При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида (1,4 ± 0,2) Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Математический маятник совершает гармонические колебания. Его скорость в СИ измеряется в:

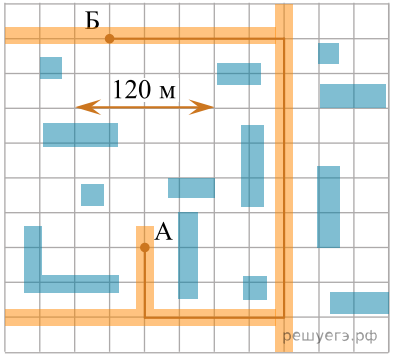
1) м/с 2) 1/с 3) м^2/с 4) м/с^2 5) м^2/с^2

2. В момент времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться вдоль оси Ox. Если их координаты с течением времени изменяются по законам $x_1 = 28t - 5{,}2t^2$ и $x_2 = -5t - 3{,}7t^2$ (x_1, x_2 — в метрах, t — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени Δt, равный:

1) 22 с 2) 19 с 3) 17 с 4) 15 с 5) 13 с

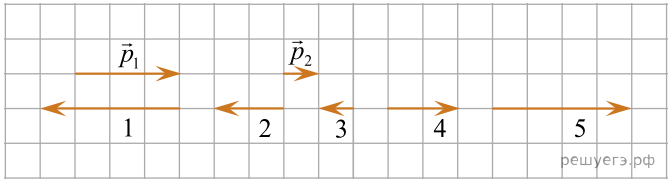
3. Если средняя путевая скорость движения автомобиля из пункта A в пункт $Б$ $\langle \upsilon \rangle = 18{,}0$ км/ч (см.рис.), то автомобиль находился в пути в течение промежутка времени Δt равного:

Примечание: масштаб указан на карте.



1) 100 с 2) 114 с 3) 125 с 4) 144 с 5) 200 с

4. В начальный момент времени импульс частицы был равен $\vec{p}_1$. Через некоторое время импульс частицы стал равен $\vec{p}_2$ (см. рис.). Изменение импульса частицы $\Delta\vec{p}$ — это вектор, обозначенный цифрой:



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

5. Четыре вагона, сцепленные друг с другом и движущиеся со скоростью, модуль которой $\upsilon_0 = 4{,}9\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, столкнулись с тремя неподвижными вагонами. Если массы всех вагонов одинаковы, то после срабатывания автосцепки модуль их скорости υ будет равен:

1) $3{,}2\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $2{,}8\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $2{,}5\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $2{,}3\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $2{,}0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. В двух вертикальных сообщающихся сосудах находится ртуть (ρ_1 = 13,6 г/см^3). Поверх ртути в один сосуд налили слой воды (ρ_2 = 1,00 г/см^3) высотой H = 20 см. Разность Δh уровней ртути в сосудах равна:

1) 10,4 мм 2) 11,6 мм 3) 12,3 мм 4) 13,1 мм 5) 14,7 мм

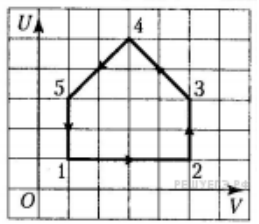
7. Вещество, начальная температура которого T_1 = 400 К, нагрели на Δt = 200 °С. Конечная температура t_2 вещества равна:

1) 54 °С 2) 327 °С 3) 600 °С 4) 873 °С 5) 1146 °С

8. В результате изотермического процесса объем идеального газа увеличился от V_1 = 5,0 л до V_2 = 6,0 л. Если начальное давление газа p_1 = 0,18 МПа, то конечное давление p_2 газа равно:

1) 0,11 МПа 2) 0,13 МПа 3) 0,15 МПа 4) 0,16 МПа 5) 0,22 МПа

9. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс 1→2→3→4→5→1. На рисунке показана зависимость внутренней энергии U газа от объема V. Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:

