрическом поле. Определите расстояние между распылителем и поверхностью, если напряженность поля  $0,6$  кВ/м, а разность потенциалов равна  $120$  В.

**2.** При монтаже осветительной электропроводки в зданиях достаточно проводов сечением  $1 \text{ мм}^2$ . Каково сопротивление пяти метров медной электропроводки? Удельное сопротивление меди  $0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$

**3.** ЭДС аккумулятора шуруповёрта  $21$  В. Аккумулятор замкнут на сопротивление  $11,7$  Ом. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора, если сила тока в цепи равна  $1,5$  А.

## **Вопросы профессиональной направленности**

### **Контрольная работа №2**

#### **«Электрическое поле. Законы постоянного тока»**

**Задача №1.** В керосине расположены два точечных заряда по  $6 \cdot 10^6$  Кл. На каком расстоянии друг от друга надо расположить заряды чтобы, сила взаимодействия между ними была равна  $0,6$  Н.

**Задача №2.** Определите силу тока, проходящего по медному проводу длиной  $100$  м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  при напряжении  $6,8$  В.

**Задача №3.** Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление батареи, если три одинаковые гальванических элемента с ЭДС  $1,5$  В и внутренним сопротивлением  $0,3$  Ом соединены: а) последовательно; б) параллельно.

#### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** При разрядке плоского воздушного конденсатора выделилось  $5,8$  мДж энергии. Определите, до какого напряжения был заряжен конденсатор, если площадь его пластин  $12$  мм, расстояние между ними  $6$  мм.

**2.** Для изготовления линии электропередачи, длиной  $100$  км использован провод из алюминия сечением  $130 \text{ мм}^2$ . Определите падение напряжения в линии, если сила тока равна  $150$  А. Какая потеря энергии в виде тепла происходит на этом участке ЛЭП в течение часа?

**3.** Заводской цех освещается 8 параллельно соединенными между собой лампочками. Определить силу тока в подводящих проводах, если напряжение в сети 220 В, а сопротивление каждой лампочки 640 Ом. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №3**

##### **«Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

**Задача №1.** Сколько витков должна содержать катушка с площадью поперечного сечения  $50 \text{ см}^2$ . При изменении магнитной индукции катушки от 0,2 до 0,3 Тл в течение 4 мс в ней возбуждалась ЭДС 10 В.

**Задача №2.** 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 №3.** Сила Лоренца, действующая на электрон, равна  $5 \cdot 10^{-13} \text{ Н}$ . С каким ускорением движется электрон в однородном магнитном поле (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости) с индукцией 0,06 Тл.

##### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** При работе на строительных площадках часто использую громкоговорители. Принцип работы динамического громкоговорителя основан на взаимодействии проводника с магнитным полем. Определить силу, действующую на проводник с током в магнитном поле с индукцией 20 мТл, если сила тока в проводнике 70 А, а длина активной части проводника 5 см. Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

**2.** В строительной индустрии применяется магнитная обработка воды затворения цементных смесей. Она увеличивает прочность, плотность, морозостойкость, снижает пористость, водопоглощение, повышает удобоукладываемость бетонной смеси. Когда диполи воды проходят через магнитное поле устройства, на них действует сила Лоренца. Определите индукцию магнитного поля, действующего на электрон, движущийся со скоростью  $3 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ , если сила Лоренца равна  $4,8 \cdot 10^6 \text{ Н}$ . Угол между направлениями скорости электрона и магнитной индукции равен  $90^\circ$ .

**3.** На строительных площадках часто используют автономные генераторы переменного тока. Ротор генератора переменного тока представляет собой катушку, содержащую большое количество витков. Определите индукцию магнитного поля и время изменения магнитного потока, пронизывающего катушку, если она содержит 100 витков, каждый площадью  $1200 \text{ см}^2$ , а магнитный поток пронизывающий один виток, равномерно изменяется на 0,3 Вб так, что ЭДС индукции равна 1,2 В.

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №3**

##### **«Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

**Задача №1.** Какая сила тока возникает в проводнике, если его замкнуть накоротко? Сопротивление цепи 0,5 Ом. Проводник с активной длиной 20 см

движется со скоростью 15 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 3 Тл.

**Задача №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.

**Задача №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.

### **Задачи с профессиональной направленностью**

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

**2.** 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.

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

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №4**

#### **«Колебания и волны»**

**Задача №1.** Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону  $i = 0,02 \cos 628t$ . Найти индуктивность контура, зная, что емкость его конденсатора  $2 \cdot 10^{-5}$  Ф.

