

## **Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ**

**11 класс**

2 декабря 2025 года

Вариант ФИ2510201

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### **Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.  
**Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

***Желааем успеха!***

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

### Десятичные приставки

Наимено- вание	Обозначе- ние	Множитель	Наимено- вание	Обозначе- ние	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	$10^{-9}$
дэци	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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

### Соотношения 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 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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

### Плотность

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

**Удельная теплоёмкость**

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

**Удельная теплота**

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

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

**Молярная масса**

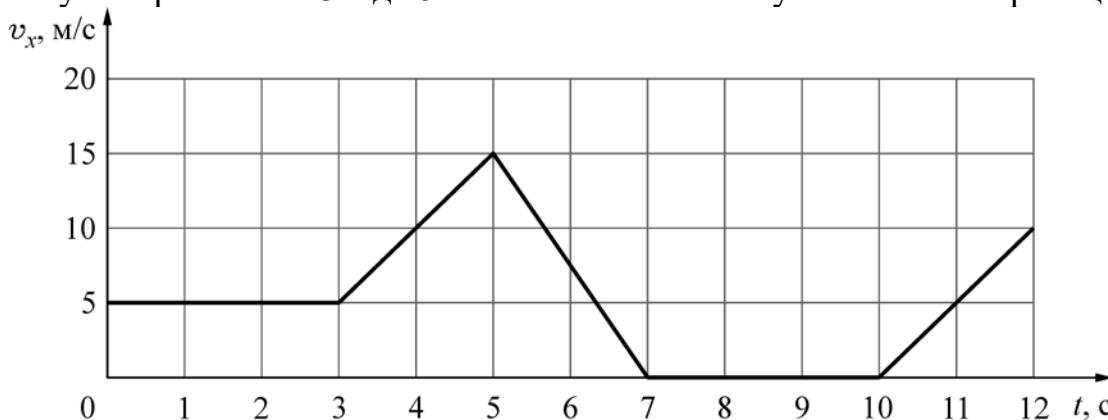
азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль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

**Часть 1**

**Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**1**

На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела на ось  $OX$  от времени  $t$ . Определите проекцию ускорения тела на ось  $OX$  в течение промежутка времени от 3 с до 5 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

**2**

Тележку массой 2,5 кг, находящуюся на гладком горизонтальном столе, тянут вдоль его поверхности, прикладывая неизменную по направлению силу, равную по модулю 12 Н. Чему равен модуль ускорения тележки в инерциальной системе отсчёта, связанной со столом?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

**3**

Пластилиновый шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с таким же шариком, движущимся навстречу с такой же по модулю скоростью. Чему будет равен модуль скорости этих шариков после их абсолютно неупругого столкновения, если центры шариков двигались вдоль одной прямой?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**4**

Гидростатическое давление, создаваемое водой на горизонтальное дно бассейна без учёта давления атмосферы, равно 25 кПа. Чему равна глубина бассейна?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**5**

Четыре одинаковых тела малых размеров двигались вдоль оси  $OX$ . Масса каждого тела равна 80 г. В таблице представлены зависимости координат этих тел от времени  $t$ .

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$x_1, \text{ м}$	0	2	4	6	8	10
$x_2, \text{ м}$	0	1	3	3	3	3
$x_3, \text{ м}$	0	1	4	9	16	25
$x_4, \text{ м}$	0	2	0	-2	0	2

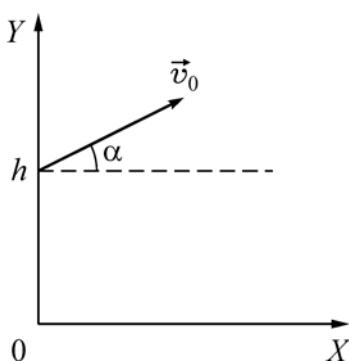
Выберите из предложенных утверждений все, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Первое тело двигалось равноускоренно.
- 2) Векторная сумма сил, действующих на второе тело в интервале времени от 2 с до 5 с, равна нулю.
- 3) Ускорение третьего тела равно  $1 \text{ м/с}^2$ .
- 4) Период колебаний четвертого тела равен 2 с.
- 5) В момент времени 4 с кинетическая энергия первого тела была равна 0,16 Дж.

Ответ: \_\_\_\_\_.

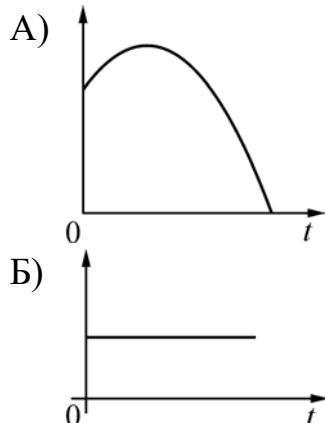
**6**

Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с крыши дома высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



Графики А) и Б) представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ . К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИК



## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) координата  $x$  мячика
- 2) проекция импульса мячика на ось  $X$
- 3) кинетическая энергия мячика
- 4) координата  $y$  мячика

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>

**7**

При охлаждении одноатомного идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 4 раза. Определите отношение абсолютных температур газа в конечном и начальном состояниях  $T_2/T_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

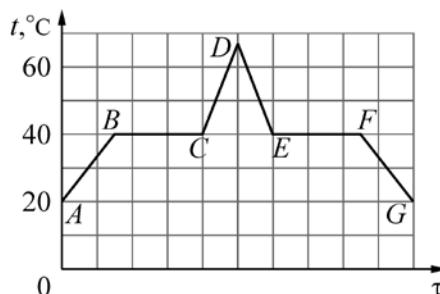
**8**

Газ совершил работу 15 кДж и получил количество теплоты 6,2 кДж. На сколько уменьшилась при этом внутренняя энергия газа?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**9**

В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится вещество в жидком состоянии. На рисунке показан график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$  его нагревания и последующего охлаждения.



Выберите из предложенных все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Температура кипения вещества равна  $60^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В момент времени, соответствующий букве  $F$  графика, в сосуде находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Участок графика  $BC$  соответствует процессу, происходящему с увеличением внутренней энергии вещества.
- 4) В момент времени, соответствующий букве  $G$  графика, всё вещество находится в твёрдом состоянии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**

В процессе расширения 1 моля разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом температура гелия и его давление?

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.

Температура гелия	Давление гелия

**11**

К батарее с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили резистор с сопротивлением 23,5 Ом. Чему равна сила тока в полученной электрической цепи?

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

**12**

В опыте по наблюдению электромагнитной индукции прямоугольная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от нулевого значения до максимального значения  $B_{\max}$  за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 10 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в этой рамке, если при проведении аналогичного опыта  $T$  увеличить в 2 раза, а  $B_{\max}$  в 4 раза уменьшить.

Ответ: \_\_\_\_\_ мВ.

