

## **Методические материалы**

### **для подготовки и проведения государственного выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма) для обучающихся по образовательным программам СРЕДНЕГО общего образования**

Государственный выпускной экзамен для обучающихся по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГВЭ-11), проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 (зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014, регистрационный № 31205) (с последующими изменениями).

Экзаменационные материалы соответствуют Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования (Приказ Минобразования России от 05.03.2004 г. №1089).

На выполнение экзаменационной работы по физике даётся 3,5 часа (210 минут).

Работа состоит из 25 заданий, из которых 9 заданий с выбором одного верного ответа, 8 заданий с кратким ответом, 7 заданий на соответствие и 1 задание с развернутым ответом.

За верное выполнение каждого задания 1–5, 8-10, 13-16, 19-21 и 23 выставляется по 1 баллу. В другом случае – 0 баллов.

За верное выполнение каждого из заданий 6, 7, 11, 12, 17, 18, 22 и 24 выставляется по 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, 1 балл, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено более одной ошибки. Задание 25 оценивается максимальной в 3 балла.

Максимальное количество баллов, которое может получить экзаменуемый за выполнение всей экзаменационной работы, – 35 баллов.

Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов в пятибалльную систему оценивания:

#### **Шкала пересчета первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале**

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
<b>Общий балл</b>	0 – 9	10 – 17	18 – 26	27 – 35

**Образец экзаменационного материала  
для ГВЭ-11 (письменная форма) по ФИЗИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения экзаменационной работы по физике отводится 210 минут. Работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий.

В заданиях 1, 2, 8, 9, 13, 14, 19, 20 и 23 выберите один верный ответ из 4 предложенных. В заданиях 3 – 5, 10, 15, 16 и 21 ответ в виде числа необходимо записать в указанном месте. Единицы измерения писать не нужно.

Ответом к заданиям 6, 7, 11, 12, 17, 18, 22 и 24 является последовательность двух цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ к заданию с 25 включает подробное описание всего хода выполнения задания.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

**Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

### **Константы**

число $\pi$	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}\cdot\text{К}^{-1}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

### **Соотношение между различными единицами**

температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{C}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

### **Масса частиц**

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

<b>Плотность</b>			
воды	$1000 \text{ кг}/\text{м}^3$	подсолнечного масла	$900 \text{ кг}/\text{м}^3$
древесины (сосна)	$400 \text{ кг}/\text{м}^3$	алюминия	$2700 \text{ кг}/\text{м}^3$
керосина	$800 \text{ кг}/\text{м}^3$	железа	$7800 \text{ кг}/\text{м}^3$
		ртути	$13\,600 \text{ кг}/\text{м}^3$

### **Удельная теплоёмкость**

воды	$4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	алюминия	$900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
льда	$2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	меди	$380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
железа	$460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$	чугуна	$500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
свинца	$130 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$		

### **Удельная теплота**

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж}/\text{кг}$
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0 \text{ }^\circ\text{C}$

### **Молярная масса**

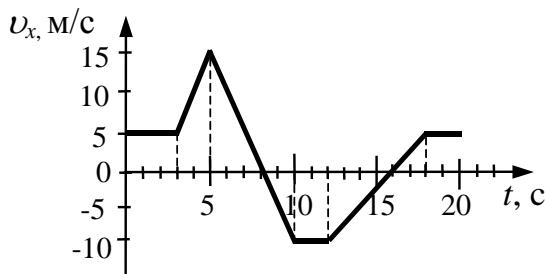
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$	гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$	кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$	лития	$6 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$
воздуха	$29 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$	неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$

## Часть 1

**При выполнении заданий с выбором ответа (1–21) обведите кругом номер правильного ответа в экзаменационной работе.**

**1**

На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени.



Какой из графиков соответствует графику проекции ускорения тела в интервале времени от 12 до 16 с?

