

Министерство образования и науки Нижегородской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**"НИЖЕГОРОДСКИЙ ТЕХНИКУМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И ПРАВА"**

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**

**по общеобразовательной дисциплине  
«Физика»**

Нижний Новгород

2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. Оценочные материала для текущего контроля.....	9
2. Оценочные материалы для рубежного контроля.....	33
3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	36

## **Пояснительная записка**

Представленный комплект контрольно-измерительных материалов содержит оценочные материалы для проведения входного, текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации обучающихся. 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 2 часа. Преподаватель самостоятельно определяет, как распределить это учебное время: провести повторительно-обобщающее занятие (1 час) и оставшийся 1 час выделить на выполнение контрольной работы обучающимися, либо дать двухчасовую контрольную работу. В первом случае рекомендуется сократить количество задач в каждом варианте до 3 – 4-х, при этом по крайней мере одна задача должна иметь профессионально направленное содержание. Шкала перевода полученных баллов в 5-балльную систему при этом должна быть скорректирована. Во втором случае преподаватель может составить вариант работы из 5 – 6 задач.

Экзамен может быть организован в устной форме (по билетам) и в форме выполнения письменной работы. Каждый из предложенных вариантов экзаменационной работы содержит 20 заданий, 18 из которых – с выбором ответа и 2 задания с профессиональной направленностью – с развёрнутым ответом. Также вариант содержит ответы, критерии оценивания и рекомендуемую шкалу перевода полученных баллов в 5-балльную систему. Рекомендуемое время выполнения работы – 3 часа (180 минут).

Представленные оценочные материалы позволяют преподавателю систематически и всесторонне оценить достижение обучающимися планируемых результатов изучения физики, в том числе – формируемых элементов профессиональных компетенций.

## 1. Оценочные материалы для входного контроля

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

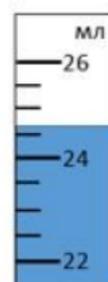
Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входной контрольной работы, составляет **10 баллов** (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

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

### Контрольная работа

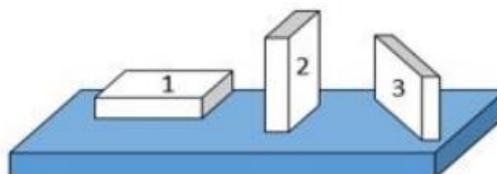
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 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 тел.



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

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

- А) физическая величина  
 Б) единица физической величины  
 В) прибор для измерения физической величины

### ПРИМЕРЫ

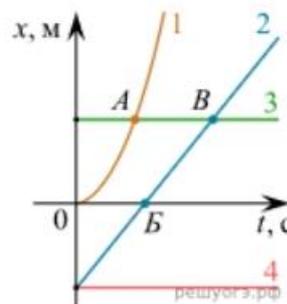
- 1) теплопередача  
 2) работа силы  
 3) конвекция  
 4) манометр  
 5) миллиметр

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

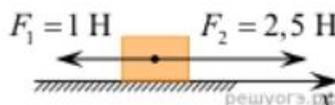
А	Б	В

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.



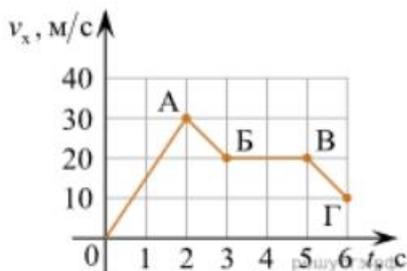
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 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?

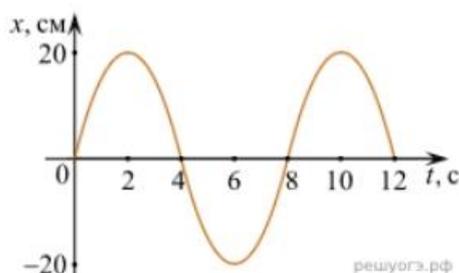


1. ОА
2. АБ
3. БВ
4. ВГ

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.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $mv$	1) работа силы
Б) $ma$	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  
 Б) Закон всемирного тяготения  
 В) Второй закон Ньютона  
 Г) Сила Ампера

1.  $G mM / r^2$   
 2.  $B l \sin \alpha$   
 3.  $k \Delta l$   
 4.  $U / R$   
 5.  $ma$

