

Вариант №2025351

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	санتي	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
древеси́ны (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

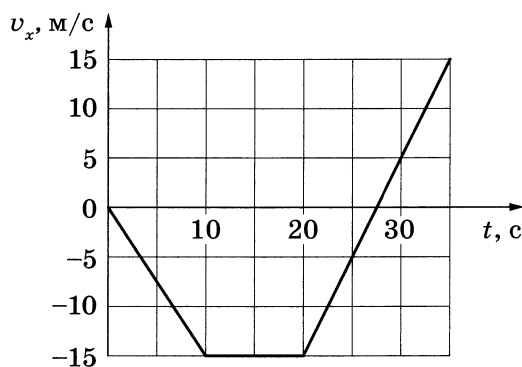
ВАРИАНТ 1

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 пишете 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 a_x ускорения этого тела в момент времени 25 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: _____ м/с².

2

В инерциальной системе отсчёта некоторая сила сообщает телу массой 5 кг ускорение, равное по модулю 4 м/с². Телу какой массы вдвое бóльшая сила сообщит в той же системе отсчёта ускорение 1 м/с²?

Ответ: _____ кг.

3

Тело массой 200 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, в момент броска обладало кинетической энергией, равной 20 Дж. На какую максимальную высоту поднялось тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ м.

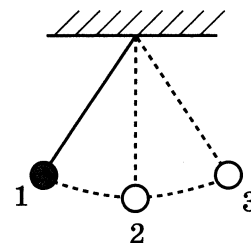
4

Железный кубик плавает в ртути. Ребро кубика равно 10 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.

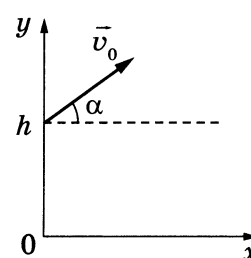


- 1) При движении из положения 1 в положение 3 полная механическая энергия груза маятника остаётся неизменной.
- 2) Период колебаний маятника равен 1 с.
- 3) Через 0,5 с груз маятника в первый раз вернётся в положение 1.
- 4) Кинетическая энергия груза маятника в первый раз достигнет своего минимума через 0,5 с после начала движения.
- 5) При движении из положения 1 в положение 2 модуль центростремительного ускорения груза маятника уменьшается.

Ответ: _____.

6

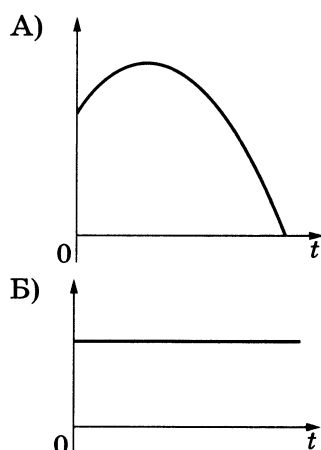
В момент $t = 0$ камень бросают с начальной скоростью $\vec{v}_0$ под углом α к горизонту с некоторой высоты h (см. рисунок). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение камня в процессе полёта, от времени t .



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 x
- 3) проекция ускорения камня на ось y
- 4) кинетическая энергия камня

Ответ:

А	Б

7

Абсолютная температура аргона увеличилась с 175 К до 700 К. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

Ответ: в _____ раз(а).

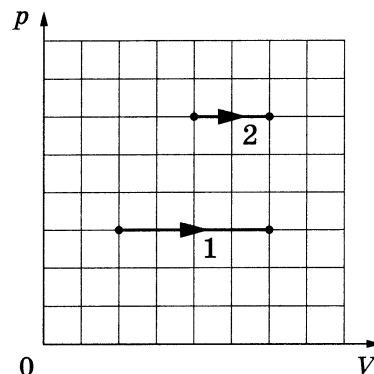
8

Газ в цилиндре двигателя в ходе адиабатического процесса уменьшил свою внутреннюю энергию на 200 Дж. Какую работу в результате этого совершил газ?

Ответ: _____ Дж.

9

На рисунке показаны два процесса, проведённых с одним и тем же количеством газообразного аргона (p — давление аргона; V — его объём). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



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

Ответ: _____.

10

Объём сосуда с одноатомным идеальным газом увеличили вдвое, добавив в него ещё такую же порцию 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:

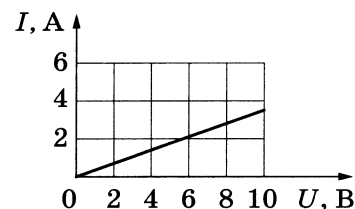
- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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. Чему равно сопротивление проводника?



Ответ: _____ Ом.

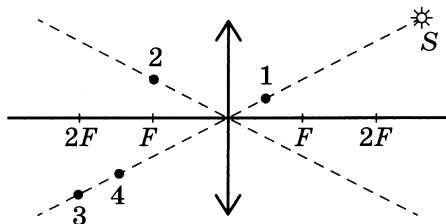
12

Протон p и нейтрон n влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, причём скорость протона в 2 раза меньше скорости нейтрона. Определите отношение $\frac{F_n}{F_p}$ модулей сил, действующих со стороны магнитного поля на частицы.

Ответ: _____.

13

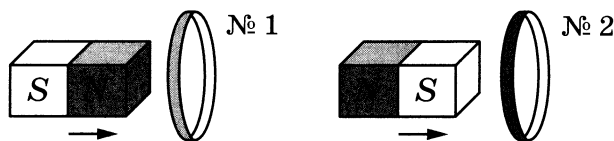
Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, служит изображением точки S (см. рисунок), создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F ?