**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 цепь переменного тока со стандартной частотой включена катушка с индуктивностью 80 мГн. Найдите действующее значение напряжения на данном участке цепи, если действующее значение силы тока равно 2 А.

### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** Цепь, состоящая из последовательно включенных активного сопротивления 120 Ом и конденсатора ёмкостью 45 мкФ, присоединена к городской сети переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 127 В. Определите амплитудное значение силы тока в цепи.

**2.** Число витков первичной обмотки трансформатора для электрического звонка равно 880 при напряжении в сети 220 В. Вторичная обмотка имеет три вывода на напряжение соответственно 4 В, 6 В и 9 В. Определите число витков во вторичной обмотке.

**3.** Для координации работы на стройке используют профессиональные рации

для строителей. Радиосвязь осуществляется в гражданском диапазоне частот. На какой частоте работают рации, если длина волны 0,69 м.

**Вопросы профессиональной направленности**  
**Контрольная работа №4**  
**«Колебания и волны»**

**Задача №1.** Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением  $i=0,28\sin 507t$ . Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

**Задача №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.

**Задача №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.

**Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** 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.

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

**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.

**Вопросы профессиональной направленности**  
**Контрольная работа №5**  
**«Оптика»**

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

**Задача №2.** 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 №3.** 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.

**Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** Скипидар применяют для разбавления лаков и красок. Предельный угол полного отражения для луча света при переходе из скипидара в воздух равен  $42^\circ$ . Определите скорость распространения света в скипидаре.

**2.** На строительной площадке, на высоте 30 м установлен прожектор. Освещенность равна 10 лк. Определите светоотдачу прожектора, если мощность

его лампы 200Вт.

**3.** При отделке помещения для улучшения освещенности используют два источника света, дающие световые потоки по 300 лм каждый. Они помещены на высоте 2м и на расстоянии 1м друг от друга над горизонтальной поверхностью. Чему равна освещенность на поверхности на середине расстояния между ними и в точках под источниками света.

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №5**

##### **«Оптика»**

**Задача №1.** На дифракционную решетку, направлена монохроматическая волна, постоянная которой равна 0,01 мм. Первый дифракционный максимум получен на экране, смещенном на 4 см от первоначального направления света. Расстояние между экраном и решеткой равно 70 см. Определить длину волны монохроматического излучения.

**Задача №2.** Два когерентных луча с длинами волн 504 нм пересекаются в одной точке на экране, оптическая разность хода лучей равна 18,14 мкм. Что будет наблюдаться в этой точке: усиление или ослабление света.

**Задача №3.** Длина волны, соответствующая красной линии спектра водорода, в вакууме равна 656,3 нм, а в стекле - 410 нм. Определить показатель преломления стекла для этого света?

##### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** Определите световую отдачу электрической лампы, если она излучает 110 Дж энергии в минуту, а её мощность равна 80 Вт.

**2.** Освещенность жилой комнаты 20 м<sup>2</sup> равна 150 лк. Определите, какое количество светодиодных ламп необходимо для освещения данной комнаты, если величина светового потока одной лампы 600 лм.

**3.** Освещенность листа бумаги, находящегося на расстоянии 3 м от лампы равна 30 лк. Какой световой поток падает на лист, если его размеры 0,2х0,15 м и если считать освещенность во всех точках листа одинаковой? На какой высоте над столом висит лампа?

### **Вопросы профессиональной направленности Контрольная работа №6**

#### **«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.** Рассчитайте энергию связи и удельную энергию связи, дефект массы ядра углерода  $^{12}_6\text{C}$ .

##### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** 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?

**2.** Лазерный нивелир используется строителями для соблюдения правильной геометрии стен, потолков, откосов, отделочниками для ровной укладки стеновых покрытий, выравнивания пола и стен, переноса на стены и потолки элементов дизайна с дизайн-проекта. Более распространены нивелиры с лазером красного цвета (650 нм). Определить мощность излучения лазерного нивелира, если за 1с излучается  $9 \cdot 10^{24}$  фотонов.

**3.** При проведении строительных и отделочных работ используют лазерные уровни и лазерные рулетки. Мощность излучения лазерной рулетки с длиной волны  $\lambda = 600$  нм равна  $P = 2$  мВт. Определите число фотонов, излучаемых рулеткой за 1с.