- 1)  $a_x, \text{ м/с}^2$       2)  $a_x, \text{ м/с}^2$       3)  $a_x, \text{ м/с}^2$       4)  $a_x, \text{ м/с}^2$
- 
- Option 1: A horizontal line at  $a_x = 5 \text{ м/с}^2$  from  $t = 12 \text{ с}$  to  $t = 16 \text{ с}$ .  
Option 2: A horizontal line at  $a_x = 5 \text{ м/с}^2$  from  $t = 12 \text{ с}$  to  $t = 16 \text{ с}$ , with a vertical dashed line at  $t = 12 \text{ с}$  and  $t = 16 \text{ с}$ .  
Option 3: A horizontal line at  $a_x = -5 \text{ м/с}^2$  from  $t = 12 \text{ с}$  to  $t = 16 \text{ с}$ .  
Option 4: A horizontal line at  $a_x = -5 \text{ м/с}^2$  from  $t = 12 \text{ с}$  to  $t = 16 \text{ с}$ , with a vertical dashed line at  $t = 12 \text{ с}$  and  $t = 16 \text{ с}$ .

**2**

Автомобиль массой  $10^3$  кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой  $F = 9000$  Н. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна

- 1) 9000 Н и направлена вертикально вверх  
2) 9000 Н и направлена вертикально вниз  
3) 19 000 Н и направлена вертикально вниз  
4) 1000 Н и направлена вертикально вверх

**3**

При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения  $F_{\text{тр}}$  от модуля силы нормального давления  $F_{\text{д}}$  были получены следующие данные:

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	1,0	2,0	3,0	4,0
$F_{\text{д}}, \text{ Н}$	4,0	8,0	12,0	16,0

Чему равен коэффициент трения скольжения?

Ответ \_\_\_\_\_ .

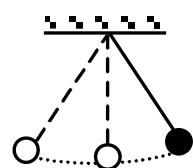
4

Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями  $v_1 = 108$  км/ч и  $v_2 = 54$  км/ч соответственно. Их массы соответственно  $m_1 = 1000$  кг и  $m_2 = 3000$  кг. На сколько импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?

Ответ: на \_\_\_\_\_ кг·м/с

5

Математический маятник с периодом колебаний  $T=1$  с 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.



Ответ: \_\_\_\_\_ с.

6

В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и период его обращения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

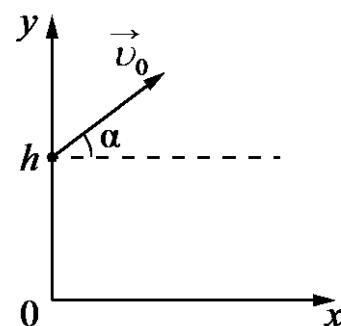
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Скорость	Период обращения

7

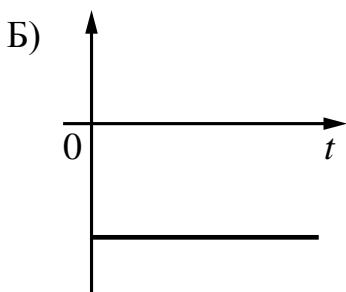
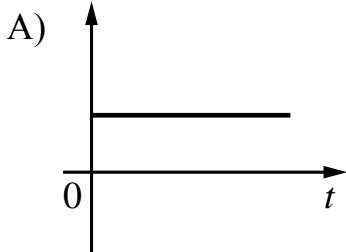
Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с балкона высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивлением воздуха пренебречь. Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полета, от времени  $t$ .



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. (Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня  $y = 0$ .)

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) потенциальная энергия мячика
- 2) полная механическая энергия мячика
- 3) кинетическая энергия мячика
- 4) проекция ускорения мячика на ось  $y$

Ответ:

A	Б

8

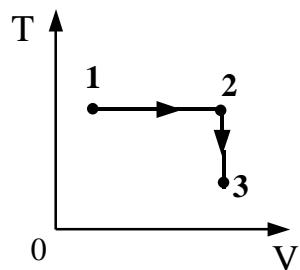
Частицы газа находятся в среднем на таких расстояниях друг от друга, при которых силы притяжения между ними незначительны. Это объясняет

- 1) большую скорость частиц газа
- 2) значение скорости звука в газе
- 3) распространение в газе звуковых волн
- 4) способность газов к неограниченному расширению

9

Постоянная масса идеального газа участвует в процессе, показанном на рисунке. Где достигается наибольшее давление газа в указанном процессе?

