

Вариант №2026302

контрольных измерительных материалов для проведения в 2026 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
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

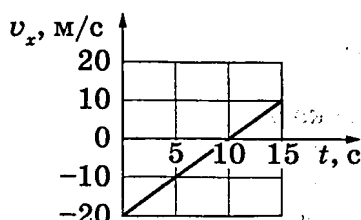
азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль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

ВАРИАНТ 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке приведён график зависимости от времени t проекции v_x скорости тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox .



Определите проекцию s_x перемещения этого тела в интервале времени от 5 до 15 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м.

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила $\vec{F}$ сообщает телу массой m ускорение $\vec{a}$. Во сколько раз нужно уменьшить массу тела, чтобы втрое меньшая сила сообщала ему в той же системе отсчёта в 2 раза большее ускорение?

Ответ: в _____ раз(а).

- 3 Под действием постоянной горизонтально направленной силы тяги 80 Н ящик равномерно прямолинейно перемещается по горизонтальному участку пути на расстояние 15 м. Какую работу совершает при этом сила трения?

Ответ: _____ Дж.

- 4 Школьник выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия лёгкого рычага под действием двух сил. Полученные результаты он занёс в таблицу.

F_1 , Н	l_1 , м	F_2 , Н	l_2 , м
80		120	0,2

Каково плечо l_1 , если рычаг находится в равновесии?

Ответ: _____ м.

5

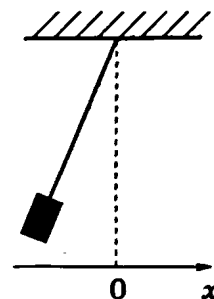
Грузовик массой 10 т проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 80 м, двигаясь равномерно со скоростью 72 км/ч. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение грузовика.

- 1) Сила, с которой мост действует на грузовик, меньше 40 кН и направлена вертикально вверх.
- 2) Сумма сил, действующих на грузовик, направлена вертикально вниз и перпендикулярна его скорости.
- 3) Сила, с которой грузовик действует на мост, направлена вертикально вниз и равна 50 кН.
- 4) Сила тяжести, действующая на грузовик, равна 10 кН.
- 5) Центробежное ускорение грузовика равно $2,5 \text{ м/с}^2$.

Ответ: _____.

6

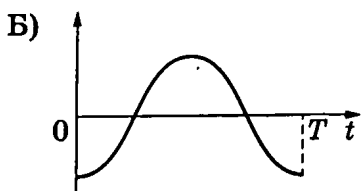
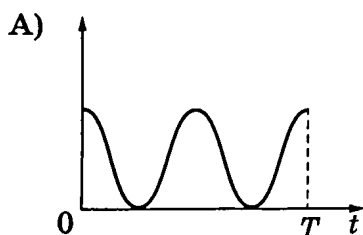
Груз, привязанный к длинной нерастяжимой нити, отклонили от положения равновесия на малый угол и в момент времени $t = 0$ отпустили с нулевой начальной скоростью (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. T — период колебаний. Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия груза отсчитывается от положения равновесия.



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 v_x
- 2) координата x
- 3) проекция ускорения a_x
- 4) потенциальная энергия груза $E_{\text{п}}$

Ответ:

А	Б

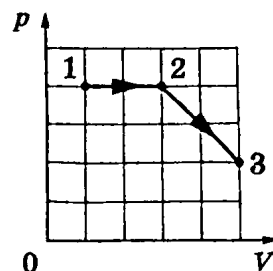
7

С идеальным газом провели изотермический процесс, в котором в результате уменьшения объёма газа на 30 дм^3 его давление увеличилось в 2 раза. Масса газа постоянна. Определите конечный объём газа.

Ответ: _____ дм^3 .

8

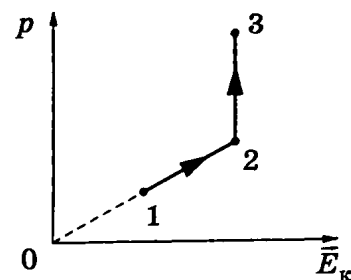
На рисунке показано, как меняется давление идеального газа в зависимости от его объема при переходе из состояния 1 в состояние 2, а затем в состояние 3. В ходе процесса 1–2 газ совершил работу 500 Дж. Чему равна работа газа в процессе 2–3?



Ответ: _____ Дж.

9

Один моль разреженного аргона участвует в процессе 1–2–3, представленном на графике зависимости давления p от средней кинетической энергии $\bar{E}_k$ теплового движения молекул.



