

Вариант №2025356

контрольных измерительных материалов для проведения в 2025 году пробного экзамена по ФИЗИКЕ

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной 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, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа № 1. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

КИМ

Ответ: -2,5 м/с².

-	2	,	5																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданиям 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17, 18 и 20 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

КИМ

А	Б
4	1

Ответ:

4	1																		
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответом к заданию 19 являются два числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу, не разделяя числа пробелом, в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: (1,4 ± 0,2) Н.

1	,	4	0	,	2														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бла
нк

Ответ к заданиям 24–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

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 π	$\pi = 3,14$
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	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
(элементарный электрический заряд)	
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношения между различными единицами

температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
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	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

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

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	$2,3 \cdot 10^6$ 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°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

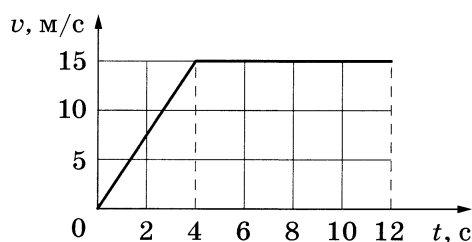
ВАРИАНТ 6

Часть 1

Ответами к заданиям 1–20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с.



Ответ: _____ м.

2

Ученик исследовал зависимость модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$, действующей на брусок, движущийся по горизонтальной поверхности, от его массы m . В таблице приведены данные, полученные в ходе эксперимента.

$F_{\text{тр}}$, Н	0,4	0,8	1,2	1,6
m , г	200	400	600	800

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

Ответ: _____.

3

Тело движется в инерциальной системе отсчёта по прямой в одном направлении. При этом равнодействующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с?

Ответ: _____ кг·м/с.

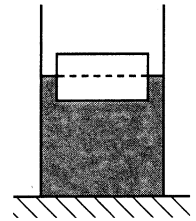
4

Груз массой 400 г, подвешенный на лёгкой пружине, совершает свободные вертикальные гармонические колебания. На сколько надо увеличить массу груза, чтобы частота его свободных вертикальных колебаний на этой пружине стала в 2 раза меньше?

Ответ: на _____ кг.

5

Брусек толщиной 6 см и массой 1 кг плавает в воде так, что уровень воды приходится на середину бруска (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.

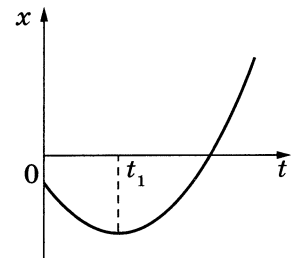


- 1) Если воду заменить на керосин, то глубина погружения бруска уменьшится.
- 2) Если воду заменить на керосин, то сила Архимеда, действующая на брусек, не изменится.
- 3) Если на брусек положить сверху ещё один такой же брусек, то глубина погружения увеличится на 3 см.
- 4) Плотность материала, из которого изготовлен брусек, равна 1000 кг/м^3 .
- 5) Сила Архимеда, действующая на брусек, равна 20 Н.

Ответ: _____.

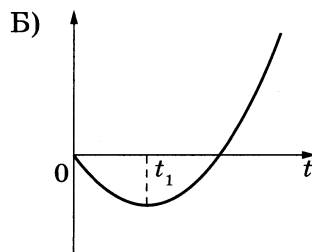
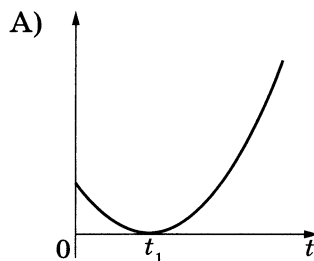
6

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t (парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять.



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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости тела на ось Ox
- 2) проекция перемещения тела на ось Ox
- 3) кинетическая энергия тела
- 4) модуль равнодействующей сил, действующих на тело

Ответ:

А	Б

7

В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии.

Ответ: _____ К.

8

Газ в сосуде расширился, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом уменьшилась на 200 Дж. Какое количество теплоты получил газ?

