

Вариант №2025364

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

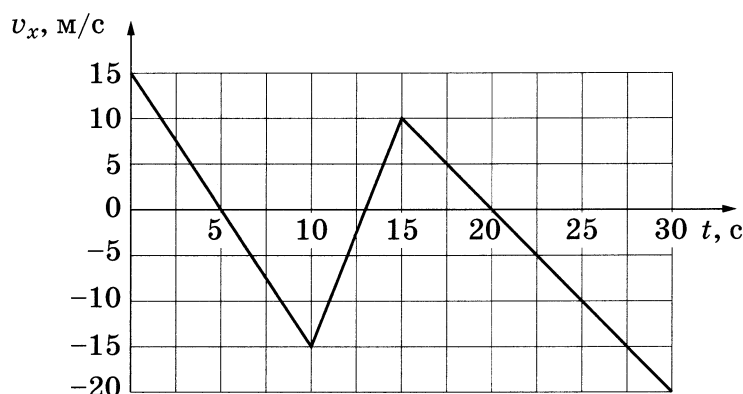
ВАРИАНТ 14

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 a_x ускорения этого тела в интервале времени от 20 до 30 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: _____ м/с².

2

Модуль сил гравитационного притяжения между двумя шарами, находящимися на расстоянии 2 м друг от друга, равен 9 нН. Каков будет модуль сил притяжения между ними, если расстояние увеличить до 6 м?

Ответ: _____ нН.

3

В инерциальной системе отсчёта тело движется по прямой под действием постоянной силы величиной 22 Н, не меняя направления. Начальный импульс тела равен 40 кг·м/с. Каким станет импульс тела через 3 с?

Ответ: _____ кг·м/с.

4

Какова частота звуковых волн, если в среде длина волны составляет 3 м, а скорость распространения 1800 м/с?

Ответ: _____ Гц.

5

В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и совершающего незатухающие колебания вдоль горизонтальной оси Ox , в различные моменты времени.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, \text{ мм}$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

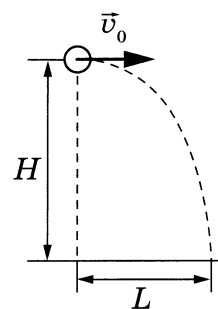
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Частота колебаний шарика равна 0,25 Гц.
- 2) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, за первую секунду колебаний монотонно увеличивается.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 2,0 с максимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 5) Потенциальная энергия пружины в момент времени 4,0 с минимальна.

Ответ: _____.

6

Шарик, брошенный горизонтально с высоты H с начальной скоростью $\vec{v}_0$, за время t пролетел в горизонтальном направлении расстояние L (см. рисунок). Что произойдёт с временем и дальностью полёта шарика, если на этой же установке уменьшить высоту H в 2 раза, а начальную скорость оставить прежней? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:



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

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

Время полёта	Дальность полёта

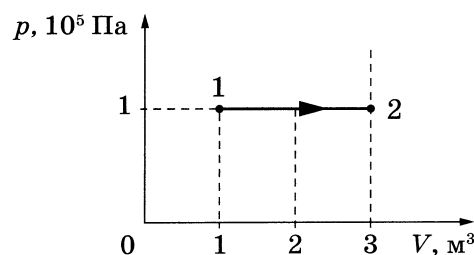
7

Во сколько раз должна уменьшиться абсолютная температура одноатомного идеального газа, чтобы среднеквадратичная скорость теплового движения его молекул уменьшилась в 3 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

8

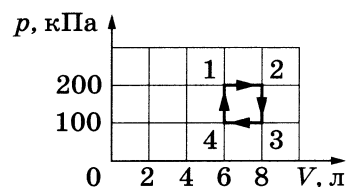
На рисунке приведён график зависимости давления одноатомного идеального газа от его объёма. Внутренняя энергия газа в процессе 1–2 увеличилась на 300 кДж. Определите количество теплоты, сообщённое газу в процессе 1–2.



Ответ: _____ кДж.