- 1) в точке 1
- 2) в точке 3
- 3) на всем отрезке 1–2
- 4) на всем отрезке 2–3



10

Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 70%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в два раза. Определите относительную влажность воздуха.

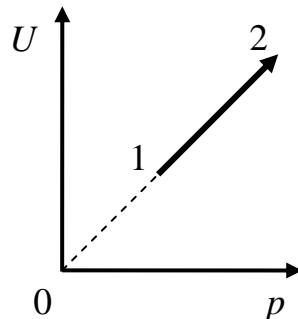
Ответ: \_\_\_\_ %.

11

На рисунке показан процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа ( $U$  – внутренняя энергия газа;  $p$  – его давление). Как изменяются в ходе этого процесса объем и абсолютная температура газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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



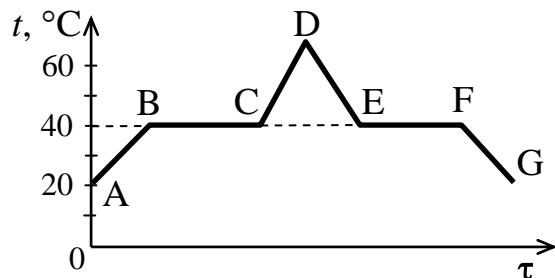
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объем газа	Температура газа

12

В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры  $t$  эфира от времени  $\tau$  его нагревания и последующего охлаждения.

Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕССЫ

- A) конденсация эфира  
Б) нагревание жидкого эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

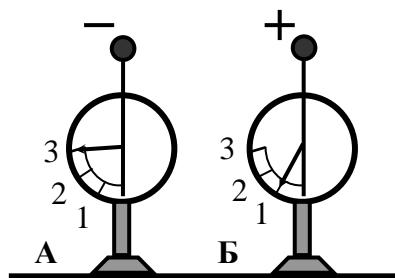
- 1) AB
- 2) CD
- 3) DE
- 4) EF

Ответ:

A	Б

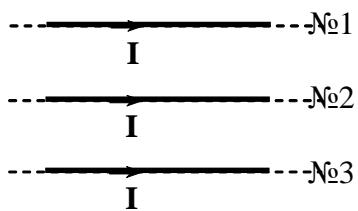
13

На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды противоположных знаков. Если их шары соединить проволокой, то показания обоих электрометров



- 1) не изменятся
- 2) станут равными 1
- 3) станут равными 2
- 4) станут равными 0

14



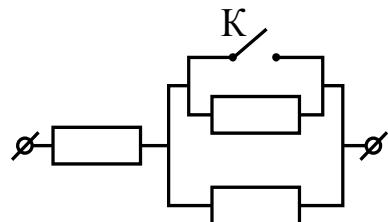
По трём тонким параллельным проводникам текут одинаковые токи  $I$ . Как направлена сила Ампера, действующая на проводник №1 со стороны двух других (см. рисунок)? Расстояния между соседними проводниками одинаковы.

- 1) к нам  $\odot$
- 2) от нас  $\otimes$
- 3) вверх  $\uparrow$
- 4) вниз  $\downarrow$

15

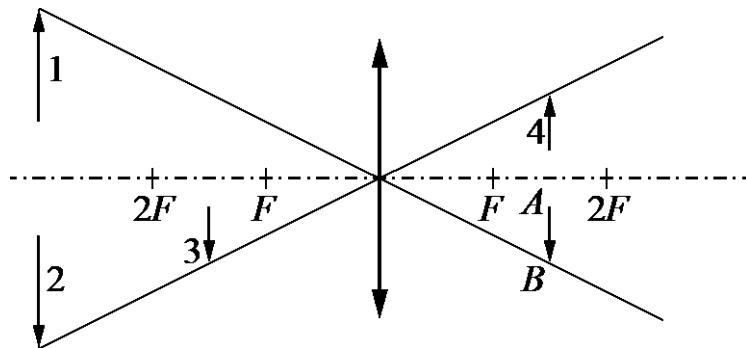
Каким будет сопротивление участка цепи (см. рисунок), если ключ К замкнуть? Каждый из резисторов имеет сопротивление  $R = 1 \text{ Ом}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ Ом.



