

Вариант №2025352

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

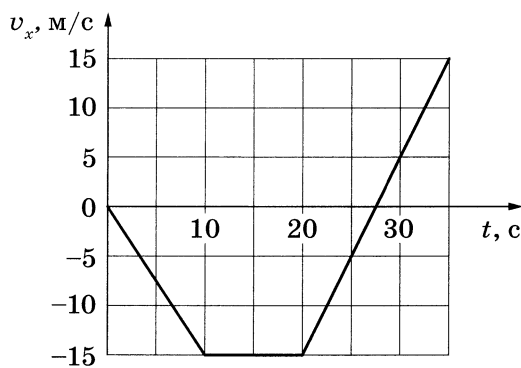
ВАРИАНТ 2

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 приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Определите проекцию s_x перемещения этого тела в интервале времени от 0 до 35 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: _____ м.

2

В инерциальной системе отсчёта некоторая сила сообщает телу массой 2,5 кг ускорение, равное по модулю 6 м/с². Определите модуль ускорения, которое сообщит та же сила в той же системе отсчёта телу массой 7,5 кг.

Ответ: _____ м/с².

3

Тело массой 200 г брошено со скоростью 8 м/с вертикально вниз с высоты 10 м относительно поверхности Земли. Определите кинетическую энергию тела в момент падения на Землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

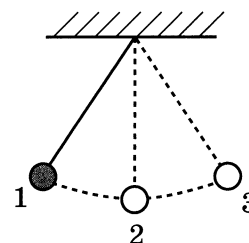
4

Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик.

Ответ: _____ Н.

5

Математический маятник с частотой свободных колебаний 2 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о колебаниях маятника. Сопротивлением воздуха пренебречь.

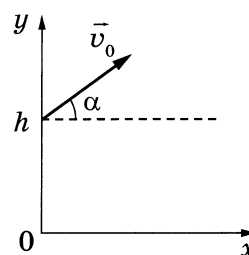


- 1) При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия груза маятника уменьшается.
- 2) Период колебаний маятника равен 0,5 с.
- 3) Через 1,5 с груз маятника в третий раз окажется в положении 3.
- 4) Кинетическая энергия груза маятника во второй раз достигнет своего минимума через 0,375 с после начала движения.
- 5) При движении из положения 3 в положение 2 модуль центростремительного ускорения груза маятника увеличивается.

Ответ: _____.

6

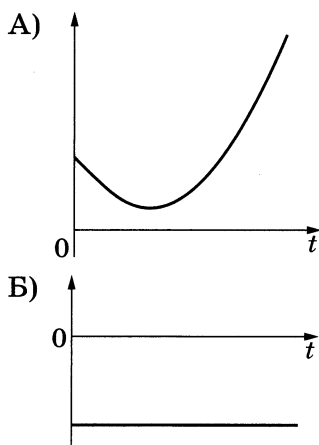
В момент $t = 0$ камень бросают с начальной скоростью $\vec{v}_0$ под углом α к горизонту с некоторой высоты h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение камня в процессе полёта, от времени t .



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. (Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия камня отсчитывается от уровня $y = 0$.)

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) потенциальная энергия камня
- 2) проекция импульса камня на ось y
- 3) проекция ускорения камня на ось y
- 4) кинетическая энергия камня

Ответ:

А	Б

7

Абсолютная температура гелия уменьшилась с 400 К до 250 К. На сколько процентов уменьшилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

Ответ: на _____ %.

8

Газ в цилиндре двигателя получил от нагревателя количество теплоты, равное 300 Дж, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. Какую работу в ходе этого процесса совершил газ?

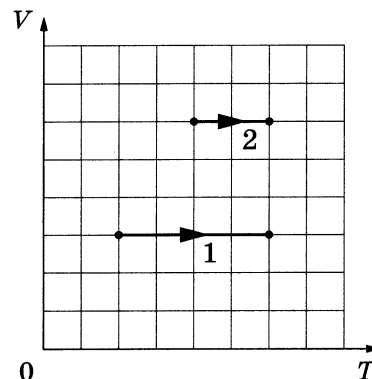
Ответ: _____ Дж.

9

На рисунке показаны два процесса, проведённых с одним и тем же количеством газообразного аргона (V — объём аргона; T — его абсолютная температура).

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

- 1) В процессе 2 давление аргона уменьшилось в 1,5 раза.
- 2) В процессе 1 концентрация молекул аргона увеличилась в 3 раза.
- 3) В процессе 1 плотность аргона не изменилась.
- 4) В процессе 2 внутренняя энергия аргона изохорно увеличилась в 1,5 раза.
- 5) В обоих процессах газ не совершал работу.



