

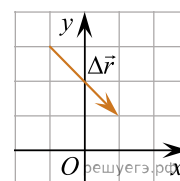
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

- 1) испарение    2) масса    3) линейка    4) секунда    5) амперметр

2. Материальная точка совершила перемещение  $\Delta \vec{r}$  в плоскости рисунка (см. рис.). Для проекций этого перемещения на оси  $Ox$  и  $Oy$  справедливы соотношения, указанные под номером:



- 1)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$     2)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$     3)  $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$     4)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y = 0$   
5)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда  $v_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Длина товарного поезда  $l = 0,40$  км. Если пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что товарный поезд проехал мимо него за промежуток времени  $\Delta t = 40$  с, то модуль скорости  $v_2$  товарного поезда равен:

- 1)  $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     2)  $22 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     3)  $24 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     4)  $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     5)  $35 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

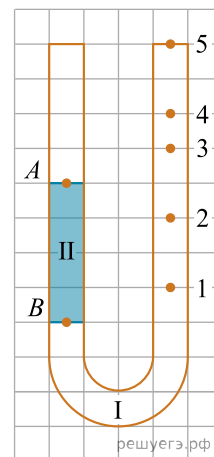
4. Материальная точка движется равномерно по окружности радиусом  $R = 38$  см со скоростью, модуль которой  $v = 1,9$  м/с. Радиус-вектор, проведённый из центра окружности к материальной точке, повернётся на угол  $\Delta \varphi = 20$  рад за промежуток времени  $\Delta t$ , равный:

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

5. Камень, брошенный горизонтально с некоторой высоты, упал на поверхность Земли через промежуток времени  $\Delta t = 1,5$  с от момента броска. Если модуль скорости камня в момент падения  $v = 25$  м/с, то модуль его начальной скорости  $v_0$  был равен:

- 1) 10 м/с    2) 12 м/с    3) 15 м/с    4) 18 м/с    5) 20 м/с

6. В левое колено U-образной трубки с жидкостью I долили не смешивающуюся с ней жидкость II, плотность которой  $\rho_{II} = \frac{3}{4}\rho_I$  (см. рис.). Если в состоянии равновесия точка A находится на границе жидкость II — воздух, а точка B — на границе жидкость I — жидкость II, то на границе жидкость I — воздух находится точка под номером:



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

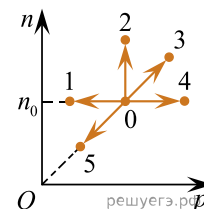
7. Число  $N_1$  атомов лития ( $M_1 = 7 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) имеет массу  $m_1 = 4$  г,  $N_2$  атомов кремния ( $M_2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) имеет массу  $m_2 = 1$  г. Отношение  $\frac{N_1}{N_2}$  равно:

- 1)  $\frac{1}{16}$     2)  $\frac{1}{4}$     3) 1    4) 4    5) 16

8. При изотермическом сжатии давление идеального газа изменилось от  $p_1 = 0,15$  МПа до  $p_2 = 0,18$  МПа. Если конечный объем газа  $V_2 = 5,0$  л, то начальный объем  $V_1$  газа равен:

- 1) 6,0 л    2) 6,2 л    3) 7,0 л    4) 7,5 л    5) 8,2 л

9. На рисунке изображена зависимость концентрации  $n$  молекул от давления  $p$  для пяти процессов с идеальным газом, количество вещества которого постоянно. Изохорное нагревание газа происходит в процессе:



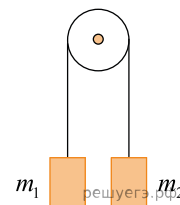
- 1) 0 – 1    2) 0 – 2    3) 0 – 3    4) 0 – 4    5) 0 – 5

10. Напряжение на клеммах солнечной батареи измеряется в:

- 1) ваттах    2) амперах    3) вольтах    4) ватт-часах    5) электрон-вольтах

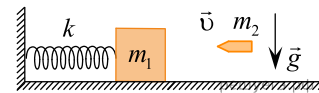
11. С башни в горизонтальном направлении бросили камень, который упал на землю на расстоянии  $s = 14,4$  м от основания башни. Если непосредственно перед падением на землю скорость камня была направлена под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, то модуль начальной скорости  $v_0$  камня был равен ... м/с.

12. Два небольших груза массами  $m_1 = 0,18$  кг и  $m_2 = 0,27$  кг подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный гладкий цилиндр. В начальный момент времени оба груза удерживали на одном уровне в состоянии покоя (см. рис.). Через промежуток времени  $\Delta t = 0,60$  с после того как их отпустили, модуль перемещения  $|\Delta \vec{r}|$  грузов друг относительно друга стал равен ... см.



13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке радиуса  $R = 10$  м. Если коэффициент трения  $\mu = 0,50$ , то модуль минимальной скорости  $v_{\min}$  движения мотоциклиста равен ... м/с. Ответ округлите до целых.

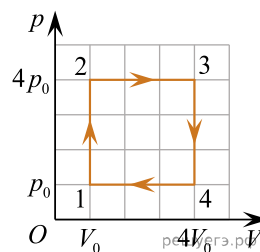
14. В брусок, лежавший на гладкой горизонтальной поверхности и прикрепленный к вертикальному упору легкой пружиной жесткости  $k = 1,2$  кН/м, попадает и застревает в нем пуля массы  $m_2 = 0,01$  кг, летевшая со скоростью, модуль которой  $v = 56$  м/с, направленной вдоль оси пружины (см. рис.). Если максимальное значение силы, которой пружина действует на упор в процессе возникших колебаний,  $F_{\max} = 13,7$  Н, то масса  $m_1$  бруска равна ... кг. Ответ округлите до целого.