16

Какому из предметов 1–4 соответствует изображение  $AB$  в тонкой линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

17

В прозрачном сосуде, заполненном водой, находится дифракционная решётка. Решётка освещается параллельным пучком монохроматического света, падающим перпендикулярно её поверхности через боковую стенку сосуда. Как изменяется длина волны, падающей на решётку, и угол между падающим лучом и вторым дифракционным максимумом при замене воды в сосуде прозрачной жидкостью с большим показателем преломления?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина волны света, достигающего решётки	Угол между нормалью к решётке и вторым дифракционным максимумом

18

Заряженная частица массой  $m$ , несущая положительный заряд  $q$ , движется со скоростью  $v$  по окружности радиусом  $R$  перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Действием силы тяжести пренебречь.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) модуль силы Лоренца,  
действующей на частицу  
Б) индукция магнитного поля

ФОРМУЛЫ

- 1)  $\frac{qR}{mv}$
- 2)  $qvR$
- 3)  $\frac{mv}{qR}$
- 4)  $\frac{mv^2}{R}$

Ответ:

A	Б

19

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

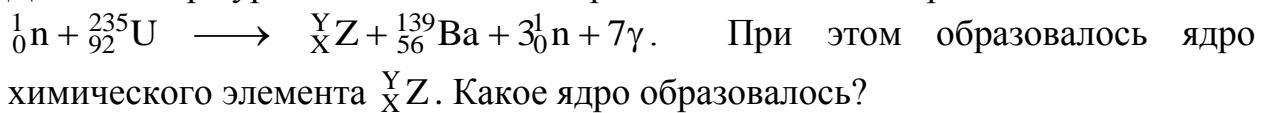
2	II	Li ЛИТИЙ $7_{93} 6_{7,4}$	3	Be БЕРИЛЛИЙ $9_{100}$	4	5	B БОР $11_{80} 10_{20}$
3	III	Na НАТРИЙ $23_{100}$	11	Mg МАГНИЙ $24_{78} 26_{11} 25_{10}$	12	13	Al АЛЮМИНИЙ $27_{100}$
4	IV	K НАЛИЙ $39_{93} 41_{6,7}$	19	Ca КАЛЬЦИЙ $40_{97} 44_{2,1}$	20	Sc СКАНДИЙ $45_{100}$	
	V	29 МЕДЬ $63_{89} 65_{31}$	Cu	30 ЦИНК $64_{49} 66_{28} 68_{19}$	Zn	31 ГАЛЛИЙ $69_{80} 71_{40}$	Ga

Определите число протонов, нейтронов и электронов в нейтральном атоме алюминия Al.

- 1) 27 протонов, 14 нейтронов, 13 электронов
- 2) 13 протонов, 14 нейтронов, 13 электронов
- 3) 13 протонов, 14 нейтронов, 27 электронов
- 4) 14 протонов, 13 нейтронов, 14 электронов