Ответ: _____.

10

Объём сосуда с одноатомным идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру газа в сосуде постоянной. Как изменились при этом давление газа в сосуде и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

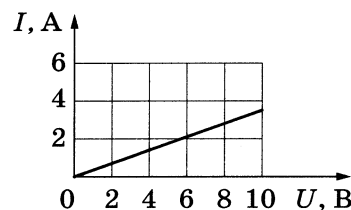
- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

Давление газа в сосуде	Внутренняя энергия газа в сосуде

11

На рисунке показан график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Какой заряд пройдёт через поперечное сечение проводника за 5 с, если к его концам приложить напряжение 6 В?



Ответ: _____ Кл.

12

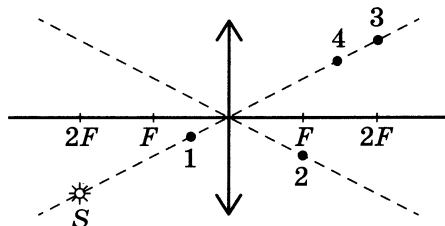
Две частицы с зарядами q и $3q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одинаковыми скоростями.

Определите отношение $\frac{F_2}{F_1}$ модулей сил, действующих со стороны магнитного поля на частицы.

Ответ: _____.

13

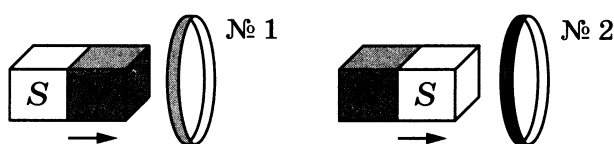
Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, служит изображением точки S (см. рисунок), создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F ?



Ответ: точка _____.

14

В медное кольцо № 1 вносят северный полюс полосового магнита, а в пластмассовое кольцо № 2 — южный полюс такого же магнита (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этих опытов.

- 1) В кольце № 2 возникает индукционный ток.
- 2) В кольце № 1 возникает ЭДС индукции.
- 3) Кольцо № 2 не взаимодействует с магнитом.
- 4) Кольцо № 1 притягивается к магниту.
- 5) В кольце № 1 индукционный ток не возникает.

Ответ: _____.

15

При настройке колебательного контура радиопередатчика уменьшают ёмкость его конденсатора. Как при этом изменяются частота колебаний силы тока в контуре и длина волны излучения передатчика?

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.

Частота колебаний силы тока	Длина волны излучения

16

Ядро изотопа тория ${}^{234}_{90}\text{Th}$ испытывает электронный β -распад, при этом образуется ядро элемента ${}^A_Z\text{X}$. Каков заряд образовавшегося ядра X (в единицах элементарного заряда)?

Ответ: _____.

17

Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от длины волны падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта.

Длину волны падающего света немного уменьшают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и модуль запирающего напряжения?

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.

Энергия фотонов падающего света	Модуль запирающего напряжения

18

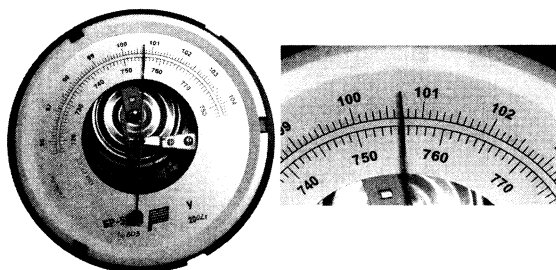
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) При равноускоренном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения.
- 2) Теплопередача путём конвекции происходит за счёт переноса вещества струями и потоками.
- 3) Одноимённые точечные электрические заряды притягиваются друг к другу.
- 4) Дифракция волн хорошо наблюдается в тех случаях, когда размеры препятствий сравнимы с длиной волны.
- 5) Изотопы химического элемента имеют в ядре одинаковое число нейтронов и разное число протонов.

Ответ: _____.

19

Запишите показания барометра с учётом абсолютной погрешности измерений. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, нижняя — в мм рт. ст. Абсолютная погрешность прямого измерения барометра равна цене деления барометра.



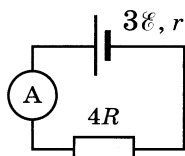
Ответ: (_____ $\pm$ _____) кПа.