15. При нагревании одноатомного идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в  $n = 1,20$  раза. Если начальная температура газа была  $t_1 = -14$  °С, то конечная температура  $t_2$  газа равна ... °С. Ответ округлите до целого числа.

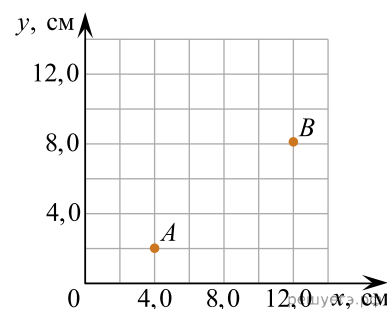
16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине  $h_1 = 80$  м температура воды ( $\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )  $t_1 = 7,0$  °С, на пузырек действует выталкивающая сила, модуль которой  $F_1 = 5,9$  мН. На глубине  $h_2 = 1,0$  м, где температура воды  $t_2 = 17$  °С, на пузырек действует выталкивающая сила  $\vec{F}_2$ . Если атмосферное давление  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$  Па, то модуль выталкивающей силы  $F_2$  равен ... мН.

17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели циклический процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ,  $p - V$ -диаграмма которого изображена на рисунке. Если  $p_0 = 47$  кПа,  $V_0 = 8,0$  дм<sup>3</sup>, то количество теплоты  $Q$ , полученное газом при нагревании, равно ... кДж.

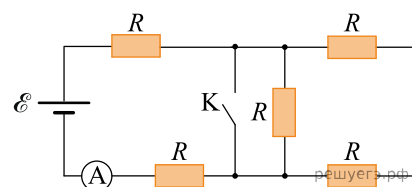


18. Источник радиоактивного излучения содержит  $m_0 = 1,2$  г изотопа радия  $^{226}_{88}\text{Ra}$ , период полураспада которого  $T_{1/2} = 1,6$  тыс. лет. Через промежуток времени  $\Delta t = 6,4$  тыс. лет масса  $m$  нераспавшегося изотопа радия составит ... мг.

19. Если точечный заряд  $q = 2,50$  нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку  $A$  (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке  $B$  равен ... В.

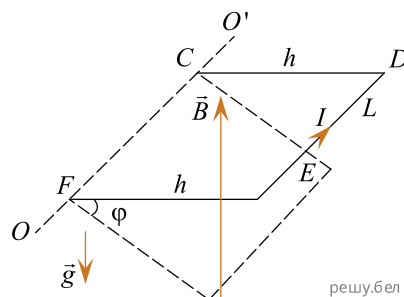


20. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны  $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если после замыкания ключа  $K$  идеальный амперметр показывает силу тока  $I_2 = 28$  мА, то до замыкания ключа  $K$  амперметр показывал силу тока  $I_1$  равную ... мА.



21. На дне сосуда, заполненного до высоты  $h = 15,0$  см жидкостью с абсолютным показателем преломления  $n = 1,33$ , находится точечный источник света. Площадь  $S$  круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости, равна ... см<sup>2</sup>. Ответ округлите до целых.

22. Две лёгкие спицы одинаковой длины  $h$  и стержень массой  $m$  и длиной  $L = 20$  см образуют П-образный (прямоугольный) проводник  $CDEF$ , который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси  $OO'$ . Проводник помещён в однородное магнитное поле, модуль индукции которого  $B = 100$  мТл, а линии индукции направлены вертикально вверх (см. рис.). В проводнике протекает постоянный ток  $I = 39$  А. Проводник отклонили так, что его плоскость стала горизонтальной, а затем отпустили без начальной скорости. Если мгновенная скорость стержня стала равной нулю в тот момент, когда угол между плоскостью проводника и горизонтом  $\varphi = 30^\circ$ , то масса  $m$  стержня равна ... г.



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  $\theta$ , то максимум четвертого порядка ( $m_2 = 4$ ) под таким же углом  $\theta$  будет наблюдаться для излучения с длиной волны  $\lambda_2$ , равной? Ответ приведите нанометрах.

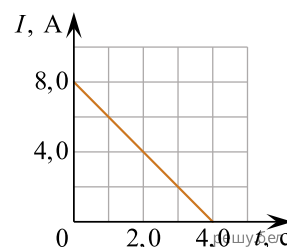
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 80\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{198}_{79}\text{Au}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 2,7$  сут., то за промежуток времени  $\Delta t = 8,1$  сут. распадётся ... тысяч ядер  $^{198}_{79}\text{Au}$ .

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.

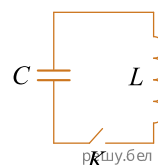
26. Резистор сопротивлением  $R = 10$  Ом подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13$  В и внутренним сопротивлением  $r = 3,0$  Ом. Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0$  с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой  $m = 130$  кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  с постоянной скоростью  $\vec{v}$ . Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости:  $\vec{F}_c = -\beta \vec{v}$ , где  $\beta = 1,25 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$ . Напряжение на двигателе электроскутера  $U = 480$  В, сила тока в обмотке двигателя  $I = 40$  А. Если коэффициент полезного действия двигателя  $\eta = 85\%$ , то модуль скорости  $v$  движения электроскутера равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

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.