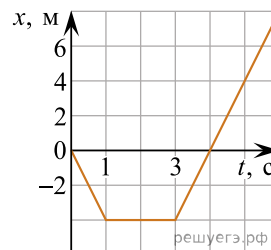


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$ . Тело находилось в движении только в течение промежутка(-ов) времени:



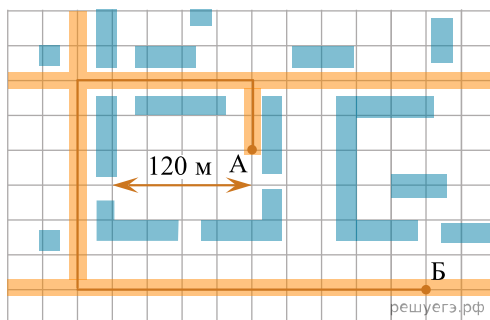
- 1) (4; 6) с    2) (0; 1) с, (3; 6) с    3) (0; 1) с, (3; 4) с    4) (0; 4) с    5) (3; 6) с

2. Велосипедист равномерно движется по шоссе. Если за промежуток времени  $\Delta t_1 = 5,0$  с он проехал путь  $s_1 = 60$  м, то за промежуток времени  $\Delta t_2 = 7,0$  с велосипедист проедет путь  $s_2$ , равный:

- 1) 64 м    2) 70 м    3) 77 м    4) 84 м    5) 90 м

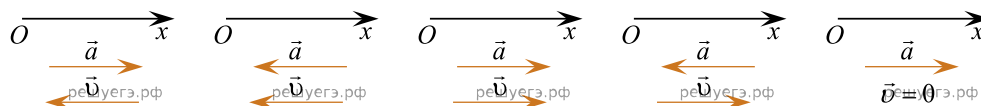
3. Если средняя путевая скорость движения автомобиля из пункта А в пункт Б  $\langle v \rangle = 23,0$  км/ч (см.рис.), то автомобиль находился в пути в течение промежутка времени  $\Delta t$  равного:

Примечание: масштаб указан на карте.



- 1) 102 с    2) 108 с    3) 114 с    4) 144 с    5) 200 с

4. Кинематический закон движения материальной точки вдоль оси  $Ox$  имеет вид:  $x(t) = 8 + 2t - 3t^2$ , где координата  $x$  выражена в метрах, а время  $t$  — в секундах. Скорость  $\vec{v}$  и ускорение  $\vec{a}$  материальной точки в момент времени  $t_0 = 0$  с показаны на рисунке, обозначенном цифрой:

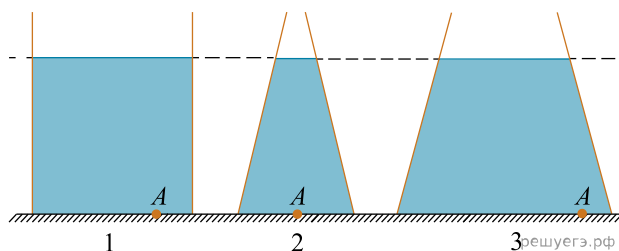


- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

5. С некоторой высоты в горизонтальном направлении бросили камень с начальной скоростью, модуль которой  $v_0 = 15$  м/с. Если модуль скорости камня в момент падения на горизонтальную поверхность Земли  $v = 25$  м/с, то полет камня длился в течение промежутка времени  $\Delta t$ , равного:

- 1) 1,0 с    2) 1,5 с    3) 2,0 с    4) 2,5 с    5) 3,0 с

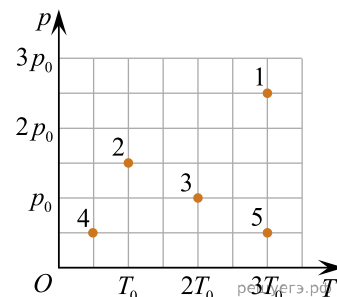
6. На рисунке изображены три открытых сосуда (1, 2 и 3), наполненные водой до одинакового уровня. Давления  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$  воды на дно сосудов в точке  $A$  связаны соотношением:



- 1)  $p_1 = p_2 = p_3$     2)  $p_1 = p_2 > p_3$     3)  $p_3 > p_1 > p_2$     4)  $p_2 > p_1 > p_3$     5)  $p_2 > p_3 > p_1$

7.