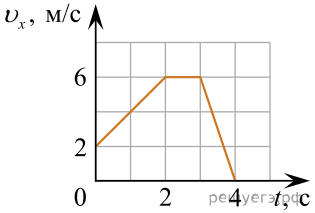


1) 1→2 2) 2→3 3) 3→4 4) 4→5 5) 5→1

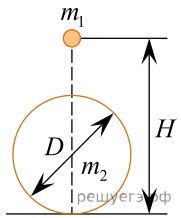
10. Физической величиной, измеряемой в генри, является:

1) индуктивность 2) электрическое сопротивление 3) сила тока 4) сила Лоренца 5) потенциал

11. Материальная точка массой m = 1,5 кг движется вдоль оси Ox. График зависимости проекции скорости υ_x материальной точки на эту ось от времени t представлен на рисунке. В момент времени t = 1 с модуль результирующей всех сил F, приложенных к материальной точке, равен ... **Н**.

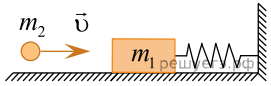


12. Небольшое тело массой m_1 = 3,0 кг движется на высоте H = 2,5 м от горизонтальной поверхности. На поверхности лежит однородный шар диаметром D = 1,0 м и массой m_2 = 1,5 т. Когда тело будет находиться над центром шара, модуль силы F гравитационного притяжения, действующей на тело со стороны шара, будет равен ... нН.



13. Трактор, коэффициент полезного действия которого η = 25 %, при вспашке горизонтального участка поля равномерно движется со скоростью, модуль которой υ = 5,4 км/ч. Если модуль силы тяги трактора F = 10 кН, то топливо массой m = 8,1 кг (q = 40 МДж/кг) было израсходовано за промежуток времени Δt, равный ... **мин**.

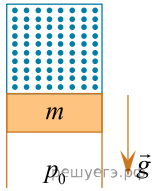
14. На гладкой горизонтальной поверхности лежит брусок массой m_1 = 60 г, прикрепленный к стене невесомой пружиной жесткостью $k = 45\ \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ (см.рис.). Пластилиновый шарик массой m_2 = 60 г, летящий горизонтально вдоль оси пружины, попадает в брусок и прилипает к нему. Если максимальное сжатие пружины $|\Delta l| = 78$ мм, то модуль начальной скорости υ шарика непосредственно перед попаданием в брусок равен ... $\frac{\text{дм}}{\text{с}}$.



15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого V_1 = 0,8 м^3, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением p_1 = 1,0 · 10^5 Па. Газ нагревают сначала изобарно до объема V_2 = 4,0 м^3, а затем продолжают нагревать при постоянном объеме. Если конечное давление газа p_2 = 3,0 · 10^5 Па, то количество теплоты, полученное им при переходе из начального состояния в конечное равно ... **МДж**.

16. При прохождении через батарею отопления температура воды (c = 4,2 кДж/(кг · °С) уменьшается от t_1 = 50 °С до t_2 = 40 °С. Если батарея ежесекундно отдает комнатному воздуху количество теплоты Q = 2,1 кДж, то масса m воды, проходящей через батарею за промежуток времени τ = 20 мин, равна ... **кг**.

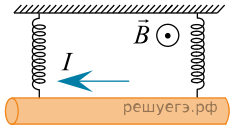
17. В вертикальном цилиндрическом сосуде, закрытом снизу легкоподвижным поршнем массой m = 10 кг и площадью поперечного сечения S = 40 см^2, содержится идеальный одноатомный газ. Сосуд находится в воздухе, атмосферное давление которого p_0 = 100 кПа. Если при изобарном нагревании газа поршень переместился на расстояние $|\Delta h|$ = 12 см, то количество теплоты Q, сообщённое газу, равно ... **Дж**.



18. На катод вакуумного фотоэлемента, изготовленного из серебра ($A_{\text{вых}} = 4,3$ эВ), падает монохроматическое излучение. Если фототок прекращается при задерживающем напряжении $U_{\text{з}} = 9,7$ В, то энергия E фотонов падающего излучения равна ... эВ.