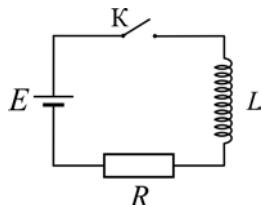
**13**

Тень на экране от предмета, освещённого точечным источником света, имеет размеры в 1,5 раза большие, чем сам предмет. Расстояние от источника света до предмета равно 2 м. Определите расстояние от предмета до экрана.

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**14**

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор с сопротивлением  $R = 80 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0 \text{ с}$  ключ К замыкают. Значения силы тока  $I$  в цепи, измеренные в последовательные моменты времени, представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

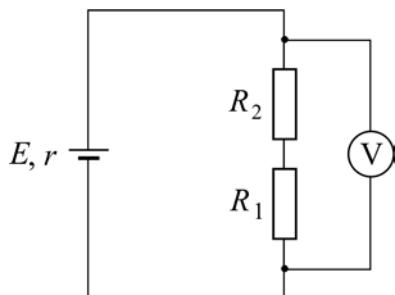
Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдавшихся в опыте. В ответе укажите их номера.

- 1) Сила тока, текущего в катушке, в процессе наблюдения не изменяется.
- 2) Через 5 с после замыкания ключа ток в катушке полностью прекратился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 24 В.
- 4) В момент времени  $t = 3,0 \text{ с}$  модуль ЭДС самоиндукции катушки равен 0,8 В.
- 5) В момент времени  $t = 1,0 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно 7,6 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, ЭДС источника тока равна  $E$ , его внутреннее сопротивление  $r$ , а сопротивления резисторов  $R_1 = R$  и  $R_2 = 2R$ .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Вольтметр считать идеальным. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) показания вольтметра  
Б) сила тока, текущего через источник

**ФОРМУЛА**

- 1)  $\frac{E}{3R}$
- 2)  $\frac{E}{3R+r}$
- 3)  $\frac{Er}{3R}$
- 4)  $\frac{3ER}{3R+r}$

Ответ:

A	B

**16**

Какое количество нейтронов содержится в ядре таллия  $^{208}_{81}\text{Tl}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17**

В ядерном реакторе цепочка ядерных реакций начинается с захвата ядром быстрого нейтрона. Как изменяются при захвате нейтрона следующие характеристики ядра: заряд ядра и массовое число ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Заряд ядра	Массовое число ядра

**18**

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

- 1) Резонанс – это явление резкого возрастания частоты вынужденных колебаний.
- 2) Давление идеального газа в изотермическом процессе возрастает при увеличении концентрации газа.
- 3) При уменьшении силы тока в резисторе тепловая мощность, выделяемая в нём, увеличивается.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред частота волн остается неизменной величиной.
- 5) В опыте Резерфорда  $\alpha$ -частицы рассеиваются электростатическим полем ядер атомов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

Пачка бумаги, состоящая из 500 одинаковых листов, имеет толщину 54 мм, а погрешность измерения этой толщины равна 2 мм. Чему равна толщина одного листа бумаги с учётом погрешности измерений?

Ответ: (        $\pm$        ) мм.

**20**

В лаборатории экспериментально изучают зависимость частоты колебаний струны, закреплённой с двух сторон, от силы её натяжения. Какие две установки нужно использовать для проведения такого эксперимента?

№ установки	Сила натяжения струны, Н	Диаметр струны, мм	Материал струны
1	15	0,5	Сталь
2	10	1	Сталь
3	10	0,5	Медь
4	25	1	Сталь
5	20	1	Пластик

В ответе запишите номера выбранных установок.

Ответ:

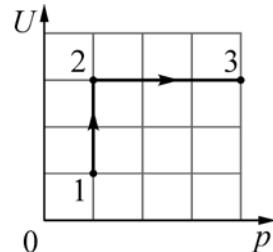
--	--

**Часть 2**

**Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**21**

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных  $U - p$ , где  $U$  – внутренняя энергия газа,  $p$  – его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ количество теплоты или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



**Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.**

**22**

Камень брошен горизонтально с высоты  $H = 20$  м над поверхностью земли. Определите, под каким углом  $\alpha$  к горизонту был направлен вектор скорости камня в момент удара о землю, если дальность его полета равна  $S = 15$  м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**23**

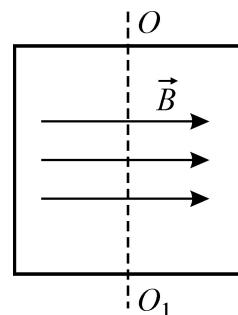
Между горизонтально расположенными обкладками плоского конденсатора в состоянии покоя висит заряженный шарик, масса которого равна  $m = 0,3$  г, а заряд  $q = 10$  мкКл. Определите ёмкость  $C$  конденсатора, если модуль заряда на его обкладках равен  $Q = 0,4$  мкКл, а расстояние между ними  $d = 2$  мм.

**24**

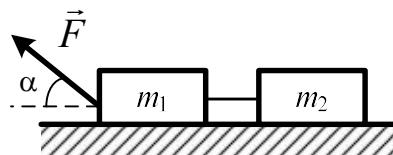
Найдите массу льда, которую можно превратить в воду и затем довести до кипения при сжигании сухих дров массой  $m = 2$  кг. Начальная температура льда равна  $t_0 = -30$  °С, а удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 8 \cdot 10^6$  Дж/кг. Учесть, что  $\eta = 80\%$  количества теплоты, выделяющегося при сгорании дров, рассеивается в окружающую среду.

**25**

Квадратная проводящая рамка со стороной  $a = 10$  см закреплена в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 3$  мТл. Вектор магнитной индукции этого поля лежит в плоскости рамки и направлен перпендикулярно одной из её сторон (см. рисунок). Какой заряд  $q$  протечёт по этой замкнутой рамке, если её повернуть на  $180^\circ$  вокруг оси  $OO_1$ ? Сопротивление рамки равно  $R = 0,5$  Ом.