9

С одноатомным идеальным газом происходит циклический процесс 1–2–3–4–1, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 400 К. Масса газа постоянна. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



- 1) Минимальная температура в циклическом процессе равна 200 К.
- 2) Количество теплоты, переданное газу при изохорном нагревании, равно 900 Дж.
- 3) В процессе 2–3 газ получает положительное количество теплоты.
- 4) Работа, совершённая над газом при его изобарном сжатии, равна 100 Дж.
- 5) Работа газа за цикл равна 200 Дж.

Ответ: _____.

10

В закрытом сосуде постоянного объёма при комнатной температуре долгое время находится влажный воздух. На стенках внутри сосуда видна обильная роса. Температуру воздуха медленно увеличили на 20 К. Роса на стенках сосуда при этом не пропала. Как изменились при этом концентрация молекул водяного пара и относительная влажность воздуха в сосуде?

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.

Концентрация молекул водяного пара в сосуде	Относительная влажность воздуха в сосуде

11

Сила тока, текущего по проводнику, равна 6 А. Какой заряд пройдёт по проводнику за 30 с?

Ответ: _____ Кл.

12

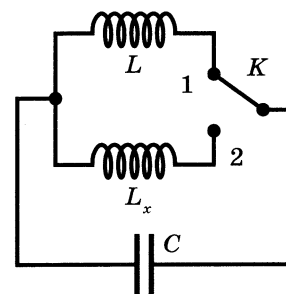
Проволочная рамка площадью 10^{-3} м^2 вращается в однородном магнитном поле. Ось вращения, лежащая в плоскости рамки, перпендикулярна вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 2 \cdot 10^{-7} \cos 20\pi t$, где все величины выражены в СИ. За какое время рамка совершает один полный оборот?

Ответ: _____ с.

13

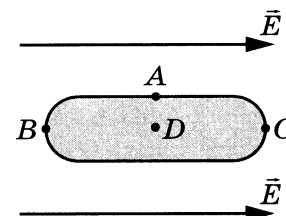
Индуктивность катушки идеального колебательного контура $L = 0,1$ Гн. Какой должна быть индуктивность L_x катушки в контуре (см. рисунок), чтобы при переводе ключа K из положения 1 в положение 2 частота собственных электромагнитных колебаний в контуре уменьшилась в 3 раза?

Ответ: _____ Гн.



14

Незаряженное металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью $\vec{E}$. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело.

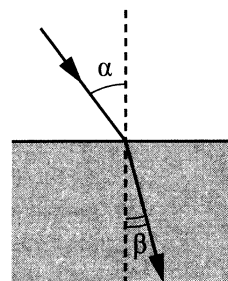


- 1) Потенциал в точке A больше потенциала в точке C .
- 2) В точке C индуцируется положительный заряд.
- 3) Напряжённость электрического поля в точке D равна нулю.
- 4) В точке B индуцируется отрицательный заряд.
- 5) Концентрация свободных электронов в точке B наименьшая.

Ответ: _____.

15

Плоская световая волна переходит из воздуха в глицерин (см. рисунок). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения? 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.

Частота электромагнитных колебаний	Скорость распространения электромагнитных колебаний

16

Каково число электронов в электронной оболочке нейтрального атома кислорода $^{21}_8\text{O}$?

Ответ: _____.

17

Как изменятся при электронном β -распаде массовое число ядра и число протонов в ядре?

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	Число протонов в ядре

18

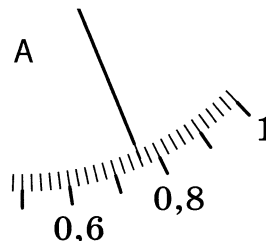
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Громкость звука определяется амплитудой звуковых колебаний.
- 2) Температура плавления кристаллических тел не зависит от их массы.
- 3) В цепи постоянного тока на всех последовательно соединённых резисторах напряжение одинаково.
- 4) Скорость распространения радиоволн в воде больше скорости света в вакууме.
- 5) При α -распаде ядра образуется ядро нового элемента и ядро атома гелия.