### **Вопросы профессиональной направленности**

#### **Контрольная работа №6**

#### **«Квантовая физика»**

**Задача №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.

**Задача №2.** Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию ядра азота  $^{14}_7\text{N}$ .

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

#### **Задачи с профессиональной направленностью**

**1.** 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.

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

**3.** Определите годовой расход урана-235 на ядерной электростанции, если её мощность равна  $7 \cdot 10^5$  кВт, а коэффициент полезного действия 30%. Сравните с годовым расходом каменного угля на ТЭС той же мощности, если её коэффициент полезного действия 78%.

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **Критерии оценки**

За каждое задание **первой части** выставляется 1 балл при правильном ответе, 0 баллов - при неправильном ответе.

**Задание №19 второй части:**

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.

**Задание №20 второй части:**

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

- Верно указаны физические явления ИЛИ записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;

- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

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

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;

ИЛИ

- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;

ИЛИ

- Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

0 баллов - решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

#### **Перевод в пятибалльную систему:**

«5»	«4»	«3»	«2»
19-22 баллов	15-18 баллов	11-14 баллов	10 баллов и меньше

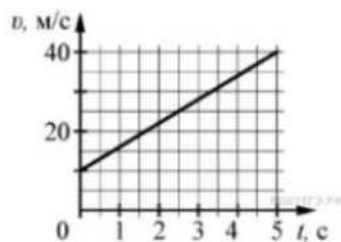
#### **Пример экзаменационного варианта**



## Часть 1

(напишите краткое решение задачи и выберите букву правильного ответа):

1.



На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите по графику ускорение тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

А.  $6 \text{ м/с}^2$  Б.  $8 \text{ м/с}^2$  В.  $15 \text{ м/с}^2$  Г.  $20 \text{ м/с}^2$

2. Автомобиль массой  $1000 \text{ кг}$  движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой  $F = 9000 \text{ Н}$ . Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна

А)  $1000 \text{ Н}$  и направлена вертикально вверх

Б)  $19\,000 \text{ Н}$  и направлена вертикально вниз

В)  $9000 \text{ Н}$  и направлена вертикально вниз

Г)  $9000 \text{ Н}$  и направлена вертикально вверх

3. С балкона с высоты  $5 \text{ м}$  бросают мяч в горизонтальном направлении.

Начальная скорость мяча  $7 \text{ м/с}$ , его масса  $0,1 \text{ кг}$ . Через  $2 \text{ с}$  после броска импульс мяча приблизительно равен

А)  $0$

Б)  $2,1 \text{ кг м/с}$

В)  $0,7 \text{ кг м/с}$

Г)  $1,4 \text{ кг м/с}$

4. В каких телах — твёрдых, жидких или газообразных — происходит диффузия?

А) только в жидких

Б) только в твёрдых

В) только в газообразных

Г) в твёрдых, жидких и газообразных

5. Сколько молекул содержится в капле воды массой  $0,3 \text{ г}$ ?

А.  $10^{23}$  Б.  $10^{22}$  В.  $3 \ll 10^{22}$  Г.  $6 \ll 10^{22}$

6. Как изменится давление разреженного одноатомного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в  $3$  раза его абсолютная температура увеличится в  $2$  раза?

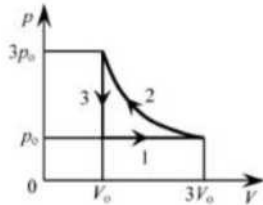
А) увеличится в  $6$  раз

Б) увеличится в  $2$  раза

В) уменьшится в  $6$  раз

Г) останется без изменений

7.



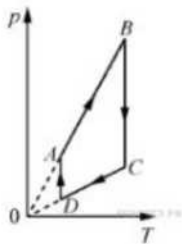
На  $pV$ -диаграмме отображена последовательность трёх процессов (1 ^ 2 ^ 3) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?

- А) расширение ^ нагревание ^ охлаждение
- Б) расширение ^ охлаждение ^ сжатие при постоянной температуре
- В) нагревание ^ сжатие при постоянной температуре ^ охлаждение
- Г) нагревание ^ расширение ^ сжатие

**8.** Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде 30%. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза?

- А) 60% Б) 90% В) 120% Г) 100%

**9.**



На рисунке представлен график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа увеличивалась? Количество вещества газа постоянно.

- А)  $DA$ ; Б)  $BC$ ; В)  $AB$ ; Г)  $CD$

**9.** Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

- А) увеличится в 3 раза
- Б) увеличится в 9 раз
- В) уменьшится в 9 раз
- Г) уменьшится в 3 раза

**10.** Как изменится величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?

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

12.