А	Б	В	Г

10. Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния  ${}_{12}^{25}\text{Mg}$ ?  
 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

## 1. 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.



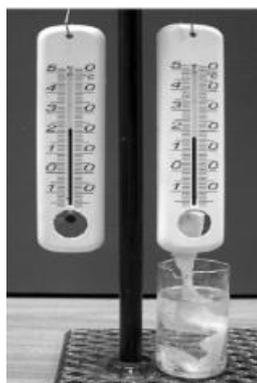
1)



2)



3)



4)

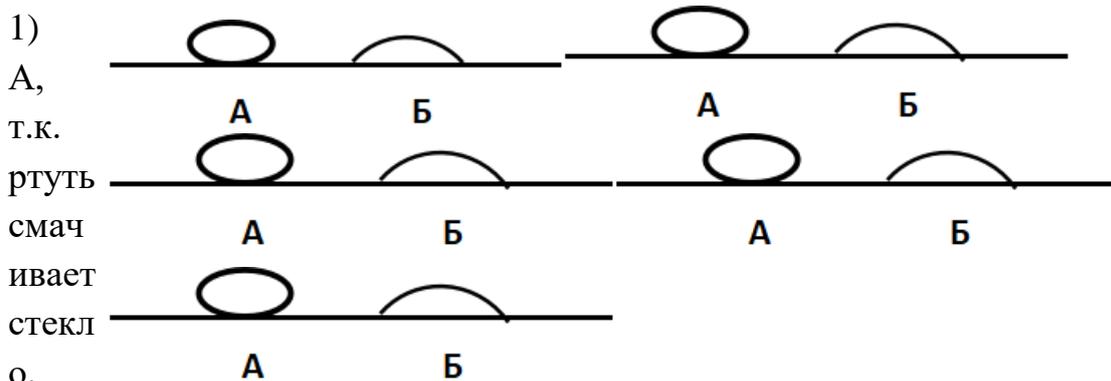
4. Стеклопластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

- 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?



2)  
 А,  
 т.к.  
 ртуть  
 не  
 смач  
 ивает  
 стекл  
 о.

3)  
 Б, т.к.  
 ртуть  
 смач  
 ивает  
 стекл  
 о.

4)  
 Б, т.к.  
 ртуть  
 не  
 смач  
 ивает  
 стекл  
 о.

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)  $E = \sigma |\epsilon|$ .
  - 2)  $\sigma = E / |\epsilon|$ .
  - 3)  $\sigma = E |\epsilon|$ .
  - 4)  $\sigma = |\epsilon| / E$ .
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.

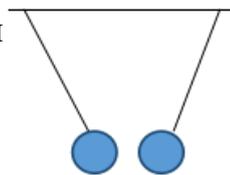
### ОТВЕТЫ

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) Шарика имеют заряды одного знака.



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

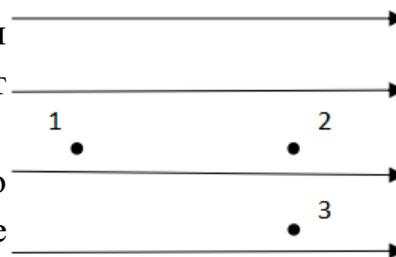
- 1) 82 протона, 125 нейтронов.
- 2) 125 протонов, 82 нейтрона.
- 3) 82 протона, 207 нейтронов.
- 4) 207 протонов, 82 нейтрона.

**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  $\epsilon = 2$ . 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 «Законы постоянного тока»

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.

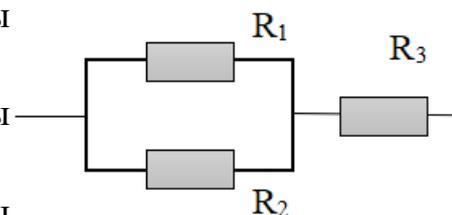
2. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

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)  $\rho I / S$ .      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  $1\text{ Кл}$  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  $R \Rightarrow \infty$ .
- 3) ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
- 4) ... внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.

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

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

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

- 1) Уменьшится, так как сопротивление цепи возрастёт.
- 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 соединённые 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?