20

Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией

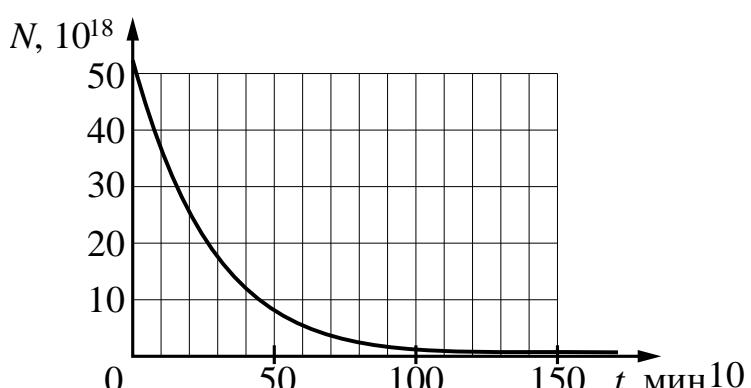


- 1)  ${}_{42}^{88} Mo$
- 2)  ${}_{42}^{94} Mo$
- 3)  ${}_{36}^{94} Kr$
- 4)  ${}_{36}^{88} Kr$

21

Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер ртути  ${}_{80}^{190} Hg$  от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа ртути?

Ответ: \_\_\_\_\_ мин



22

На металлическую пластинку направили пучок света от лазера, вызвав фотоэффект. Интенсивность лазерного излучения плавно уменьшают, не меняя его частоты. Как меняются в результате этого число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Число фотоэлектронов в единицу времени	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

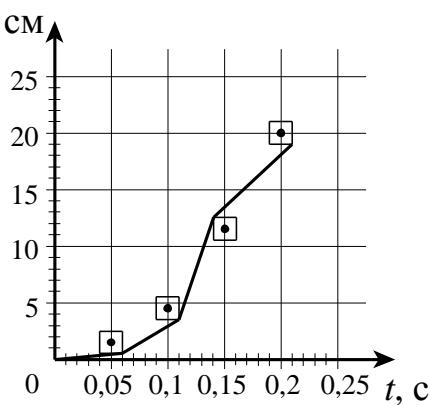
23

Ученик исследовал движение шарика, брошенного горизонтально. Для этого он измерил координаты летящего шарика в разные моменты времени его движения и заполнил таблицу:

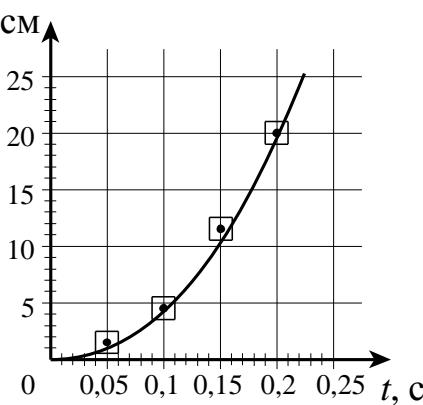
$t, \text{ с}$	0	0,05	0,10	0,15	0,20
$x, \text{ см}$	0	5,5	13,5	17,5	24
$y, \text{ см}$	0	1,5	4,5	11,5	20

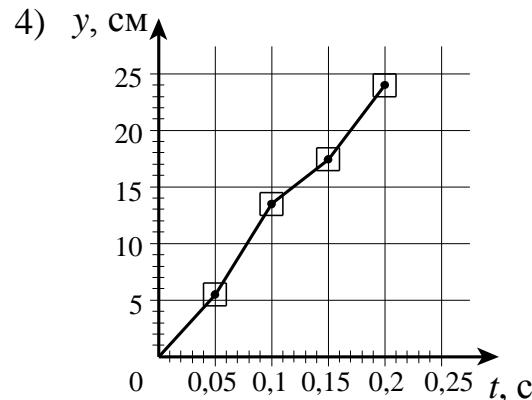
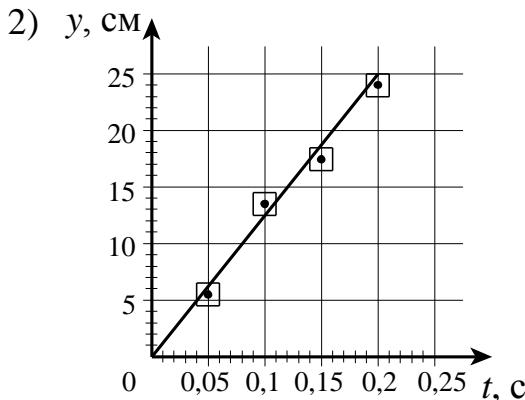
Погрешность измерения координат равна 1 см, а промежутков времени – 0,01 с. На каком из графиков верно построена зависимость координаты  $y$  шарика от времени  $t$ ?