Ответ: _____ Дж.

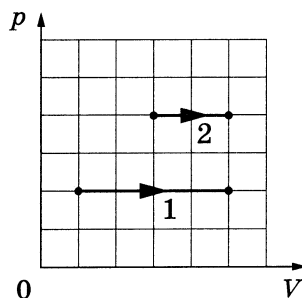
9

На рисунке показаны два процесса, проведённых с одним и тем же количеством разреженного аргона (p — давление аргона, V — его объём).

Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, изображённые на рисунке.

- 1) В процессе 1 абсолютная температура аргона изобарно увеличилась в 5 раз.
- 2) В процессе 2 концентрация молекул аргона увеличилась в 2 раза.
- 3) В процессе 2 плотность аргона уменьшилась в 2,5 раза.
- 4) В процессе 1 объём аргона изобарно увеличился в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая аргоном, в обоих процессах одинакова.

Ответ: _____.



10

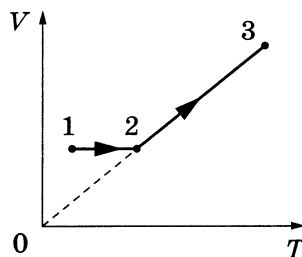
Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах V – T , где V — объём газа, T — абсолютная температура газа. Как изменяются давление газа p в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3?

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.

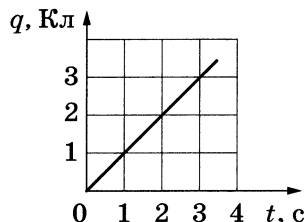
Давление газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3



11

По проводнику течёт постоянный электрический ток. Заряд, прошедший через поперечное сечение проводника, растёт с течением времени согласно представленному графику (см. рисунок). Определите силу тока в проводнике.

Ответ: _____ А.



12

Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одинаковыми скоростями. Определите отношение модулей сил $\frac{F_{эл}}{F_{пр}}$, действующих на них со стороны магнитного поля.

Ответ: _____.

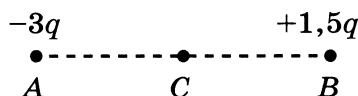
13

Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен 20° . Определите угол между падающим и отражённым лучами.

Ответ: _____ градусов.

14

Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B на горизонтальной прямой, несут на себе заряды $-3q < 0$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рисунок).



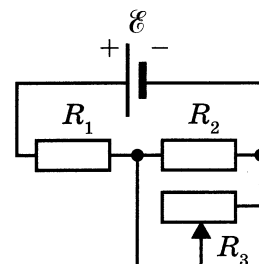
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.

- 1) Если бусинки соединить незаряженной эбонитовой палочкой, их заряды останутся прежними.
- 2) Если бусинки соединить тонкой стальной проволокой, то они станут отталкивать друг друга.
- 3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , в 2 раза меньше модуля силы Кулона, действующей на бусинку A .
- 4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально влево.
- 5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.

Ответ: _____.

15

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС $\mathcal{E}$, два резистора и реостат. Сопротивления резисторов R_1 и R_2 одинаковы. Сопротивление реостата R_3 можно менять. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи, если увеличить сопротивление реостата? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



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.

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяемая в цепи

16

Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома азота $^{14}_7\text{N}$?

Ответ: _____.

17

Как изменятся при электронном β -распаде ядра изотопа тория ${}_{90}^{231}\text{Th}$ число нейтронов в ядре 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.

Число нейтронов в ядре	Массовое число ядра

18

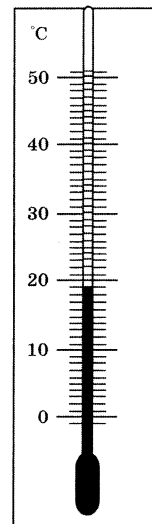
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Импульсом силы называется величина, равная произведению силы, действующей на тело, на время её действия.
- 2) В изотермическом процессе для постоянной массы газа произведение объёма газа на его давление остаётся постоянным.
- 3) Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел обратно пропорционален расстоянию между ними.
- 4) Частота свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличивается с уменьшением индуктивности катушки.
- 5) В планетарной модели атома число нейтронов в ядре равно числу электронов в электронной оболочке нейтрального атома.