**26**

Два бруска массами  $m_1 = 500$  г и  $m_2 = 800$  г, связанные горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью, скользят по горизонтальному столу под действием постоянной силы  $F = 6$  Н, направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к поверхности стола (см. рисунок). Коэффициент трения между брусками и поверхностью стола равен  $\mu = 0,2$ . Определите модуль силы натяжения нити. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на каждый брускок.  
*Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*



## **Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ**

**11 класс**

2 декабря 2025 года

Вариант ФИ2510202

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### **Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.  
**Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

***Желааем успеха!***

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

### Десятичные приставки

Наимено- вание	Обозначе- ние	Множитель	Наимено- вание	Обозначе- ние	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	$10^{-9}$
дэци	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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

### Соотношения 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 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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

### Плотность

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

**Удельная теплоёмкость**

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

**Удельная теплота**

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

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

**Молярная масса**

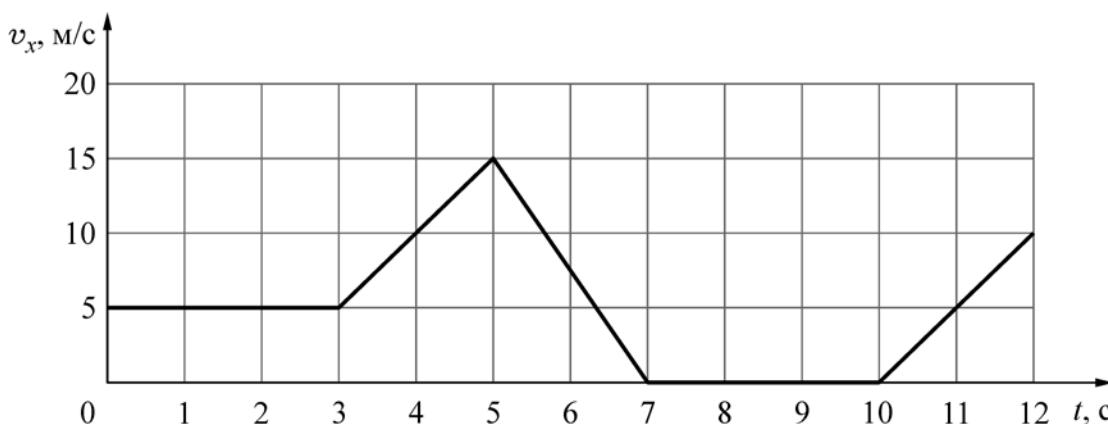
азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль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

**Часть 1**

**Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**1**

На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела на ось  $OX$  от времени  $t$ . Определите проекцию ускорения тела на ось  $OX$  в течение промежутка времени от 5 с до 7 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

**2**

Тележка массой 1,5 кг движется по гладкому горизонтальному столу под действием постоянной силы, направленной вдоль поверхности стола. В инерциальной системе отсчёта, связанной со столом, ускорение тележки равно 2,2 м/с<sup>2</sup>. Чему равен модуль этой силы?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

**3**

Пластилиновый шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 3 м/с, сталкивается с таким же шариком, движущимся в том же направлении со скоростью 2 м/с. Чему будет равен модуль скорости этих шариков после их абсолютно неупругого столкновения, если центры шариков двигались вдоль одной прямой?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**4**

Чему равно гидростатическое давление, создаваемое водой на горизонтальное дно пруда глубиной 3,7 м? Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: \_\_\_\_\_ кПа.

**5**

Четыре одинаковых тела малых размеров двигались вдоль оси  $OX$ . Масса каждого тела равна 80 г. В таблице представлена зависимость координат этих тел от времени  $t$ .

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$x_1, \text{ м}$	0	2	4	6	8	10
$x_2, \text{ м}$	0	1	3	3	3	3
$x_3, \text{ м}$	0	1	4	9	16	25
$x_4, \text{ м}$	0	2	0	-2	0	2

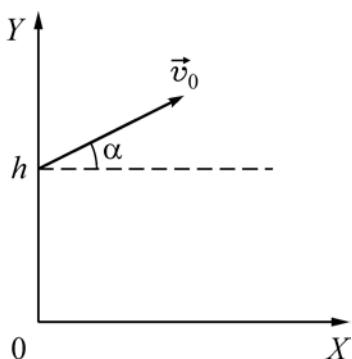
Выберите из предложенных утверждений все, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Первое тело двигалось равномерно.
- 2) Векторная сумма сил, действующих на третье тело в интервале времени от 2 с до 5 с, равна нулю.
- 3) Ускорение третьего тела равно  $4 \text{ м/с}^2$ .
- 4) Период колебаний четвертого тела равен 4 с.
- 5) В момент времени 2 с кинетическая энергия первого тела была равна 0,16 Дж.

Ответ: \_\_\_\_\_.

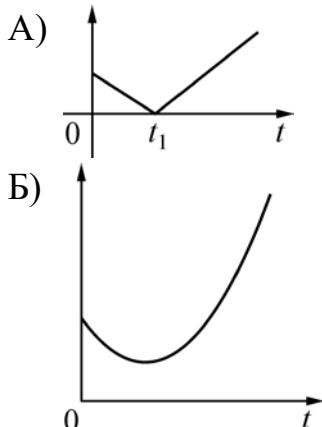
**6**

Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с крыши дома высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



Графики А) и Б) представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ . К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИК



## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) координата  $x$  мячика
- 2) модуль проекции скорости мячика на ось  $Y$
- 3) кинетическая энергия мячика
- 4) координата  $y$  мячика

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>

**7**

При нагревании одноатомного идеального газа его абсолютная температура увеличилась в 2 раза. Определите отношение средних кинетических энергий теплового движения молекул газа в конечном и начальном состояниях  $E_2/E_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

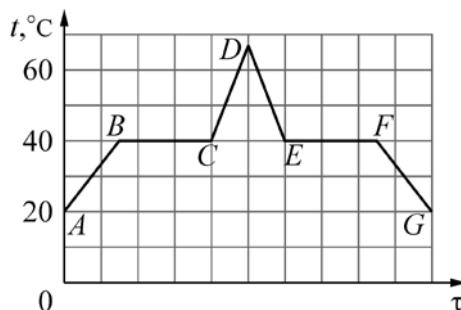
**8**

Газ получил количество теплоты 4,5 кДж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 3,2 кДж. Какую работу совершил при этом газ?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**9**

В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится вещество в жидком состоянии. На рисунке показан график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$  его нагревания и последующего охлаждения.



Выберите из предложенных все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Температура кипения вещества равна  $40\ ^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В момент времени, соответствующий букве  $C$  графика, в сосуде находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Участок графика  $EF$  соответствует процессу, происходящему с увеличением внутренней энергии вещества.
- 4) В момент времени, соответствующий букве  $G$  графика, всё вещество находится в жидком состоянии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**

В процессе сжатия 1 моля разреженного неона его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом давление неона и концентрация его молекул?

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.

Давление неона	Концентрация молекул неона

**11**

К батарее с внутренним сопротивлением  $0,4\ \text{Ом}$  подключили резистор с сопротивлением  $44,6\ \text{Ом}$ . Чему равна ЭДС батареи, если сила тока в полученной электрической цепи составляет  $0,2\ \text{А}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

**12**

В опыте по наблюдению электромагнитной индукции прямоугольная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно убывает от максимального значения  $B_{\max}$  до нулевого значения за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 12 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в этой рамке, если при проведении аналогичного опыта  $T$  уменьшить в 2 раза, а  $B_{\max}$  в 2 раза увеличить.

Ответ: \_\_\_\_\_ мВ.