Магнитное поле  $\vec{B}$  создано в точке двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы  $\vec{B}_1$  и  $\vec{B}_2$  в точке направлены в плоскости чертежа следующим образом:

- А)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вверх
- Б)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вверх
- В)  $\vec{B}_1$  — вниз,  $\vec{B}_2$  — вниз
- Г)  $\vec{B}_1$  — вверх,  $\vec{B}_2$  — вниз

12. Магнит выносится из алюминиевого кольца. Направление тока в кольце против часовой стрелки со стороны магнита. Каким полюсом магнит обращен к кольцу?

- А) положительным;
- Б) отрицательным;
- В) северным;
- Г) южным

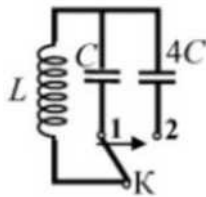
14.



Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) Б) В) Г)

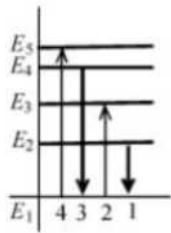
15.



Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ  $K$  перевести из положения 1 в положение 2?

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

16.



На рисунке изображена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, который соответствует излучению фотона с наименьшей энергией?

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

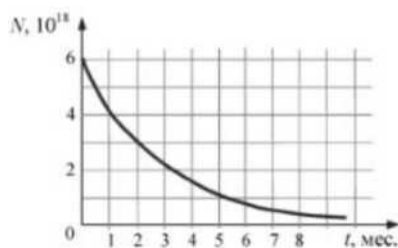
17. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3	Be 4	5	<b>B</b>
3	III	Na 11	Mg 12	13	Al
4	I	K	Ca 20	Sc 21	
	V	29	Cu	30	Zn
				31	Ga

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

- А) 31 протон, 38 нейтронов  
 Б) 69 протонов, 31 нейтрон  
 В) 38 протонов, 31 нейтрон  
 Г) 38 протонов, 60 нейтронов

18.



На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Каков период полураспада этого изотопа?

- А) 1 месяц Б) 2 месяца В) 4 месяца Г) 8 месяцев

**Часть 2 (напишите полное решение задачи): Задачи с профессиональной направленностью**

19. При проведении облицовочных работ внутри помещений поддерживают температуру воздуха не менее  $10^{\circ}\text{C}$ . Можно ли проводить облицовочные

работы,

если внутренняя энергия  $12 \cdot 10^3$  л воздуха в ванной комнате 1800 кДж. Молярная масса воздуха равна 0,029 кг/моль. Плотность воздуха  $1,2 \text{ кг/м}^3$ .

**20.** Когда масляную краску разливают на поверхность воды, наблюдается радужная окраска тонкой плёнки при освещении её параллельными лучами. Чем можно объяснить наблюдаемое явление?

### ОТВЕТЫ

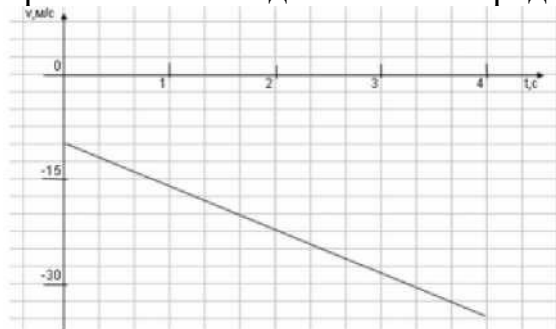
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	А	Г	А	Г	Б	А	А	Б	В	Б	А	В	Г	В	Г	А	А	Б	18°	Интерференция в тонких

### Пример экзаменационного варианта

#### Часть 1

(напишите краткое решение задачи и выберите букву правильного ответа):

**1.** На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите модуль ускорения тела.



А.  $6,25 \text{ м/с}^2$  Б.  $10,25 \text{ м/с}^2$  В.  $15 \text{ м/с}^2$  Г.  $20 \text{ м/с}^2$

**2.** Если массу тела увеличить в 2 раза, то сила тяжести действующая на него...

А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза.

В. Уменьшится в 4 раза. Г. Уменьшится в 2 раза.

**3.** Мальчик массой 30 кг, бегущий со скоростью 3 м/с, вскакивает на платформу массой 15 кг. Чему равна скорость платформы с мальчиком?

