

Вариант №2026306

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	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

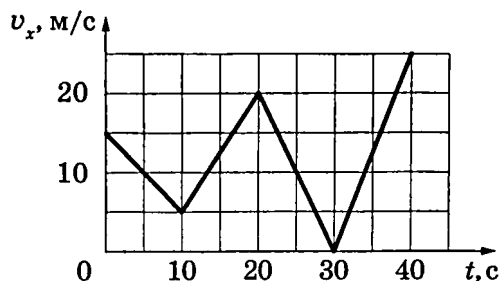
ВАРИАНТ 6

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

1

Тело движется вдоль оси Ox . На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите среднюю скорость тела в интервале времени от 0 до 20 с.

Ответ: _____ м/с.

2

Школьник провёл исследования зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$. Им были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	9	12	15	18
$N, \text{ Н}$	60	80	100	120

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

Ответ: _____.

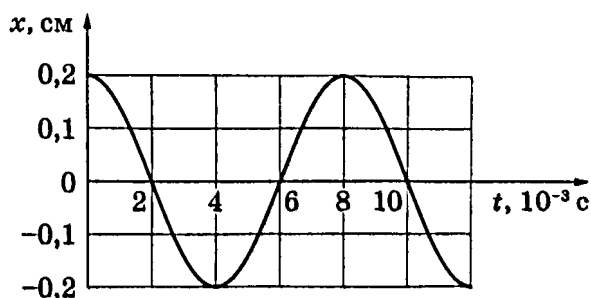
3

Какую скорость при подаче сообщили волейбольному мячу, если его кинетическая энергия в этот момент составила 56 Дж. Масса мяча 280 г.

Ответ: _____ м/с.

4

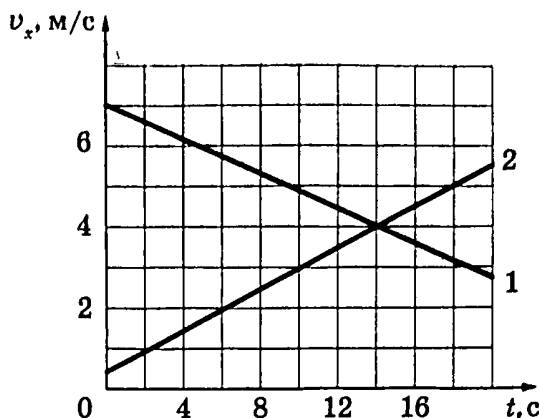
На рисунке показан график зависимости координаты x от времени t для одной из точек колеблющейся струны. Какой путь проходит точка струны за два периода колебаний?



Ответ: _____ см.

5

Два тела, каждое массой 2 кг, движутся по одной прямой, вдоль которой направлена ось Ox . На рисунке приведены графики зависимости проекций v_x их скоростей от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения о движении тел.



- 1) Равнодействующая сил, действующих на тело 1, остаётся постоянной в течение всего времени наблюдения.
- 2) В промежутке времени от 0 до 14 с тела двигались в одном направлении.
- 3) Кинетическая энергия тела 2 за промежуток времени от 6 до 14 с увеличилась в 2 раза.
- 4) Путь, пройденный телом 1 за промежуток времени от 0 до 18 с, меньше пути, пройденного телом 2 за тот же промежуток времени.
- 5) Модуль импульса тела 2 в момент времени $t = 10$ с равен 6 кг·м/с.

Ответ: _____.

6

В первой серии опытов брусок, на котором сверху установлен груз, перемещают при помощи нити равномерно вверх по наклонной плоскости. Во второй серии опытов груз убирают с бруска и продолжают перемещать брусок при помощи нити равномерно вверх по той же наклонной плоскости. В обоих случаях нить параллельна наклонной плоскости.

Как изменяются при переходе от первой серии опытов ко второй модуль работы силы трения при одном и том же перемещении бруска и модуль силы натяжения нити?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

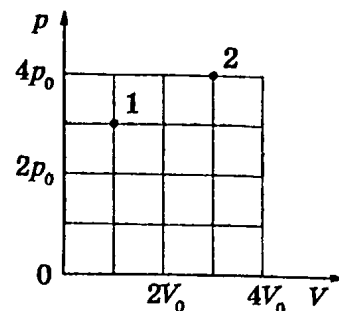
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль работы силы трения	Модуль силы натяжения нити

7

В сосуде под поршнем находится некоторое постоянное количество разреженного аргона. Во сколько раз увеличится средняя кинетическая энергия теплового движения молекул аргона, если он перейдет из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



Ответ: в _____ раз(а).