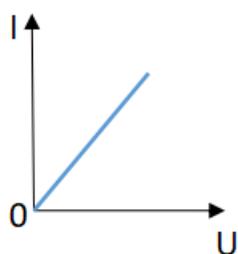
- 1) В медной.
- 2) В стальной.
- 3) Количество теплоты одинаковое.

### ОТВЕТЫ

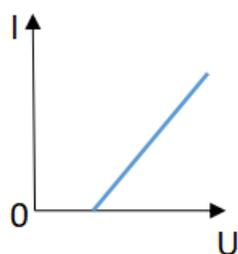
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	2	2	1	3	2	1	2

## Тест по теме «Электрический ток в различных средах»

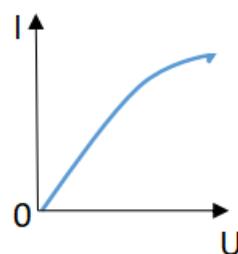
1. Электрический ток в газах создается движением ...
- 1) ... свободных электронов.
  - 2) ... молекул.
  - 3) ... электронов, положительных и отрицательных ионов.
  - 4) ... дырок.
2. Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.
- 1) Конденсатор.
  - 2) Резистор.
  - 3) Полупроводниковый 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.



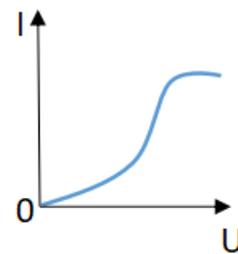
1



2



3



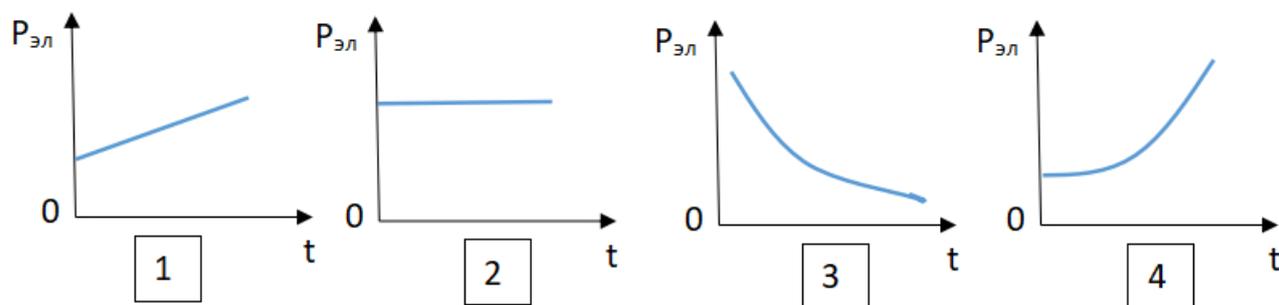
4

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...»

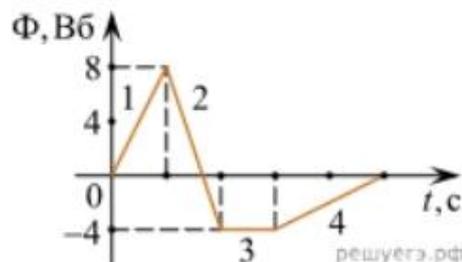
- 1) ... если магнитный поток не меняется.
- 2) ... если магнитный поток не равен нулю.
- 3) ... при увеличении магнитного потока.
- 4) ... при уменьшении магнитного потока.

**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)  $IBAl \sin\alpha$ .
- 3)  $BScos\alpha$ .
- 4)  $BSSina$ .

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.

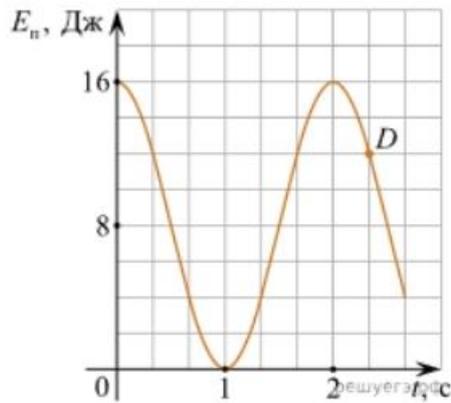
- 1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
- 2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
- 3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
- 4) Колебания чашек рычажных весов.