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

- 1) В процессе 1–2 аргон получает положительное количество теплоты.
- 2) В процессе 2–3 аргон изотермически расширяется.
- 3) В процессе 1–2 концентрация аргона остаётся неизменной.
- 4) В процессе 2–3 температура аргона остаётся неизменной.
- 5) В процессе 2–3 внутренняя энергия аргона увеличивается.

Ответ: _____.

10

В сосуде постоянного объема абсолютную температуру неона уменьшили в 2 раза, выпустив при этом $2/3$ газа из сосуда. Как изменились в результате этого плотность 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.

Плотность газа в сосуде	Внутренняя энергия газа в сосуде

11

Два неподвижных точечных заряда действуют друг на друга с силами, модуль которых равен F . Во сколько раз уменьшится модуль этих сил, если один заряд уменьшить в 2 раза и расстояние между зарядами увеличить в 2 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

12

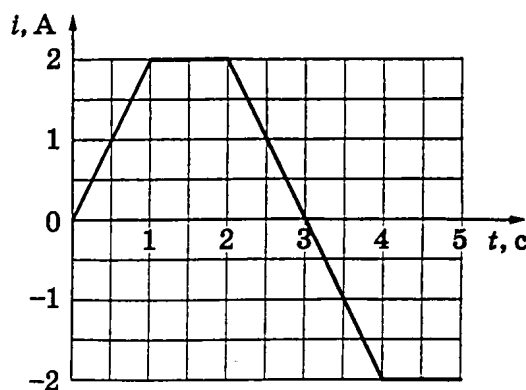
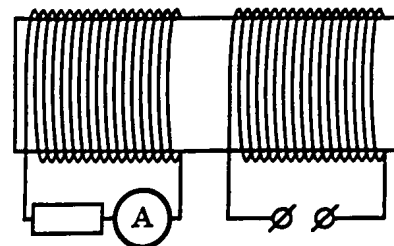
Две частицы с зарядами $q_1 = 2q$ и $q_2 = 3q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = 1,5v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение $\frac{F_1}{F_2}$ модулей сил, действующих на частицы со стороны магнитного поля в этот момент времени.

Ответ: _____.

- 13 Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L . Во сколько раз уменьшится частота собственных электромагнитных колебаний в этом контуре, если его индуктивность увеличить в 18 раз, а ёмкость уменьшить в 2 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

- 14 На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток. Сила тока в правой катушке меняется с течением времени согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике. ЭДС самоиндукции можно пренебречь.



- 1) В течение всего времени измерений сила тока через амперметр отлична от 0.
- 2) В промежутке времени между 1 и 2 с показания амперметра равны 0.
- 3) Величина силы тока в левой катушке в промежутке времени 0–1 с в 2 раза меньше, чем в промежутке времени 2–4 с.
- 4) В промежутках времени 0–1 с и 2–3 с направление тока в левой катушке одинаково.
- 5) В промежутках времени 1–2 с и 4–5 с индукция магнитного поля в сердечнике постоянна.

Ответ: _____.

- 15 Отрезок провода с большим удельным сопротивлением подключён к клеммам источника постоянного напряжения. Отрезок провода заменили другим проводом такой же длины и из того же материала, но вдвое меньшего диаметра. Как изменились в результате такой замены сопротивление внешней цепи и сила тока во внешней цепи? Считать, что напряжение на внешней цепи остаётся неизменным.

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.

Сопротивление	Сила тока

16

Период полураспада изотопа актиния ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ равен 10 дням. Какая масса этого изотопа осталась через 40 дней в образце, содержавшем первоначально 28 мг ${}_{89}^{225}\text{Ac}$?

Ответ: _____ мг.

17

При исследовании зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотоэлемент освещали через различные светофильтры. В первой серии опытов использовали светофильтр, пропускающий только зелёный свет, а во второй — пропускающий только ультрафиолетовое излучение. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.

Как изменились частота световой волны, падающей на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

Частота световой волны, падающей на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

18

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

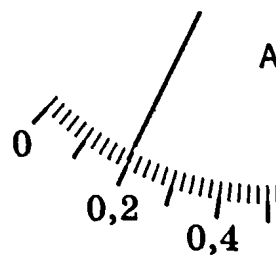
- 1) Работа силы тяжести по перемещению тела между двумя заданными точками зависит от длины соединяющей их траектории.
- 2) При прочих равных условиях диффузия протекает в твёрдых телах значительно медленнее, чем в жидкостях.
- 3) Весь электростатический заряд проводника сосредоточен в его центре масс.
- 4) Свободные электромагнитные колебания являются затухающими, если электрический заряд на обкладках конденсатора с течением времени меняется по закону синуса или косинуса.
- 5) Атомы изотопов одного и того же химического элемента различаются числом нейтронов.