8

Тепловая машина за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 50 кДж, и отдает в окружающую среду количество теплоты, равное 40 кДж. Чему равен КПД тепловой машины?

Ответ: _____ %.

9

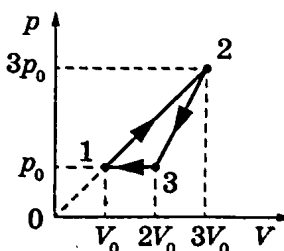
В вертикальном цилиндре под поршнем находится 2 моль неона. Поршень может перемещаться в цилиндре без трения. Атмосферное давление считать постоянным. Масса неона в цилиндре постоянна. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие изменение состояния неона.

- 1) При сжатии неона в цилиндре внешние силы совершают положительную работу.
- 2) При медленном повышении температуры давление неона в сосуде остаётся постоянным.
- 3) При медленном понижении температуры сила давления неона на поршень увеличивается.
- 4) Если на поршень насыпать некоторое количество песка, то давление неона после того, как система придёт в равновесие, будет равно первоначальному давлению.
- 5) При медленном повышении температуры объём, занимаемый неоном, увеличивается.

Ответ: _____.

10

Неизменное количество одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе 1–2–3–1, изображённом на pV -диаграмме.



Как изменяются внутренняя энергия газа в процессе 3–1 и концентрация газа в процессе 2–3?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

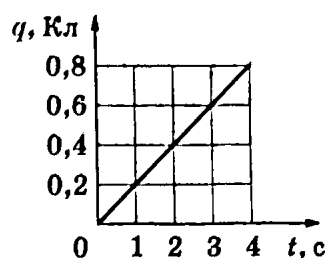
- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

Внутренняя энергия газа в процессе 3–1	Концентрация газа в процессе 2–3

11

По проводнику сопротивлением 10 Ом течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, возрастает с течением времени согласно графику (см. рисунок). Определите мощность, выделяющуюся в проводнике.



Ответ: _____ Вт.

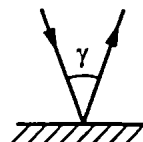
12

Проволочная рамка вращается в постоянном однородном магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Ось вращения лежит в плоскости рамки. Магнитный поток, пронизывающий поверхность, которая ограничена рамкой, изменяется по закону $\Phi = 8 \cdot 10^{-7} \cos 50\pi t$, где все величины выражены в СИ. Модуль вектора магнитной индукции равен 2 мТл. Определите площадь рамки.

Ответ: _____ см².

13

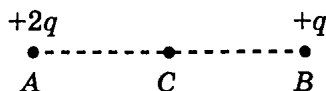
Луч света падает на плоское зеркало. Угол между отражённым лучом и зеркалом равен 70°. Чему равен угол γ между падающим и отражённым лучами?



Ответ: _____ градусов.

14

Две маленькие закреплённые металлические бусинки, расположенные в точках А и В, несут на себе заряды $+2q > 0$ и $+q$ соответственно (см. рисунок). Точка С расположена посередине отрезка АВ. Внешнее электрическое поле отсутствует. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения относительно этой ситуации.

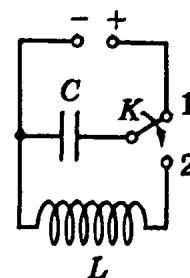


- 1) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку в точке А, равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку в точке В.
- 2) Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то их заряды станут одинаковыми.
- 3) Если бусинку с зарядом $+q > 0$ заменить на бусинку с зарядом $-q < 0$, то напряжённость результирующего электростатического поля в точке С уменьшится по модулю в 3 раза.
- 4) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке С направлена горизонтально вправо.
- 5) Если бусинки соединить тонкой стальной проволокой, то они станут отталкиваться друг от друга.

Ответ: _____.