Ответ: точка _____.

14

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



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

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

Ответ: _____.

15

При настройке колебательного контура радиопередатчика увеличивают индуктивность его катушки. Как при этом изменяются период 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.

Период колебаний силы тока	Длина волны излучения

- 16 Ядро изотопа тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$ испытывает электронный β -распад, при этом образуется ядро элемента ${}_Z^AX$. Каково массовое число образовавшегося ядра X (в атомных единицах массы)?

Ответ: _____.

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

Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

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.

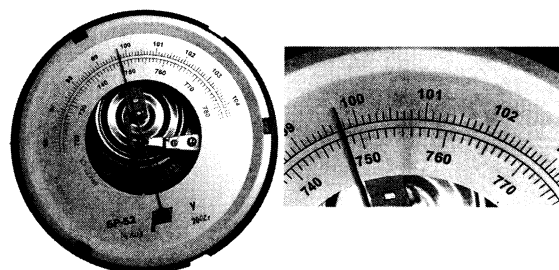
Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

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

- 1) При равномерном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения.
- 2) Теплопередача путём излучения происходит за счёт переноса вещества струями и потоками.
- 3) Одноимённые точечные электрические заряды отталкиваются друг от друга.
- 4) Дифракция волн особенно хорошо наблюдается в тех случаях, когда размеры препятствий существенно превышают длину волны.
- 5) Изотопы химического элемента имеют в ядре одинаковое число протонов и разное число нейтронов.

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.



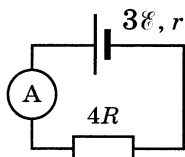
Ответ: (_____ $\pm$ _____) мм рт. ст.

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

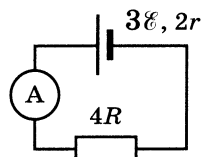
20

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

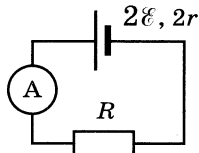
1)



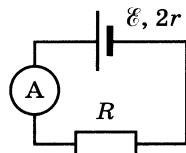
4)



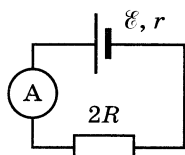
2)



5)



3)



Запишите в ответ номера выбранных схем.

Ответ:



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

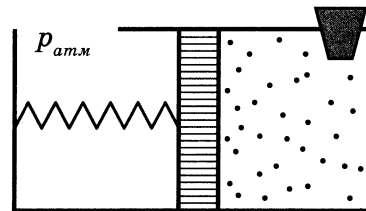
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

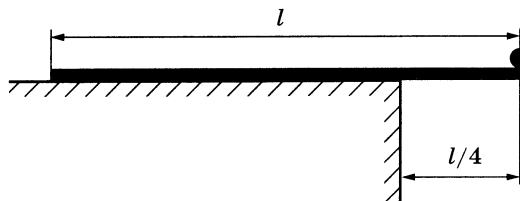
Горизонтальный сосуд разделён на две части подвижным поршнем, который может свободно перемещаться без трения. Правая часть сосуда заполнена воздухом и герметично закрыта пробкой, левая часть сосуда открыта. Поршень соединён пружиной с левой стенкой сосуда. Первоначально поршень находится в равновесии, а пружина сжата. В недеформированном состоянии длина пружины больше, чем показанная на рисунке, но меньше, чем длина сосуда. 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 $l = 90$ 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 100 г (см. рисунок). Груз какой максимальной массы можно положить на правый конец линейки, чтобы она не перевернулась в случае, когда она выдвинута за край стола на $1/3$ часть своей длины?

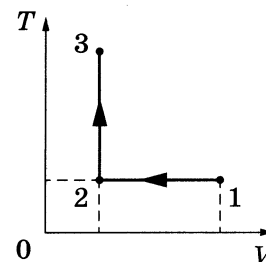


23

Положительно заряженная частица массой $m = 1,6 \cdot 10^{-25}$ кг и зарядом $q = 8 \cdot 10^{-19}$ Кл движется по окружности перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Модуль магнитной индукции $B = 0,5$ Тл. Найдите угловую скорость обращения частицы. Релятивистскими эффектами пренебречь.

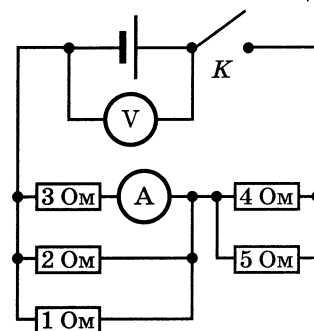
24

Идеальный одноатомный газ в количестве 1 моль на участке 1–2 изотермически сжали. На участке 2–3 газ изохорно нагрели, повысив его давление в $2,4$ раза (см. рисунок). Какова температура газа в состоянии 1, если на участке 2–3 газ получил количество теплоты, равное $6,1$ кДж?



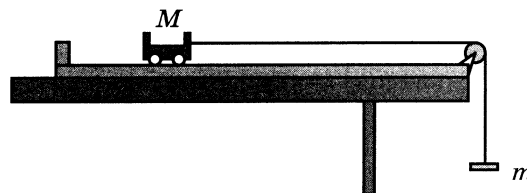
25

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. Каково внутреннее сопротивление источника тока? Сопротивления резисторов указаны на рисунке.



26

Если в установке, изображённой на рисунке, первоначально покоящуюся тележку толкнуть влево, то она движется с ускорением 3 м/с². Если же тележку толкнуть вправо, то она движется равномерно. Найдите массу M тележки, если масса грузика на нити $m = 150$ 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.