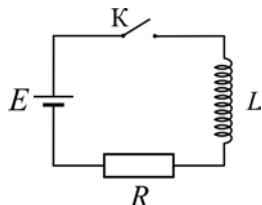
**13**

Тень на экране от предмета, освещённого точечным источником света, имеет размеры в 2,5 раза большие, чем сам предмет. Расстояние от предмета до экрана равно 3 м. Определите расстояние от источника света до предмета.

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**14**

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор с сопротивлением  $R = 80 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0 \text{ с}$  ключ К замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени, представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

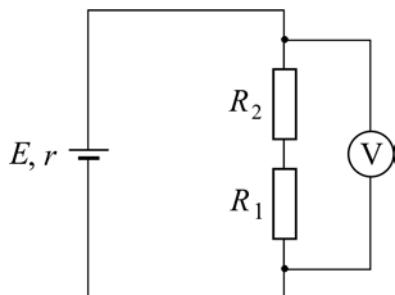
Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдавшихся в опыте. В ответе укажите их номера.

- 1) Сила тока, текущего в катушке, в течение первых двух секунд наблюдения увеличивается.
- 2) Через 6 с после замыкания ключа ЭДС самоиндукции катушки равна нулю.
- 3) ЭДС источника тока составляет 16 В.
- 4) В момент времени  $t = 1,5 \text{ с}$  модуль ЭДС самоиндукции катушки равен 6,4 В.
- 5) В момент времени  $t = 1,0 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно 15,2 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, ЭДС источника тока равна  $E$ , его внутреннее сопротивление  $r$ , а сопротивления резисторов  $R_1 = 3R$  и  $R_2 = 2R$ .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Вольтметр считать идеальным. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) сила тока, текущего через источник  
Б) показание вольтметра

**ФОРМУЛА**

- 1)  $\frac{E}{5R + r}$
- 2)  $\frac{E}{5R}$
- 3)  $E$
- 4)  $\frac{5ER}{5R + r}$

Ответ:

A	Б

**16**

Какое количество нейтронов содержится в ядре дубния  $^{262}_{105}\text{Db}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17**

Как изменятся в результате электронного  $\beta$ -распада следующие характеристики ядра: массовое число ядра и заряд ядра?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Массовое число ядра	Заряд ядра

**18**

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

- 1) Резонанс – это явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний.
- 2) Давление идеального газа в изотермическом процессе уменьшается при уменьшении объёма газа.
- 3) При уменьшении силы тока, текущего в резисторе, тепловая мощность, выделяемая в нём, уменьшается.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость распространения волны остаётся неизменной величиной.
- 5) При фотоэффекте работа выхода фотоэлектронов с поверхности металла зависит от свойств этого металла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

В упаковке содержится 5 одинаковых пачек бумаги. Высота этой упаковки составила 27 см, а погрешность измерения высоты равна 2 мм. Чему равна толщина одной пачки бумаги с учётом погрешности измерений?

Ответ: (        $\pm$        ) мм.

**20**

В лаборатории экспериментально изучают зависимость частоты колебаний натянутой струны, закреплённой с двух сторон, от площади её поперечного сечения. Какие две установки нужно использовать для проведения такого эксперимента?

№ установки	Сила натяжения струны, Н	Диаметр струны, мм	Материал струны
1	15	0,5	Сталь
2	10	1	Сталь
3	10	0,5	Медь
4	15	1	Сталь
5	20	1	Пластик

В ответе запишите номера выбранных установок.

Ответ:

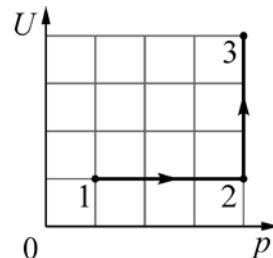
--	--

**Часть 2**

**Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**21**

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных  $U - p$ , где  $U$  – внутренняя энергия газа,  $p$  – его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ количество теплоты или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



**Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.**

**22**

Камень, брошенный горизонтально с высоты  $H = 15$  м над поверхностью земли, при падении на землю имел скорость, направленную под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали. Определите дальность полёта камня вдоль горизонтальной поверхности. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**23**

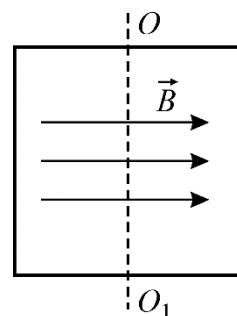
Между горизонтально расположенными обкладками плоского конденсатора ёмкостью  $C = 60$  нФ в состоянии покоя висит заряженный шарик, заряд которого равен  $q = 0,4$  мкКл. Определите массу шарика, если модуль заряда на обкладках конденсатора равен  $Q = 10$  мкКл, а расстояние между ними  $d = 3$  мм

**24**

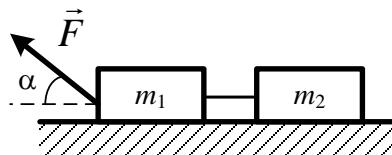
Масса льда, которую можно превратить в воду и затем довести до кипения при сжигании сухих дров массой  $m = 2$  кг, равна  $m_{\text{л}} = 5$  кг. Начальная температура льда равна  $t_0 = -25$  °С, а удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 8 \cdot 10^6$  Дж/кг. Какая доля количества теплоты, выделяющегося при сгорании дров, рассеивается в окружающую среду? Ответ выразите в процентах.

**25**

Квадратная проводящая рамка со стороной  $a = 10$  см закреплена в однородном магнитном поле. Вектор магнитной индукции этого поля лежит в плоскости рамки и направлен перпендикулярно одной из её сторон (см. рисунок). При повороте рамки на  $180^\circ$  вокруг оси  $OO_1$  по ней протекает заряд, равный  $q = 40$  мкКл. Определите модуль вектора магнитной индукции магнитного поля, в котором происходит поворот рамки, если её сопротивление равно  $R = 0,2$  Ом.