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

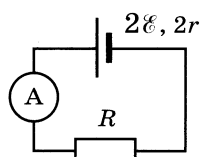
20

Необходимо экспериментально обнаружить зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внутреннего сопротивления источника тока. Какие две схемы следует использовать для проведения такого исследования? Амперметры во всех цепях одинаковые.

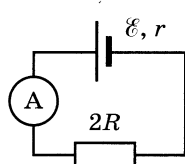
1)



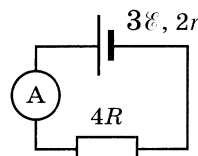
2)



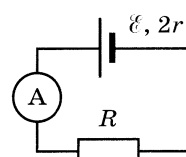
3)



4)



5)



Запишите в ответ номера выбранных схем.

Ответ:



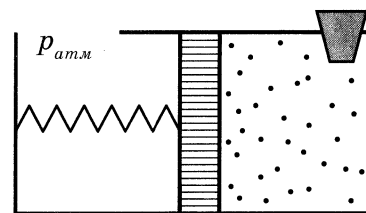
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

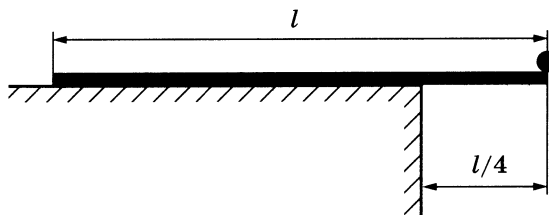
Горизонтальный сосуд разделён на две части подвижным поршнем, который может свободно перемещаться без трения. Правая часть сосуда заполнена воздухом и герметично закрыта пробкой, левая часть сосуда открыта. Поршень соединён пружиной с левой стенкой сосуда. Первоначально поршень находится в равновесии, а пружина растянута. Опишите, куда сместится поршень, если из правой части сосуда вынуть пробку. Температуру воздуха считать постоянной. Ответ поясните, указав какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



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

Деревянная линейка длиной $l = 60$ см выдвинута за край стола на $1/4$ часть своей длины. При этом она не опрокидывается, если на её правом конце лежит груз массой не более 250 г (см. рисунок). На какое расстояние можно выдвинуть вправо за край стола эту линейку, если на её правом конце лежит груз массой 125 г?

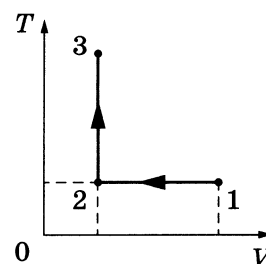


23

Положительно заряженная частица массой $m = 1,6 \cdot 10^{-25}$ кг и зарядом $q = 4,8 \cdot 10^{-19}$ Кл движется по окружности перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с угловой скоростью $\omega = 6 \cdot 10^6$ рад/с. Определите модуль индукции магнитного поля. Релятивистскими эффектами пренебречь.

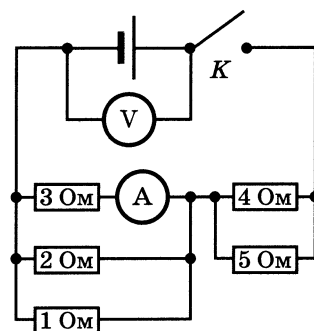
24

Идеальный одноатомный газ в количестве 1 моль на участке 1–2 изотермически сжали. На участке 2–3 газ изохорно нагрели, повысив его давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты получил газ на участке 2–3, если в состоянии 1 температура газа $T_1 = 300$ К?



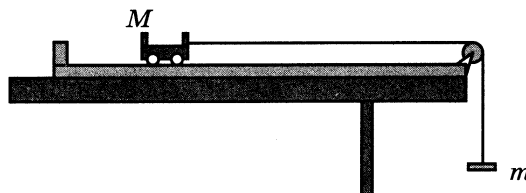
25

До замыкания ключа K в электрической цепи, изображённой на схеме (см. рисунок), идеальный вольтметр V показывал напряжение 9 В. После замыкания ключа идеальный амперметр A показывает силу тока 0,4 А. Определите показания вольтметра после замыкания ключа. Сопротивления резисторов указаны на рисунке.



26

Если в установке, изображённой на рисунке, первоначально покоящуюся тележку толкнуть влево, то она движется с ускорением 2 м/с^2 . Если же тележку толкнуть вправо, то она движется равномерно. Найдите массу m грузика на нити, если масса тележки $M = 450$ г. Массами блока и нити пренебречь.



Нить нерастяжима. Модуль силы сопротивления движению тележки считать постоянным и одинаковым в обоих случаях, трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тележку и грузик в обоих случаях.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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