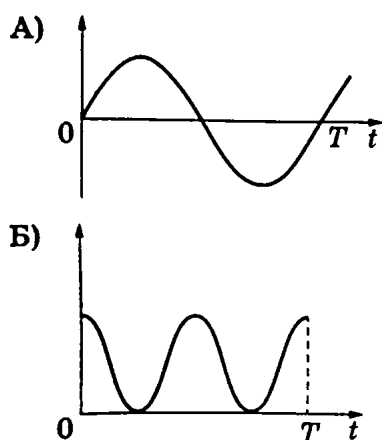
15

Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t=0$ переключатель K перевели из положения 1 в положение 2. Графики А и Б отражают изменение с течением времени физических величин, характеризующих свободные электромагнитные колебания, возникшие в контуре после этого (T — период колебаний).



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут изображать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

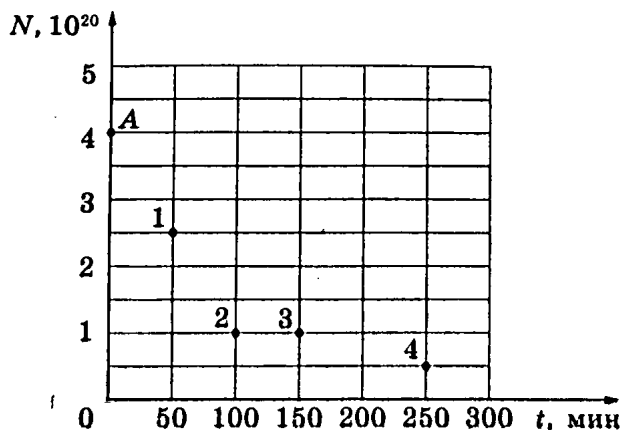
- 1) заряд левой обкладки конденсатора
- 2) модуль напряжения на конденсаторе
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) сила тока в катушке

Ответ:

А	Б

16

Ядра изотопа тантала $^{185}_{73}\text{Ta}$ испытывают β^- -распад с периодом полураспада 50 мин. В момент начала наблюдения в образце содержится $4 \cdot 10^{20}$ ядер тантала (см. рисунок). Через какую из точек (1, 2, 3 или 4), кроме точки А, пройдёт график зависимости от времени числа ещё не распавшихся ядер тантала?



Ответ: через точку _____.

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 оранжевый свет, а во второй — пропускающий только синий свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.

Как изменились частота света, падающего 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 света, падающего на фотоэлемент	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

18

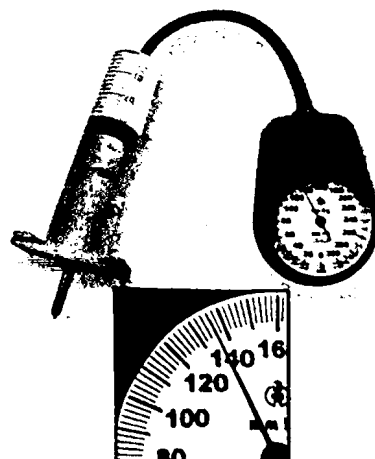
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Сила Архимеда, действующая на полностью погружённое в жидкость тело, прямо пропорциональна его плотности.
- 2) Теплопередача путём конвекции происходит за счёт переноса вещества струями и потоками.
- 3) Сила Лоренца, действующая на заряженную частицу, параллельна её скорости.
- 4) Индукционный ток возникает в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.
- 5) В планетарной модели атома число протонов в ядре равно числу электронов в электронной оболочке нейтрального атома.

Ответ: _____.

19

Ученик проводил экспериментальную проверку закона Бойля — Мариотта. Для этого он изменял объём шприца и измерял с помощью манометра давление воздуха. Манометр проградуирован в миллиметрах ртутного столба. Запишите его показания, если абсолютная погрешность измерения давления манометром $\Delta p = 2,5$ мм рт. ст.



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

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Школьнику необходимо на опыте обнаружить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади каждой из его пластин. У него имеется пять конденсаторов, характеристики которых приведены в таблице.

Какие два конденсатора необходимо взять школьнику, чтобы провести этот опыт?

№ конденсатора	Расстояние между пластинами, мм	Площадь пластины, см ²	Диэлектрик, заполняющий пространство между пластинами
1	0,2	20	парафин
2	0,4	30	парафин
3	0,2	20	слюда
4	0,3	10	слюда
5	0,4	10	парафин

Запишите в ответе номера выбранных конденсаторов.