**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.



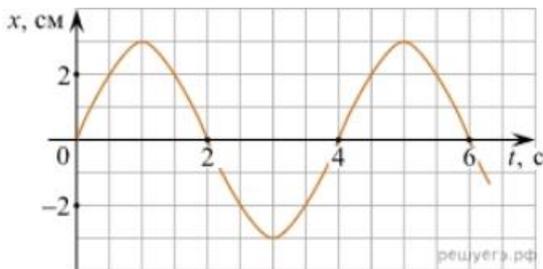
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой  $m$ , подвешенного на пружине жесткостью  $k$ ?

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

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

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 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.

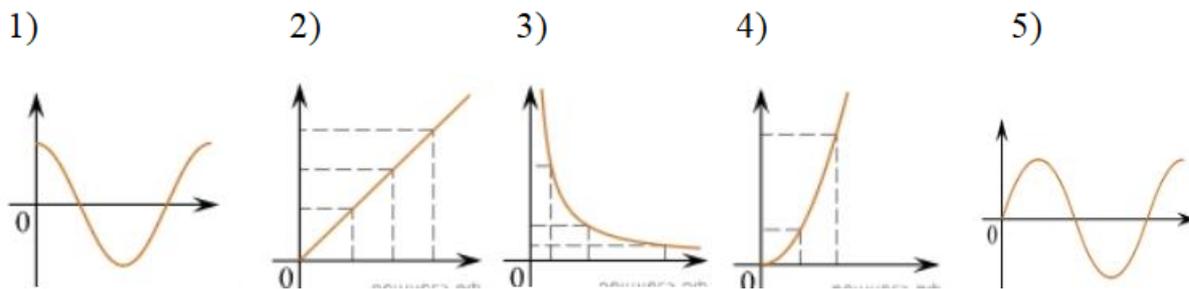
3. Даны следующие зависимости величин:

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.



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  $\vec{B}$ , электрической напряженности  $\vec{E}$  и скорости  $\vec{c}$  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 Б – 4 В – 3	2	2	14	134	3	2	3

### Тест по теме «Природа света»

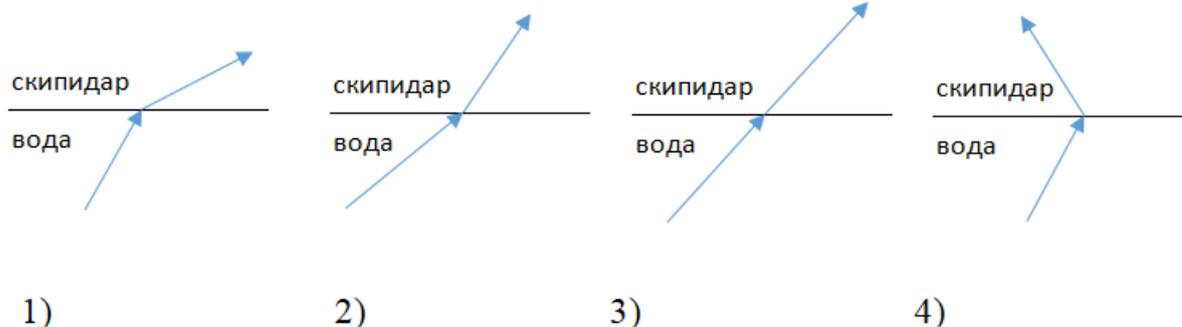
**1.** При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления  $n = 2$  скорость распространения...

- 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)  $\sin \alpha_0 = n_c / n_v$ .    2)  $\sin \alpha_0 = n_c \cdot n_v$ .    3)  $\sin \alpha_0 = n_v / n_c$ .

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



**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?

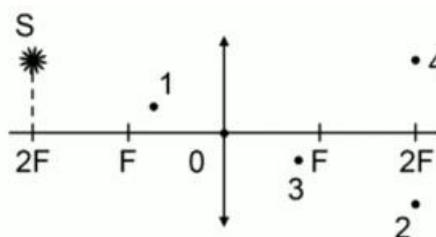
- 1) Частота и скорость увеличиваются.
- 2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
- 3) Частота и скорость не изменяются.
- 4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

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	1) Уменьшенное, мнимое.
Б) Дверной глазок	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.