На  $p - T$  диаграмме изображены различные состояния идеального газа. Состояние с наибольшей концентрацией  $n_{\max}$  молекул газа обозначено цифрой:



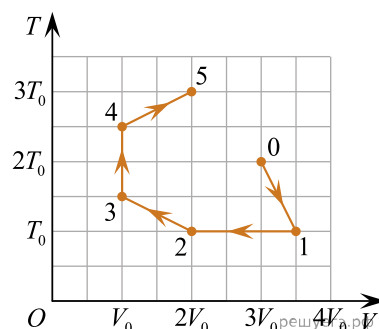
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

8. При изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, температура газа изменилась от  $T_1 = 300$  К до  $T_2 = 420$  К. Если начальное давление газа  $p_1 = 150$  кПа, то конечное давление  $p_2$  газа равно:

- 1) 180 кПа    2) 190 кПа    3) 200 кПа    4) 210 кПа    5) 220 кПа

9.

На  $T - V$  диаграмме изображён процесс  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ , проведённый с одним молем газа. Газ не совершал работу ( $A = 0$ ) на участке:



- 1)  $0 \rightarrow 1$     2)  $1 \rightarrow 2$     3)  $2 \rightarrow 3$     4)  $3 \rightarrow 4$     5)  $4 \rightarrow 5$

10. Сосуд, плотно закрытый подвижным поршнем, заполнен воздухом с относительной влажностью  $\varphi_1 = 30\%$ . Если при изотермическом сжатии объём воздуха в сосуде уменьшится в три раза, то относительная влажность  $\varphi_2$  воздуха будет равна:

- 1) 100%    2) 90%    3) 30%    4) 15%    5) 10%

11. Тело, которое падало без начальной скорости ( $v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ) с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь  $s = 45,0$  м. Высота  $h$ , с которой тело упало, равна ... м.

12.

Два груза массы  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг, находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны легкой нерастяжимой нитью (см. рис.). Грузы приходят в движение под действием сил, модули которых зависят от времени по закону:  $F_1 = At$  и  $F_2 = 2At$ . Если нить разрывается в момент времени  $t = 6$  с от начала движения и модуль сил упругости нити в момент разрыва  $F_{\text{упр}} = 29$  Н, то коэффициент пропорциональности  $A$  равен ... Н/с. Ответ округлите до целых.

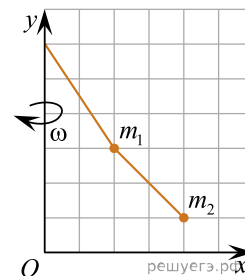


13. На горизонтальном прямолинейном участке сухой асфальтированной дороги водитель применил экстренное торможение. Тормозной путь автомобиля до полной остановки составил  $s = 31$  м. Если коэффициент трения скольжения между колесами и асфальтом  $\mu = 0,65$ , то модуль скорости  $v_0$  движения автомобиля в начале тормозного пути равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

14.

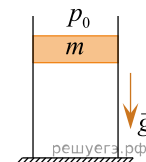
Вокруг вертикальной оси  $Oy$  с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вращаются два небольших груза, подвешенных на лёгкой нерастяжимой нити. Верхний конец нити прикреплен к оси (см. рис.). Если масса второго груза  $m_2 = 44$  г, то масса первого груза  $m_1$  равна ... г.

*Примечание.* Масштаб сетки вдоль обеих осей одинаков.



15.

В вертикально расположенном цилиндре под легкоподвижным поршнем, масса которого  $m = 3,00$  кг, а площадь поперечного сечения  $S = 15,0$  см<sup>2</sup>, содержится идеальный газ (см. рис.). Цилиндр находится в воздухе, атмосферное давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если начальная температура газа и объем  $T_1 = 280$  К и  $V_1 = 2,00$  л соответственно, а при изобарном охлаждении изменение его температуры  $\Delta T = -140$  К, то работа  $A_{\text{вн}}$ , совершенная внешними силами, равна ... Дж.