А. 1 м/с Б. 2 м/с В. 6 м/с Г. 15 м/с

**4.** Диффузия в жидкости происходит быстрее при повышении температуры, потому что с повышением температуры

А) увеличиваются силы взаимодействия молекул

Б) увеличивается скорость теплового движения молекул

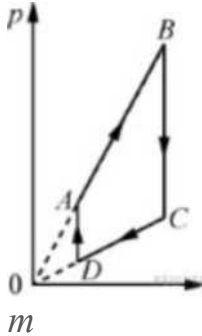
В) жидкости расширяются

Г) уменьшаются силы взаимодействия молекул

**5.** Как изменится давление разреженного одноатомного газа, если абсолютная температура газа уменьшится в 2 раза, а концентрация молекул увеличится в 2 раза?

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

6.



На рисунке представлен график цикла, проведённого с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа уменьшалась? Количество вещества газа постоянно.

- А)  $DA$  Б)  $AB$  В)  $CD$  Г)  $BC$

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

Р, Па

150

75

- А. 150 Дж Б. 450 Дж В. 300 Дж Г. 30 Дж

7. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении модуля одного из них в 3 раза? Выберите правильный ответ.

- А. Увеличится в 3 раза. Б. Уменьшится в 3 раза.
- В. Увеличится в  $\sqrt{3}$  раз. Г. Уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза.

8. Найти заряд, создающий электрическое поле, если на расстоянии 3 см от заряда напряженность поля 0,15 МВ/м.

- А.  $1,5 \cdot 10^{-7}$  Кл Б.  $3 \cdot 10^{-9}$  Кл
- В.  $1,5 \cdot 10^{-8}$  Кл Г.  $3 \cdot 10^{-4}$  Кл

9. Определите сопротивление электрической лампы, сила тока в которой 0,5 А, при напряжении 120 В.

- А. 0,00417 Ом Б. 60 Ом В. 140 Ом Г. 240 Ом

10. Проводник с током 2 А и длиной активной части 10 см в поле с индукцией  $4 \cdot 10^{-2}$  Тл расположен перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Определить силу, действующую на проводник.

- А.  $4 \cdot 10^{-3}$  Н Б.  $2 \cdot 10^{-3}$  Н
- В.  $8 \cdot 10^{-3}$  Н Г.  $8 \cdot 10^{-2}$  Н

12.



Магнитное поле

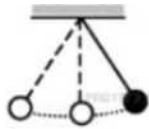
создано в точке двумя параллельными длинными

проводниками с токами и расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  в точке  $O$  направлены в плоскости чертежа следующим образом:

- А)  $\vec{a}$  — вверх,  $\vec{b}$  — вверх
- Б)  $\vec{a}$  — вверх,  $\vec{b}$  — вниз
- В)  $\vec{a}$  — вниз,  $\vec{b}$  — вниз
- Г)  $\vec{a}$  — вниз,  $\vec{b}$  — вверх

**13.** Магнит вносится в алюминиевое кольцо. Направление тока в кольце против часовой стрелки со стороны магнита. Каким полюсом магнит обращен к кольцу?

- А) положительным;
- Б) отрицательным;
- В) северным;
- Г) южным



**14**

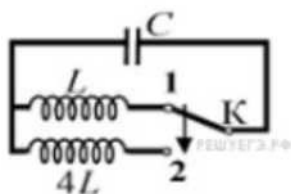
Математический маятник с периодом колебаний  $T$  отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили без начальной скорости (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет минимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

$$1 \quad 1 \quad 1$$

$$-T \quad -m \quad -$$

- А) Б) В) Г)  
 Как изменится период собственных

**15**



электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ  $K$  перевести из положения 1 в положение 2?

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

**16.** Контур радиоприемника настроен на длину волны 50м. Как нужно изменить индуктивность катушки колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на волну длины 25м?

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

**17.** Энергия фотонов при уменьшении длины световой волны в 2 раза:

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

**18.** Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 1 месяцу. За какое время число ядер этого изотопа уменьшится в 32 раза?

- А. 3 месяца Б. 4 месяца В. 5 месяцев Г. 6 месяцев

**Часть 2 (напишите полное решение задачи):**

**Задачи с профессиональной направленностью**

**19.** Заводской цех освещается 10 параллельно соединенными между собой лампочками. Определить силу тока в подводящих проводах, если напряжение в сети 220В, а сопротивление каждой лампочки 650 Ом. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь. (Ответ округлить до десятых)

**20.** Если в трансформаторе накоротко замкнуть два соседних витка, то прибор выходит из строя. Почему так происходит?



### ОТВЕТЫ

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	А	Б	Б	Б	Г	В	Б	А	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	В	3,4 А	Сопроти вление участк а умень ша ется, ток