Ответ: _____.

19

Запишите показания термометра с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность измерения температуры равна цене деления термометра.

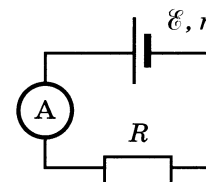


Ответ: (_____ $\pm$ _____) °C.

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеются пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Амперметры во всех пяти цепях одинаковы. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от ЭДС источника?



№ цепи	ЭДС источника $\mathcal{E}$, В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	12	2	30
2	24	5	25
3	18	4	30
4	12	5	25
5	24	2	40

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

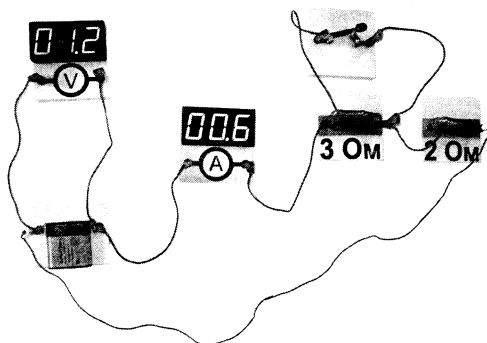
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21–26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

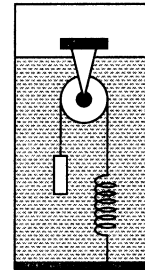
На фотографии изображена электрическая цепь. Начертите принципиальную схему этой электрической цепи. Опираясь на законы постоянного тока, объясните, как должны измениться (уменьшиться, увеличиться или остаться прежними) показания идеальных амперметра и вольтметра при размыкании ключа. Учтёшь внутреннее сопротивление батарейки, сопротивлением подводящих проводов и ключа пренебречь.



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

На рисунке показана покоящаяся система тел, состоящая из неподвижного блока с перекинутой через него лёгкой и нерастяжимой нитью, к концам которой привязаны груз массой $m = 0,8$ кг и объёмом $V = 100$ см³ и лёгкая пружина жёсткостью $k = 100$ Н/м. Эта система погружена в сосуд с жидкостью плотностью $\rho = 900$ кг/м³. Нижний конец пружины прикреплен к дну сосуда. Как и на сколько изменится сила натяжения нити, действующая на пружину, если всю жидкость вылить из сосуда? Считать, что трение в оси блока отсутствует.

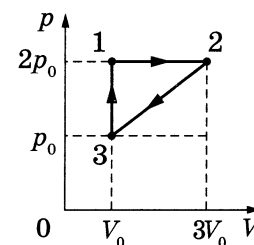


23

В стакан налили 40 г заварки с температурой 20 °С. Какую массу горячей воды с температурой 80 °С необходимо добавить в стакан, чтобы температура получившегося чая была равна 65 °С? Теплоёмкостью стакана и потерями тепла в окружающую среду пренебречь. Удельную теплоёмкость заварки считать равной удельной теплоёмкости воды.

24

Изменение состояния постоянной массы одноатомного идеального газа происходит по циклу, показанному на рисунке. При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершает работу $A_{12} = 5$ кДж. Какое количество теплоты газ получает за цикл от нагревателя?



25

К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 10$ нФ и зарядом $q = 2$ мкКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $3C$. Найдите установившееся напряжение на втором конденсаторе.

26

Пластилиновый шарик в момент $t = 0$ бросают с горизонтальной поверхности Земли под углом α к горизонту. Одновременно с некоторой высоты над поверхностью Земли начинает падать из состояния покоя другой такой же шарик. Шарик абсолютно неупруго сталкиваются в воздухе. Сразу после столкновения скорость шариков направлена горизонтально. Время от столкновения шариков до их падения на Землю равно τ . С какой начальной скоростью v_0 был брошен первый шарик? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.