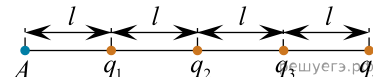


16. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии  $r = 12$  см друг от друга. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда второго шарика до соприкосновения  $|q_2| = 2$  нКл, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения  $F = 10$  мкН, то модуль заряда  $|q_1|$  первого шарика до соприкосновения равен ... нКл.

17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на  $\Delta t = 200$  °С больше температуры холодильника. Если температура нагревателя  $t = 300$  °С, то термический коэффициент полезного действия  $\eta$  двигателя равен ... %.

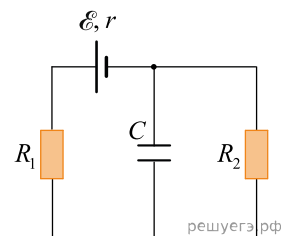
18.

Четыре точечных заряда  $q_1 = 5$  нКл,  $q_2 = -5$  нКл,  $q_3 = 6,3$  нКл,  $q_4 = -20$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами  $l = 40$  мм, то в точке  $A$ , находящейся на этой прямой на расстоянии  $l$  от заряда  $q_1$ , модуль напряженности  $E$  электростатического поля системы зарядов равен ... кВ/м.



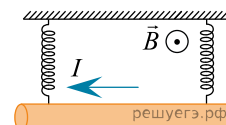
19.

Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 70$  В, конденсатора ёмкостью  $C = 7,0$  мкФ и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 60$  Ом (см. рис.). Если заряд конденсатора  $q = 210$  мкКл, то внутреннее сопротивление источника  $r$  равно ... Ом.



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. Электрический нагреватель подключен к электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону. Амплитудное значение напряжения в сети  $U_0 = 151$  В. Если действующее значение силы тока в цепи  $I_d = 0,33$  А, то нагреватель потребляет мощность  $P$ , равную ... Вт.

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

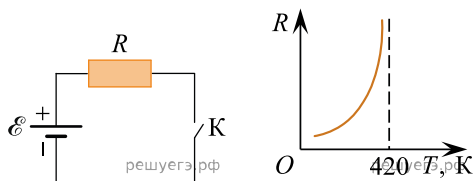


Рис. 1

Рис. 2

Удельная теплоемкость материала, из которого изготовлен резистор,  $c = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , масса резистора  $m = 2,0$  г. Если теплообмен резистора с окружающей средой отсутствует, а начальная температура резистора  $T_0 = 280$  К, то после замыкания ключа  $K$  через резистор протечет заряд  $q$ , равный ... Кл.

23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 4,0$  см и её изображение  $A_1B_1$  высотой  $h = 2,0$  см, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси  $N_1N_2$  линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением  $AA_1 = 16$  см, то модуль фокусного расстояния  $|F|$  линзы равен ... см.



24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине  $\varphi = 30$  В, то модуль силы  $F$  электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

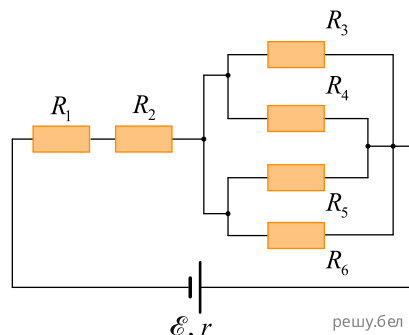
25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16$  Ом зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0$  А,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10$  с тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

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.

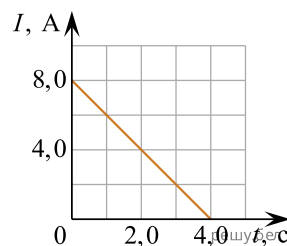
27. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов

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

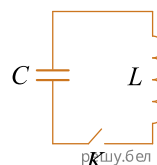
В резисторе  $R_6$  выделяется тепловая мощность  $P_6 = 90,0$  Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока  $r = 4,00$  Ом, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.



28. На рисунке представлен график зависимости силы тока  $I$  в катушке индуктивностью  $L = 7,0$  Гн от времени  $t$ . ЭДС  $\mathcal{E}_c$  самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью  $C = 150$  мкФ и катушки индуктивностью  $L = 1,03$  Гн. В начальный момент времени ключ  $K$  разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием  $|F| = 30$  см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом  $\alpha$ , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом  $\beta$ . Если отношение  $\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.