19. К источнику постоянного тока с ЭДС $\varepsilon = 60$ В и внутренним сопротивлением r = 1,4 Ом подключили два параллельно соединенных резистора. Если сопротивление резисторов R_1 = 8,0 Ом и R_2 = 2,0 Ом, то напряжение U на клеммах источника равно … **В**.

20. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого B = 0,10 Тл, на двух одинаковых невесомых пружинах жёсткостью k = 50 Н/м подвешен в горизонтальном положении прямой однородный проводник длиной L = 1,5 м (см. рис.). Линии магнитной индукции горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Если при отсутствии тока в проводнике длина каждой пружины была x_1= 30 см, то после того, как по проводнику пошёл ток I = 20 А, длина каждой пружины x_2 в равновесном положении стала равной ... **см**.



21. На дне сосуда с жидкостью, абсолютный показатель преломления которой n = 1,47, находится точечный источник света. Если площадь круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости, S = 750 см^2, то высота h жидкости в сосуде равна ... **мм**. Ответ округлите до целых.

22. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке 1, ЭДС источника тока $\varepsilon = 10$ В, а его внутреннее сопротивление пренебрежимо мало. Сопротивление резистора R зависит от температуры T. Бесконечно большим оно оно становится при $T \geqslant 420$ К (см. рис. 2).

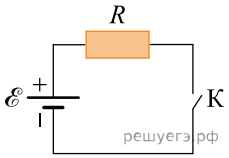


Рис. 1

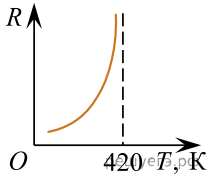


Рис. 2

Удельная теплоемкость материала, из которого изготовлен резистор, $c = 1000\ \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, масса резистора $m = 5,0$ г. Если теплообмен резистора с окружающей средой отсутствует, а начальная температура резистора $T_0 = 310$ К, то после замыкания ключа K через резистор протечет заряд q, равный ... Кл.

23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480$ нм дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ, то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2, равной? Ответ приведите нанометрах.

24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\ 000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{\frac{1}{2}} = 5,5$ сут., то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадётся за промежуток времени Δt, равный ... сут.

25. Если за время $\Delta t = 30$ суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на $\Delta W = 31,7$ кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

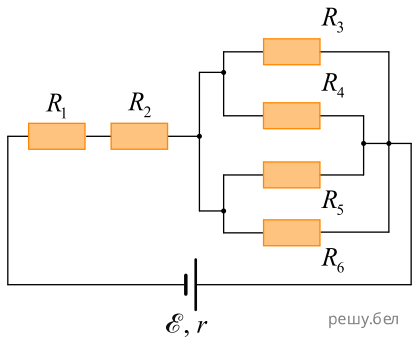
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого $r = 0,50$ Ом, и резистора сопротивлением $R = 10$ Ом. Если сила тока в цепи $I = 2,0$ А, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.

27.

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10,0 \text{ Ом}.$$

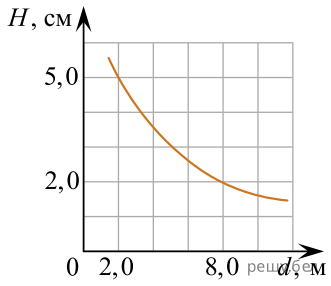
В резисторе R_6 выделяется тепловая мощность $P_6 = 90,0$ Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока $r = 4,00$ Ом, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.



28. Электрон, модуль скорости которого $\upsilon = 1,0 \cdot 10^6\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}$ Н, то модуль индукции B магнитного поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой $L = 0,20$ мГн, происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний $\omega = 1,0 \cdot 10^4\ \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, то ёмкость C конденсатора равна ... мкФ.

30.

График зависимости высоты H изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния d между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния $|F|$ рассеивающей линзы равен ... дм.

Примечание. Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.