**26**

Два бруска массами  $m_1 = 500$  г и  $m_2 = 200$  г, связанные горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью, скользят по горизонтальному столу под действием постоянной силы  $F$ , направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к поверхности стола (см. рисунок). Коэффициент трения между брусками и поверхностью стола равен  $\mu = 0,2$ . Определите модуль силы  $F$ , если модуль силы натяжения нити равен  $T = 1,8$  Н. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на каждый брускок. *Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*



## **Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ**

**11 класс**

2 декабря 2025 года

Вариант ФИ2510203

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### **Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.  
**Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

***Желааем успеха!***

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

### Десятичные приставки

Наимено- вание	Обозначе- ние	Множитель	Наимено- вание	Обозначе- ние	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	$10^{-9}$
дэци	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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

### Соотношения 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 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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

### Плотность

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

**Удельная теплоёмкость**

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

**Удельная теплота**

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

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

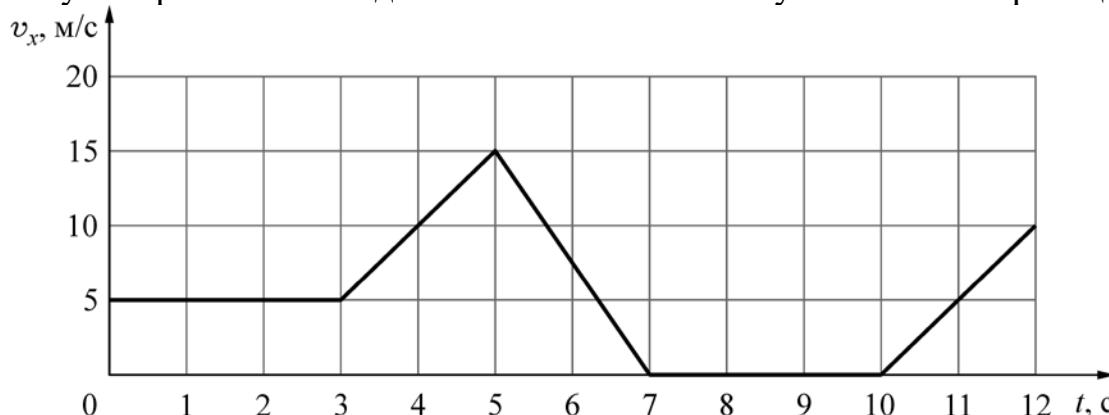
**Молярная масса**

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

**Часть 1**

**Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

- 1** На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела на ось  $OX$  от времени  $t$ . Определите проекцию ускорения тела на ось  $OX$  в течение промежутка времени от 3 с до 5 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

- 2** Тележка массой 1,5 кг движется по гладкому горизонтальному столу под действием постоянной силы, направленной вдоль поверхности стола. В инерциальной системе отсчёта, связанной со столом, ускорение тележки равно 2,2 м/с<sup>2</sup>. Чему равен модуль этой силы?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

- 3** Пластилиновый шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 2 м/с, сталкивается с таким же шариком, движущимся навстречу с такой же по модулю скоростью. Чему будет равен модуль скорости этих шариков после их абсолютно неупругого столкновения, если центры шариков двигались вдоль одной прямой?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

- 4** Чему равно гидростатическое давление, создаваемое водой на горизонтальное дно пруда глубиной 3,7 м? Атмосферное давление не учитывать.

Ответ: \_\_\_\_\_ кПа.

**5**

Четыре одинаковых тела малых размеров двигались вдоль оси  $OX$ . Масса каждого тела равна 80 г. В таблице представлены зависимости координат этих тел от времени  $t$ .

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$x_1, \text{ м}$	0	2	4	6	8	10
$x_2, \text{ м}$	0	1	3	3	3	3
$x_3, \text{ м}$	0	1	4	9	16	25
$x_4, \text{ м}$	0	2	0	-2	0	2

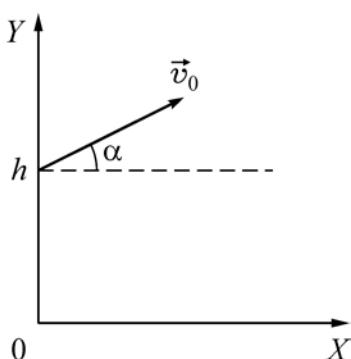
Выберите из предложенных утверждений все, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Первое тело двигалось равноускоренно.
- 2) Векторная сумма сил, действующих на второе тело в интервале времени от 2 с до 5 с, равна нулю.
- 3) Ускорение третьего тела равно  $1 \text{ м/с}^2$ .
- 4) Период колебаний четвертого тела равен 2 с.
- 5) В момент времени 4 с кинетическая энергия первого тела была равна 0,16 Дж.

Ответ: \_\_\_\_\_.

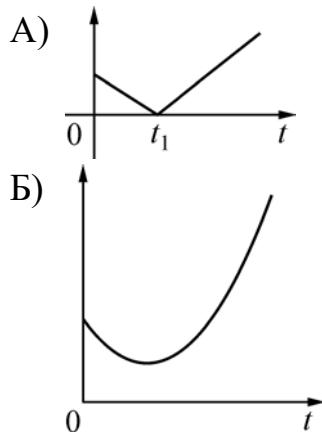
**6**

Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с крыши дома высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



Графики А) и Б) представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ . К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИК



## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) координата  $x$  мячика
- 2) модуль проекции скорости мячика на ось  $Y$
- 3) кинетическая энергия мячика
- 4) координата  $y$  мячика

Ответ:

A	B

**7**

При охлаждении одноатомного идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 4 раза. Определите отношение абсолютных температур газа в конечном и начальном состояниях  $T_2/T_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

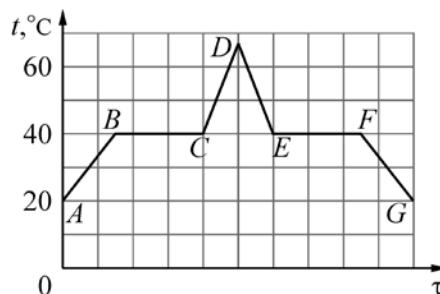
**8**

Газ получил количество теплоты 4,5 кДж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 3,2 кДж. Какую работу совершил при этом газ?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**9**

В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится вещество в жидком состоянии. На рисунке показан график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$  его нагревания и последующего охлаждения.



Выберите из предложенных все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Температура кипения вещества равна  $60^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В момент времени, соответствующий букве  $F$  графика, в сосуде находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Участок графика  $BC$  соответствует процессу, происходящему с увеличением внутренней энергии вещества.
- 4) В момент времени, соответствующий букве  $G$  графика, всё вещество находится в твёрдом состоянии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**

В процессе сжатия 1 моля разреженного неона его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом давление неона и концентрация его молекул?

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.

Давление неона	Концентрация молекул неона

**11**

К батарее с ЭДС, равной 6 В, и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили резистор с сопротивлением 23,5 Ом. Чему равна сила тока в полученной электрической цепи?

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

**12**

В опыте по наблюдению электромагнитной индукции прямоугольная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно убывает от максимального значения  $B_{\max}$  до нулевого значения за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 12 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в этой рамке, если при проведении аналогичного опыта  $T$  уменьшить в 2 раза, а  $B_{\max}$  в 2 раза увеличить.

Ответ: \_\_\_\_\_ мВ.

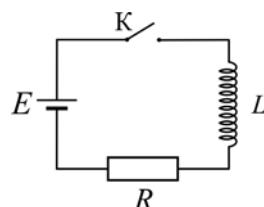
**13**

Тень на экране от предмета, освещённого точечным источником света, имеет размеры в 1,5 раза большие, чем сам предмет. Расстояние от источника света до предмета равно 2 м. Определите расстояние от предмета до экрана.