### 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.

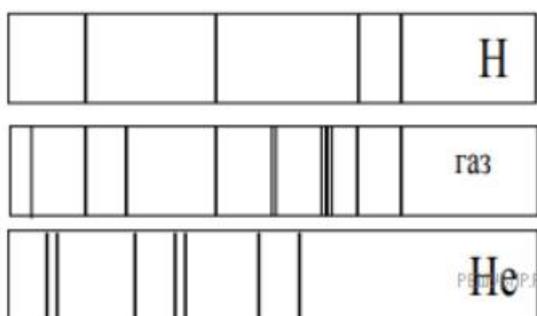
**8.** Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если ...

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



- 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  $v_1$  и  $v_2$  относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

- 1)  $c + (v_1 + v_2)$ .
- 2)  $c$ .
- 3)  $c + (v_1 - v_2)$ .

### 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 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)  $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$ .
- 3)  $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$ .
- 4)  $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$ .

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

- 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  $\beta$ -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?

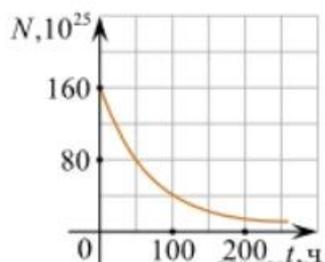
- 1)  $^{A}_{Z+1}\text{Y}$ .
- 2)  $^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$ .
- 3)  $^{A-2}_{Z-4}\text{Y}$ .
- 4)  $^{A}_{Z-1}\text{Y}$ .

**7.** Каково соотношение между массой радиоактивного ядра  $M_j$  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)  $M_j = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .
- 2)  $M_j < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .
- 3)  $M_j > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$ .

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. 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

**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  $3 \cdot 10^{-26}$  кг

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

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

**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.

**Контрольная работа №3**  
**«Колебания и волны» «Оптика»**

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

### **3. 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:

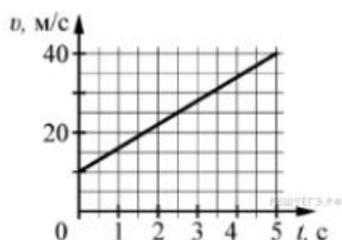
«5»	«4»	«3»	«2»
19-22 баллов	15-18 баллов	11-14 баллов	10 баллов и меньше

### 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)  $2,1 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

В)  $0,7 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

Г)  $1,4 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

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

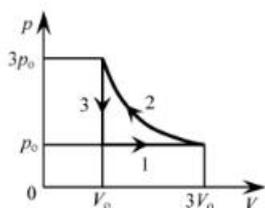
5. Сколько молекул содержится в капле воды массой 0,3 г?

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

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.



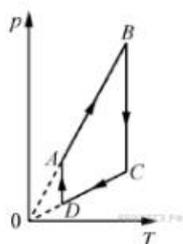
На  $pV$ -диаграмме отображена последовательность трёх процессов (1 → 2 → 3) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?

- 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)  $CD$

**10.** 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

**11.** 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?

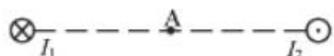
А) не изменится

Б) увеличится в 4 раза

В) увеличится в 2 раза

Г) уменьшится в 4 раза

**12.**



Магнитное поле  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$  создано в точке  $A$  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  $A$  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

**13.** 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

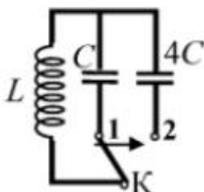
14.



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)  $\frac{1}{4}T$    Б)  $\frac{1}{8}T$    В)  $\frac{1}{2}T$    Г)  $T$

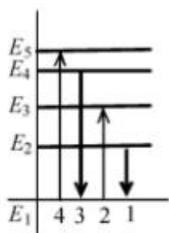
15.



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

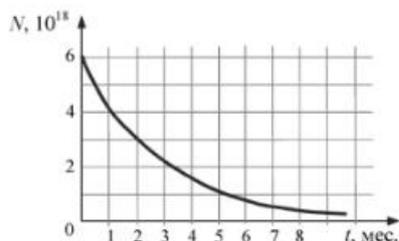
17. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7,4</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	21	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	<b>Cu</b> 29 МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	<b>Zn</b> 30 ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

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°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 кг/м<sup>3</sup>.

**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 задани я	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°	Интерф
																			С	еренци
																			Да,	я в
																			мо	тонких
																			жн	плёнка
																			о	х