Ответ:



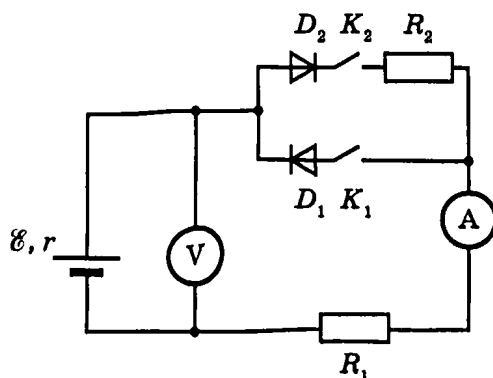
Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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

Электрическая цепь состоит из источника ЭДС, двух резисторов сопротивлениями R_1 и R_2 , двух идеальных диодов (сопротивление диода при прямом включении равно нулю, при обратном включении ток через диод равен нулю), двух ключей и идеальных амперметра и вольтметра (см. рисунок). В начальный момент времени ключ K_1 замкнут, а ключ K_2 разомкнут. Опираясь на законы электродинамики, объясните, как изменятся показания приборов, если ключ K_1 разомкнуть, а ключ K_2 замкнуть.



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

Тележка массой 60 кг движется со скоростью, равной по модулю 1 м/с, слева направо по гладкой горизонтальной дороге. Каким станет модуль скорости тележки, если девочка массой 40 кг запрыгнет на тележку со скоростью, равной по модулю 2 м/с относительно дороги и направленной слева направо?

23

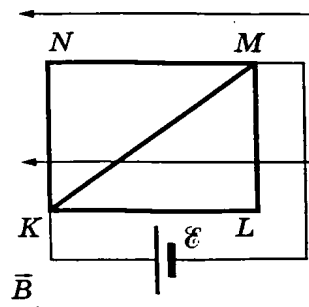
Каково давление p гелия, у которого при плотности $0,12 \text{ кг/м}^3$ среднеквадратичная скорость хаотического теплового движения молекул равна 1500 м/с?

24

В бутылке объёмом 1 л находится гелий при нормальном атмосферном давлении. Горлышко бутылки площадью 2 см^2 заткнуто короткой пробкой, имеющей массу 20 г. Если бутылка лежит горизонтально, то для того, чтобы вытащить пробку из горлышка бутылки, не нагревая, нужно приложить к пробке постоянную силу, равную по модулю не менее 3 Н. Когда бутылку поставили на стол вертикально горлышком вверх, оказалось, что если сообщить гелию в бутылке некоторое количество теплоты Q , то он выталкивает пробку из горлышка. Определите минимальное значение Q . Модуль силы трения, действующей на пробку, считать в обоих случаях одинаковым.

25

Из никелиновой проволоки с удельным сопротивлением $\rho = 42 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ и площадью поперечного сечения $S = 0,2 \text{ мм}^2$ изготовлен прямоугольный контур $KLMN$ с диагональю KM (см. рисунок). Стороны прямоугольника $KL = l_1 = 20 \text{ см}$ и $LM = l_2 = 15 \text{ см}$. Контур подключён за диагональ KM к источнику постоянного напряжения с ЭДС $\mathcal{E} = 3 \text{ В}$ и помещён в однородное магнитное поле, вектор магнитной индукции которого параллелен сторонам KL и NM и равен по модулю 0,5 Тл. Чему равен модуль результирующей сил, с которыми магнитное поле действует на контур? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на стороны контура и его диагональ со стороны магнитного поля. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



26

К концам невесомого рычага подвесили за невесомые нерастяжимые нити два сплошных груза массами 1,28 кг и 0,32 кг и привели рычаг в состояние равновесия. Затем рычаг с грузами расположили над водой так, что оба груза целиком оказались под водой. Первоначальное расстояние от более тяжёлого груза до точки опоры равно 20 см. Определите, на сколько необходимо переместить точку опоры для сохранения равновесия, если объёмы обоих грузов одинаковы и равны 200 см^3 . Сделайте рисунок, на котором укажите силы, действующие на рычаг, для двух случаев, а также на погружённые в воду грузы.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



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