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**14**

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор с сопротивлением  $R = 80 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0 \text{ с}$  ключ К замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени, представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

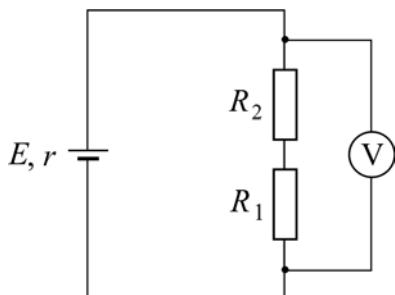
Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдавшихся в опыте. В ответе укажите их номера.

- 1) Сила тока, текущего в катушке, в течение первых двух секунд наблюдения увеличивается.
- 2) Через 6 с после замыкания ключа ЭДС самоиндукции катушки равна нулю.
- 3) ЭДС источника тока составляет 16 В.
- 4) В момент времени  $t = 1,5 \text{ с}$  модуль ЭДС самоиндукции катушки равен 6,4 В.
- 5) В момент времени  $t = 1,0 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно 15,2 В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, ЭДС источника тока равна  $E$ , его внутреннее сопротивление  $r$ , а сопротивления резисторов  $R_1 = R$  и  $R_2 = 2R$ .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Вольтметр считать идеальным. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) показания вольтметра  
Б) сила тока, текущего через источник

## ФОРМУЛА

- 1)  $\frac{E}{3R}$   
2)  $\frac{E}{3R+r}$   
3)  $\frac{Er}{3R}$   
4)  $\frac{3ER}{3R+r}$

Ответ:

A	B

**16**

Какое количество нейтронов содержится в ядре дубния  $^{262}_{105}\text{Db}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17**

В ядерном реакторе цепочка ядерных реакций начинается с захвата ядром быстрого нейтрона. Как изменяются при захвате нейтрона следующие характеристики ядра: заряд ядра и массовое число ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Заряд ядра	Массовое число ядра

**18**

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

- 1) Резонанс – это явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний.
- 2) Давление идеального газа в изотермическом процессе уменьшается при уменьшении объёма газа.
- 3) При уменьшении силы тока, текущего в резисторе, тепловая мощность, выделяемая в нём, уменьшается.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость распространения волны остаётся неизменной величиной.
- 5) При фотоэффекте работа выхода фотоэлектронов с поверхности металла зависит от свойств этого металла.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

Пачка бумаги, состоящая из 500 одинаковых листов, имеет толщину 54 мм, а погрешность измерения этой толщины равна 2 мм. Чему равна толщина одного листа бумаги с учётом погрешности измерений?

Ответ: (       ±       ) мм.

**20**

В лаборатории экспериментально изучают зависимость частоты колебаний натянутой струны, закреплённой с двух сторон, от площади её поперечного сечения. Какие две установки нужно использовать для проведения такого эксперимента?

№ установки	Сила натяжения струны, Н	Диаметр струны, мм	Материал струны
1	15	0,5	Сталь
2	10	1	Сталь
3	10	0,5	Медь
4	15	1	Сталь
5	20	1	Пластик

В ответе запишите номера выбранных установок.

Ответ:

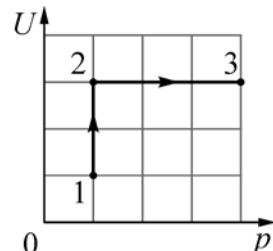
--	--

**Часть 2**

**Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**21**

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных  $U - p$ , где  $U$  – внутренняя энергия газа,  $p$  – его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ количество теплоты или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



**Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.**

**22**

Камень, брошенный горизонтально с высоты  $H = 15$  м над поверхностью земли, при падении на землю имел скорость, направленную под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали. Определите дальность полёта камня вдоль горизонтальной поверхности. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**23**

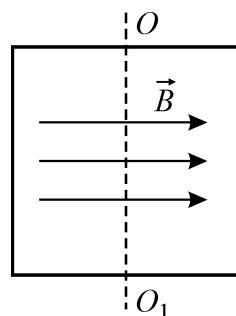
Между горизонтально расположенными обкладками плоского конденсатора в состоянии покоя висит заряженный шарик, масса которого равна  $m = 0,3$  г, а заряд  $q = 10$  мкКл. Определите ёмкость  $C$  конденсатора, если модуль заряда на его обкладках равен  $Q = 0,4$  мкКл, а расстояние между ними  $d = 2$  мм.

**24**

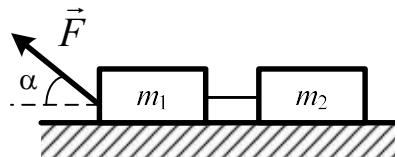
Масса льда, которую можно превратить в воду и затем довести до кипения при сжигании сухих дров массой  $m = 2$  кг, равна  $m_{\text{л}} = 5$  кг. Начальная температура льда равна  $t_0 = -25$  °C, а удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 8 \cdot 10^6$  Дж/кг. Какая доля количества теплоты, выделяющегося при сгорании дров, рассеивается в окружающую среду? Ответ выразите в процентах.

**25**

Квадратная проводящая рамка со стороной  $a = 10$  см закреплена в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 3$  мТл. Вектор магнитной индукции этого поля лежит в плоскости рамки и направлен перпендикулярно одной из её сторон (см. рисунок). Какой заряд  $q$  протечёт по этой замкнутой рамке, если её повернуть на  $180^\circ$  вокруг оси  $OO_1$ ? Сопротивление рамки равно  $R = 0,5$  Ом.

**26**

Два бруска массами  $m_1 = 500$  г и  $m_2 = 200$  г, связанные горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью, скользят по горизонтальному столу под действием постоянной силы  $\vec{F}$ , направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к поверхности стола (см. рисунок). Коэффициент трения между брусками и поверхностью стола равен  $\mu = 0,2$ . Определите модуль силы  $F$ , если модуль силы натяжения нити равен  $T = 1,8$  Н. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на каждый брускок. *Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*



## **Тренировочная работа №2 по ФИЗИКЕ**

**11 класс**

2 декабря 2025 года

Вариант ФИ2510204

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### **Инструкция по выполнению работы**

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 26 заданий.