1)



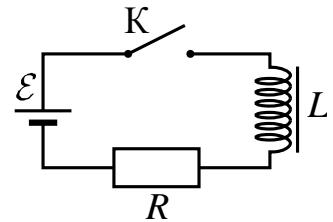
3)





24

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор  $R = 60$  Ом (см. рисунок). В момент  $t = 0$  ключ К замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени представлены в таблице. Выберите **два** верных утверждения о процессах, происходящих в цепи.



$t$ , с	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I$ , А	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

- Падение напряжения на резисторе в момент времени  $t = 5,0$  с равно 18 В.
- Модуль ЭДС самоиндукции катушки в момент времени  $t = 0$  с равен 18 В.
- ЭДС источника тока равна 20 В.
- Напряжение на катушке максимально в момент времени  $t = 3,0$  с
- Энергия катушки минимальна в момент времени  $t = 6,0$  с

Ответ:

--	--

25

Три одинаковых сосуда, содержащих разреженный газ, соединены друг с другом трубками малого диаметра: первый сосуд – со вторым, второй – с третьим. Первоначально давление газа в сосудах было равно соответственно  $p$ ,  $3p$  и  $p$ . В ходе опыта сначала открыли и закрыли кран, соединяющий второй и третий сосуды, а затем открыли и закрыли кран, соединяющий первый сосуд со вторым. Как изменилось в итоге (уменьшилось, увеличилось или осталось неизменным) количество газа в первом сосуде? Температура газа оставалась в течение всего опыта неизменной. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

## Система оценивания экзаменационной работы по физике

За правильный ответ на задания 1-5, 8-10, 13-16, 19-21, 22, 23 и 25-27 ставится по 1 баллу.

Задания 6, 7, 11, 12, 17, 18, 22 и 24 оцениваются в 2 балла, если верно указаны оба элемента ответа, в 1 балл, если допущена одна ошибка, в 0 баллов, если оба элемента указаны неверно. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные) или ответ отсутствует – 0 баллов.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	4	13	2
2	1	14	3
3	0,25	15	1
4	15 000	16	1
5	0,5	17	22
6	32	18	43
7	24	19	2
8	4	20	3
9	1	21	20
10	100	22	23
11	31	23	3
12	41	24	12

25

Три одинаковых сосуда, содержащих разреженный газ, соединены друг с другом трубками малого диаметра: первый сосуд – со вторым, второй – с третьим. Первоначально давление газа в сосудах было равно соответственно  $p$ ,  $3p$  и  $p$ . В ходе опыта сначала открыли и закрыли кран, соединяющий второй и третий сосуды, а затем открыли и закрыли кран, соединяющий первый сосуд со вторым. Как изменилось в итоге (уменьшилось, увеличилось или осталось неизменным) количество газа в первом сосуде? Температура газа оставалась в течение всего опыта неизменной. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.

### Возможное решение

1. В итоге количество газа в первом сосуде увеличилось.
2. В соответствии с законами Дальтона и Бойля–Мариотта (применёнными к парциальным давлениям газов во втором и третьем сосудах), суммарное давление этих газов после закрывания второго крана равно  $3p/2 + p/2 = 2p$ .

3. Аналогично этому давление в первом и втором сосудах после закрывания первого крана равно  $p/2 + 2p/2 = 1,5p$ . Это означает, согласно уравнению Клапейрона–Менделеева, что количество газа в первом сосуде в итоге увеличилось

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае п. 1) и исчерпывающие верные рассуждения с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – <i>законы Дальтона и Бойля–Мариотта, уравнение Клапейрона–Менделеева</i> )	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков:  В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.) И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев.  Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u> , содержат ошибки.	1

<b>ИЛИ</b>	
Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0