Ответ: _____.

19

Определите показания амперметра (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна половине цены деления прибора. Амперметр проградуирован в амперах.

Ответ: (_____ $\pm$ _____) А.



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

20

Школьнику необходимо на опыте обнаружить зависимость объёма газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от температуры газа. У него имеется пять различных сосудов с манометрами и термометрами. Сосуды наполнены равными массами различных газов при различных температурах (см. таблицу). Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, К	Газ в сосуде
1	100	280	кислород
2	50	270	кислород
3	100	280	азот
4	50	300	кислород
5	60	320	азот

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

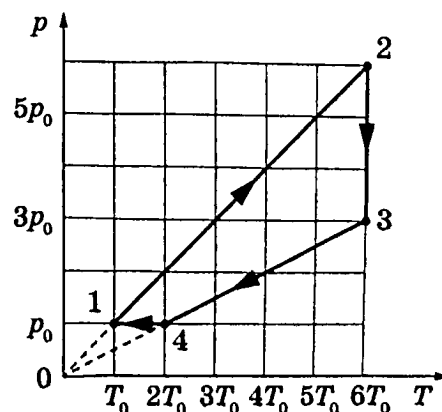
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, сравните модуль работы газа в процессе 2–3 и модуль работы внешних сил в процессе 4–1. Постройте график цикла в координатах p – V , где p — давление газа, V — объём газа.



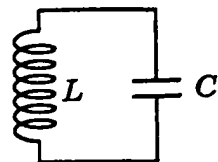
Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22

Столкнулись два одинаковых пластилиновых шарика, движущихся по гладкой горизонтальной поверхности, причём векторы их скоростей непосредственно перед столкновением были взаимно перпендикулярны и вдвое различались по модулю: $v_1 = 2v_2$. Какова скорость более медленного шарика перед столкновением, если после абсолютно неупругого столкновения их скорость стала равна по модулю 4,5 м/с?

23

В идеальном колебательном контуре (см. рисунок) напряжение между обкладками конденсатора меняется по закону $U_C = 20 \cdot \sin(5000t + \pi)$. Максимальное значение силы тока в контуре $I_{\max} = 0,2$ А. Определите индуктивность катушки.

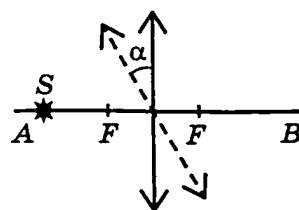


24

В герметичном сосуде находится водяной пар при температуре $t_1 = 150^\circ\text{C}$ и давлении $p_1 = 8$ кПа. Определите объём сосуда, если при охлаждении пара до температуры $t_2 = 20^\circ\text{C}$ в нём сконденсируется $\Delta m = 0,9$ г воды. Давление насыщенного пара $p_{\text{н2}}$ при температуре t_2 равно 2,5 кПа. Объёмом жидкости, образовавшейся при конденсации пара, пренебречь по сравнению с объёмом сосуда.

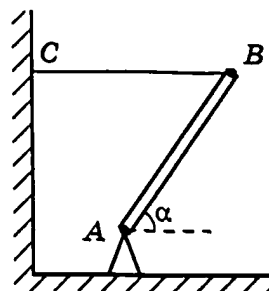
25

Точечный источник света S расположен на расстоянии 40 см от оптического центра тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м на её главной оптической оси AB . На сколько сместится вдоль прямой AB изображение источника, если линзу повернуть на угол $\alpha = 30^\circ$ относительно оси, перпендикулярной плоскости рисунка и проходящей через её оптический центр? Сделайте пояснительный чертёж, указав ход лучей в линзе для обоих случаев её расположения.



26

Тонкий однородный стержень AB постоянного сечения массой 2,7 кг шарнирно закреплён в точке A и удерживается горизонтальной нитью BC (см. рисунок), угол наклона стержня к горизонту $\alpha = 45^\circ$. Трение в шарнире пренебрежимо мало. Найдите модуль силы $\vec{F}$, с которой шарнир действует на стержень. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на стержень.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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