В заданиях 1–4, 7, 8, 11–13 и 16 ответом является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. В заданиях 5, 9, 14 и 18 предполагается два или три верных ответа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответ к заданиям 21–26 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На чистом листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все записи выполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.  
**Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

***Желааем успеха!***

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

### Десятичные приставки

Наимено- вание	Обозначе- ние	Множитель	Наимено- вание	Обозначе- ние	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	$10^{-9}$
дэци	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	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
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	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$

### Соотношения 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 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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

### Плотность

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

**Удельная теплоёмкость**

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

**Удельная теплота**

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

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

**Молярная масса**

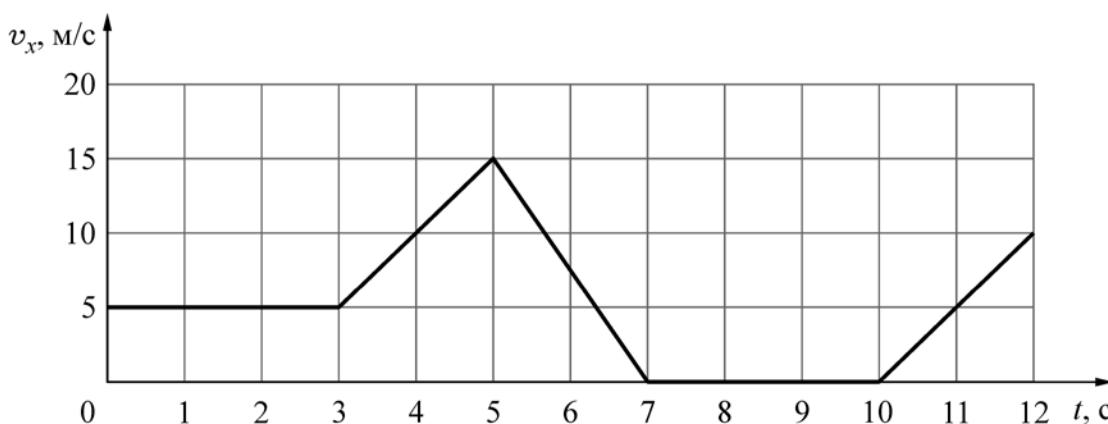
азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль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

**Часть 1**

**Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**1**

На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела на ось  $OX$  от времени  $t$ . Определите проекцию ускорения тела на ось  $OX$  в течение промежутка времени от 5 с до 7 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

**2**

Тележку массой 2,5 кг, находящуюся на гладком горизонтальном столе, тянут вдоль его поверхности, прикладывая неизменную по направлению силу, равную по модулю 12 Н. Чему равен модуль ускорения тележки в инерциальной системе отсчёта, связанной со столом?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

**3**

Пластилиновый шарик массой 100 г, движущийся со скоростью 3 м/с, сталкивается с таким же шариком, движущимся в том же направлении со скоростью 2 м/с. Чему будет равен модуль скорости этих шариков после их абсолютно неупругого столкновения, если центры шариков двигались вдоль одной прямой?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

**4**

Гидростатическое давление, создаваемое водой на горизонтальное дно бассейна без учёта давления атмосферы, равно 25 кПа. Чему равна глубина бассейна?

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**5**

Четыре одинаковых тела малых размеров двигались вдоль оси  $OX$ . Масса каждого тела равна 80 г. В таблице представлена зависимость координат этих тел от времени  $t$ .

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5
$x_1, \text{ м}$	0	2	4	6	8	10
$x_2, \text{ м}$	0	1	3	3	3	3
$x_3, \text{ м}$	0	1	4	9	16	25
$x_4, \text{ м}$	0	2	0	-2	0	2

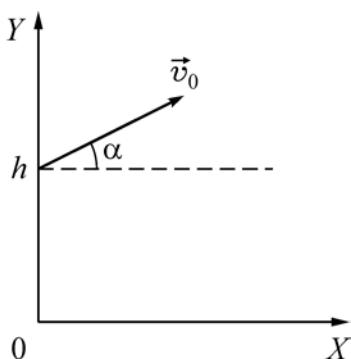
Выберите из предложенных утверждений все, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Первое тело двигалось равномерно.
- 2) Векторная сумма сил, действующих на третье тело в интервале времени от 2 с до 5 с, равна нулю.
- 3) Ускорение третьего тела равно  $4 \text{ м/с}^2$ .
- 4) Период колебаний четвертого тела равен 4 с.
- 5) В момент времени 2 с кинетическая энергия первого тела была равна 0,16 Дж.

Ответ: \_\_\_\_\_.

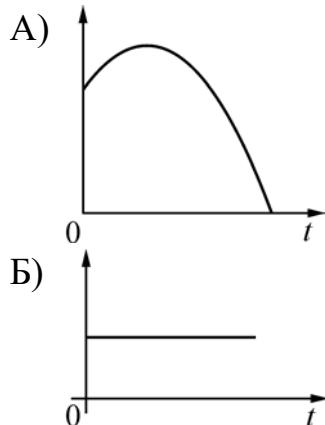
**6**

Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{v}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с крыши дома высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.



Графики А) и Б) представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ . К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- |    |  |
|----|--|
| A) | 1) координата $x$ мячика               |
| B) | 2) проекция импульса мячика на ось $X$ |
|    | 3) кинетическая энергия мячика         |
|    | 4) координата $y$ мячика               |

Ответ:

A	Б

**7**

При нагревании одноатомного идеального газа его абсолютная температура увеличилась в 2 раза. Определите отношение средних кинетических энергий теплового движения молекул газа в конечном и начальном состояниях  $E_2/E_1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

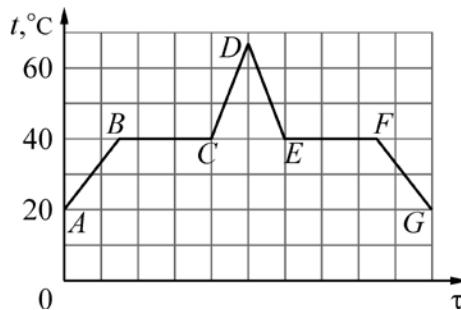
**8**

Газ совершил работу 15 кДж и получил количество теплоты 6,2 кДж. На сколько уменьшилась при этом внутренняя энергия газа?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**9**

В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится вещество в жидкоком состоянии. На рисунке показан график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$  его нагревания и последующего охлаждения.



Выберите из предложенных все утверждения, которые верно отражают результаты этого опыта. В ответе укажите их номера.

- 1) Температура кипения вещества равна  $40\ ^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В момент времени, соответствующий букве  $C$  графика, в сосуде находилось вещество только в жидкоком состоянии.
- 3) Участок графика  $EF$  соответствует процессу, происходящему с увеличением внутренней энергии вещества.
- 4) В момент времени, соответствующий букве  $G$  графика, всё вещество находится в жидкоком состоянии.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**

В процессе расширения 1 моля разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом температура гелия и его давление?

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.