Ответ: _____.

19

Определите показания амперметра с учётом абсолютной погрешности измерений (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.



Ответ: (_____ $\pm$ _____) А.

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

20

Ученику необходимо на опыте выяснить, зависит ли частота свободных колебаний пружинного маятника от жёсткости пружины. У него имеется пять пружинных маятников, характеристики которых приведены в таблице. Какие два маятника необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ маятника	Жёсткость пружины, Н/м	Объём груза, см ³	Масса груза, г
1	40	30	100
2	60	60	200
3	60	30	100
4	80	60	100
5	60	80	200

Запишите в таблицу номера выбранных маятников.

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.

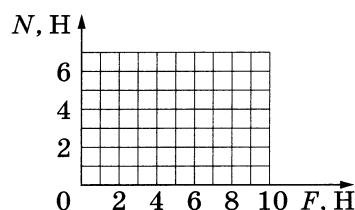
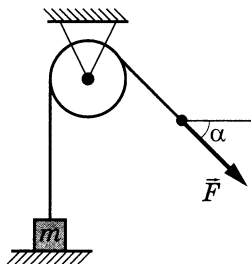
Часть 2

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

Лёгкая нить, привязанная к грузу массой $m = 0,3$ кг, перекинута через идеальный неподвижный блок. К правому концу нити приложена постоянная сила $\vec{F}$. Левая часть нити вертикальна, а правая наклонена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок).

Постройте график зависимости модуля силы реакции стола N от F на отрезке $0 \leq F \leq 10$ Н. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



Полное правильное решение каждой из задач 21–26 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

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда равна 0°C , начальная температура воды равна 15°C . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При достижении теплового равновесия в воде остаётся плавать кусочек льда. Какова исходная масса воды, если в процессе перехода к тепловому равновесию растаяло 120 г льда?

23

В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, 10^{-3}$ А	4	2,83	0	-2,83	-4	-2,83	0	2,83	4	2,83

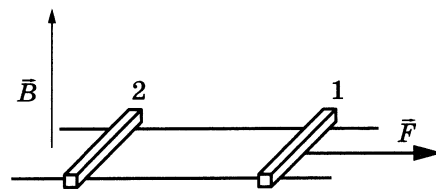
Вычислите по этим данным максимальную энергию катушки, если ёмкость конденсатора равна 405 пФ.

24

В вертикальном цилиндрическом сосуде с площадью поперечного сечения $S = 5$ см² под подвижным поршнем массой $M = 1$ кг с лежащим на нём грузом массой $m = 0,5$ кг находится воздух при комнатной температуре. Первоначально поршень находился на высоте $h_1 = 13$ см от дна сосуда. На какую величину Δh изменится эта высота, если груз снять с поршня? Воздух считать идеальным газом, а его температуру — неизменной. Атмосферное давление равно 10^5 Па. Трение между стенками и поршнем не учитывать.

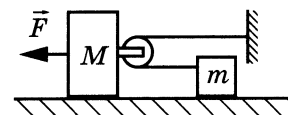
25

По горизонтальным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым электрическим сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня сопротивлением R . Расстояние между рельсами $l = 10$ см. Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $B = 2$ Тл (см. рисунок). Если на первый стержень действует горизонтальная сила $F = 0,5$ Н, направленная вдоль рельсов, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. При этом скорость движения первого стержня относительно второго равна $v_{\text{отн}} = 0,75$ м/с. Определите сопротивление R одного стержня. Самоиндукцией контура пренебречь.



26

К бруску массой $M = 2$ кг прикреплен лёгкий блок (см. рисунок), через него переброшена лёгкая нерастяжимая нить, один конец которой привязан к стене, а к другому прикреплено тело массой $m = 0,75$ кг. На брусок действует сила $F = 10$ Н. Определите ускорение бруска. Свободные куски нити горизонтальны и лежат в одной вертикальной плоскости, тела движутся вдоль одной прямой. Массой блока и нити, а также трением пренебречь.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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