Температура гелия	Давление гелия

**11**

К батарее с внутренним сопротивлением  $0,4\ \text{Ом}$  подключили резистор с сопротивлением  $44,6\ \text{Ом}$ . Чему равна ЭДС батареи, если сила тока в полученной электрической цепи составляет  $0,2\ \text{А}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

**12**

В опыте по наблюдению электромагнитной индукции прямоугольная рамка из одного витка тонкого провода находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция магнитного поля равномерно возрастает от нулевого значения до максимального значения  $B_{\max}$  за время  $T$ . При этом в рамке возбуждается ЭДС индукции, равная 10 мВ. Определите ЭДС индукции, возникающую в этой рамке, если при проведении аналогичного опыта  $T$  увеличить в 2 раза, а  $B_{\max}$  в 4 раза уменьшить.

Ответ: \_\_\_\_\_ мВ.

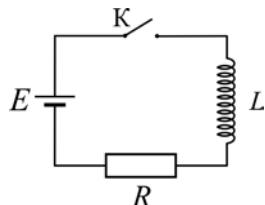
**13**

Тень на экране от предмета, освещённого точечным источником света, имеет размеры в 2,5 раза большие, чем сам предмет. Расстояние от предмета до экрана равно 3 м. Определите расстояние от источника света до предмета.

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**14**

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор с сопротивлением  $R = 80 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0 \text{ с}$  ключ К замыкают. Значения силы тока  $I$  в цепи, измеренные в последовательные моменты времени, представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

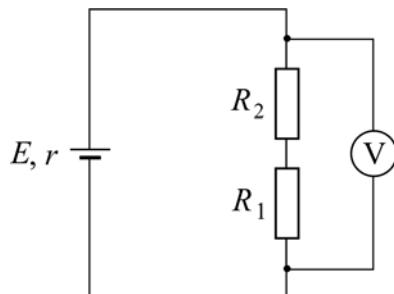
Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдавшихся в опыте. В ответе укажите их номера.

- 1) Сила тока, текущего в катушке, в процессе наблюдения не изменяется.
- 2) Через 5 с после замыкания ключа ток в катушке полностью прекратился.
- 3) ЭДС источника тока составляет 24 В.
- 4) В момент времени  $t = 3,0 \text{ с}$  модуль ЭДС самоиндукции катушки равен 0,8 В.
- 5) В момент времени  $t = 1,0 \text{ с}$  напряжение на резисторе равно 7,6 В.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

**15**

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, ЭДС источника тока равна  $E$ , его внутреннее сопротивление  $r$ , а сопротивления резисторов  $R_1 = 3R$  и  $R_2 = 2R$ .



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Вольтметр считать идеальным. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) сила тока, текущего через источник  
Б) показания вольтметра

**ФОРМУЛА**

- 1)  $\frac{E}{5R + r}$
- 2)  $\frac{E}{5R}$
- 3)  $E$
- 4)  $\frac{5ER}{5R + r}$

Ответ:

A	B

**16**

Какое количество нейтронов содержится в ядре таллия  $^{208}_{81}\text{Tl}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17**

Как изменятся в результате электронного  $\beta$ -распада следующие характеристики ядра: массовое число ядра и заряд ядра?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Массовое число ядра	Заряд ядра

**18**

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

- 1) Резонанс – это явление резкого возрастания частоты вынужденных колебаний.
- 2) Давление идеального газа в изотермическом процессе возрастает при увеличении концентрации газа.
- 3) При уменьшении силы тока в резисторе тепловая мощность, выделяемая в нём, увеличивается.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред частота волн остается неизменной величиной.
- 5) В опыте Резерфорда  $\alpha$ -частицы рассеиваются электростатическим полем ядер атомов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

В упаковке содержится 5 одинаковых пачек бумаги. Высота этой упаковки составила 27 см, а погрешность измерения высоты равна 2 мм. Чему равна толщина одной пачки бумаги с учётом погрешности измерений?

Ответ: (       ±       ) мм.

**20**

В лаборатории экспериментально изучают зависимость частоты колебаний струны, закреплённой с двух сторон, от силы её натяжения. Какие две установки нужно использовать для проведения такого эксперимента?

№ установки	Сила натяжения струны, Н	Диаметр струны, мм	Материал струны
1	15	0,5	Сталь
2	10	1	Сталь
3	10	0,5	Медь
4	25	1	Сталь
5	20	1	Пластик

В ответе запишите номера выбранных установок.

Ответ: 

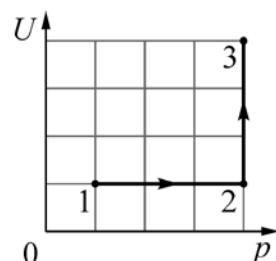
--	--

**Часть 2**

**Для записи ответов на задания 21–26 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**21**

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных  $U - p$ , где  $U$  – внутренняя энергия газа,  $p$  – его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ количество теплоты или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



**Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.**

**22**

Камень брошен горизонтально с высоты  $H = 20$  м над поверхностью земли. Определите, под каким углом  $\alpha$  к горизонту был направлен вектор скорости камня в момент удара о землю, если дальность его полета равна  $S = 15$  м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**23**

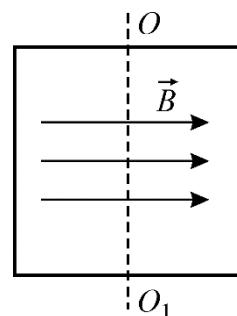
Между горизонтально расположенными обкладками плоского конденсатора ёмкостью  $C = 60$  нФ в состоянии покоя висит заряженный шарик, заряд которого равен  $q = 0,4$  мкКл. Определите массу шарика, если модуль заряда на обкладках конденсатора равен  $Q = 10$  мкКл, а расстояние между ними  $d = 3$  мм

**24**

Найдите массу льда, которую можно превратить в воду и затем довести до кипения при сжигании сухих дров массой  $m = 2$  кг. Начальная температура льда равна  $t_0 = -30$  °C, а удельная теплота сгорания сухих дров  $q = 8 \cdot 10^6$  Дж/кг. Учесть, что  $\eta = 80\%$  количества теплоты, выделяющегося при сгорании дров, рассеивается в окружающую среду.

**25**

Квадратная проводящая рамка со стороной  $a = 10$  см закреплена в однородном магнитном поле. Вектор магнитной индукции этого поля лежит в плоскости рамки и направлен перпендикулярно одной из её сторон (см. рисунок). При повороте рамки на  $180^\circ$  вокруг оси  $OO_1$  по ней протекает заряд, равный  $q = 40$  мкКл. Определите модуль вектора магнитной индукции магнитного поля, в котором происходит поворот рамки, если её сопротивление равно  $R = 0,2$  Ом.

**26**

Два бруска массами  $m_1 = 500$  г и  $m_2 = 800$  г, связанные горизонтальной невесомой нерастяжимой нитью, скользят по горизонтальному столу под действием постоянной силы  $F = 6$  Н, направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к поверхности стола (см. рисунок). Коэффициент трения между брусками и поверхностью стола равен  $\mu = 0,2$ . Определите модуль силы натяжения нити. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на каждый брускок. *Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.*

