

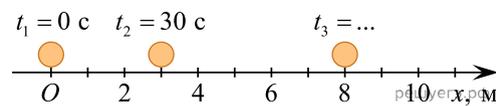
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Груз на пружине совершает гармонические колебания. Его ускорение в СИ измеряется в:

- 1) м/с    2) 1/с    3) м<sup>2</sup>/с    4) м/с<sup>2</sup>    5) м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

2. На рисунке изображены положения шарика, равномерно движущегося вдоль оси  $Ox$ , в моменты времени  $t_1, t_2, t_3$ . Момент времени  $t_3$  равен:



- 1) 50 с    2) 60 с    3) 70 с    4) 80 с    5) 90 с

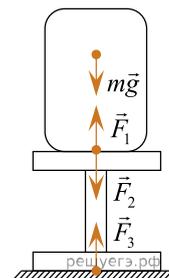
3. Почтовый голубь дважды пролетел путь из пункта  $A$  в пункт  $B$ , двигаясь с одной и той же скоростью относительно воздуха. В первом случае, в безветренную погоду, голубь преодолел путь  $AB$  за промежуток времени  $\Delta t_1 = 35$  мин. Во втором случае, при попутном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени  $\Delta t_2 = 30$  мин.

Если бы ветер был встречный, то путь  $AB$  голубь пролетел бы за промежуток времени  $\Delta t_3$ , равный:

- 1) 30 мин    2) 35 мин    3) 38 мин    4) 42 мин    5) 45 мин

4. На невесомой подставке, стоящей на полу лежит груз массой  $m$  (см.рис.).

На рисунке показаны:  $m\vec{g}$  — сила тяжести;  $\vec{F}_1$  — сила, с которой подставка действует на груз;  $\vec{F}_2$  — сила, с которой груз действует на подставку;  $\vec{F}_3$  — сила, с которой пол действует на подставку. Какое из предложенных выражение в данном случае является математической записью третьего закона Ньютона?

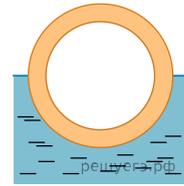


- 1)  $\vec{F}_1 = -m\vec{g}$     2)  $\vec{F}_2 = m\vec{g}$     3)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$     4)  $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$     5)  $\vec{F}_3 = -m\vec{g}$

5. К вертикальному борту хоккейной коробки подлетела шайба со скоростью, модуль которой  $v_1 = 25 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , и отскочила от него в противоположном направлении со скоростью, модуль которой остался прежним:  $v_2 = v_1$ . Если модуль изменения импульса шайбы при ударе о борт  $|\Delta p| = 8,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ , то масса  $m$  шайбы равна:

- 1) 80 г    2) 120 г    3) 160 г    4) 240 г    5) 320 г

6. Шар объемом  $V = 14,0 \text{ дм}^3$ , имеющий внутреннюю полость объемом  $V_0 = 13,0 \text{ дм}^3$ , плавает в воде  $\rho_1 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , погрузившись в нее ровно наполовину. Если массой воздуха в полости шара пренебречь, то плотность  $\rho_2$  вещества, из которого изготовлен шар, равна:



*Примечание.* Объем  $V$  шара равен сумме объема полости  $V_0$  и объема вещества, из которого изготовлен шар.

- 1)  $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     2)  $4,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     3)  $5,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     4)  $7,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$     5)  $8,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

7. Число  $N_1$  атомов титана ( $M_1 = 48 \frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$ ) имеет массу  $m_1 = 2 \text{ г}$ ,  $N_2$  атомов углерода ( $M_2 = 12 \frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$ ) имеет массу  $m_2 = 1 \text{ г}$ . Отношение  $\frac{N_1}{N_2}$  равно:

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

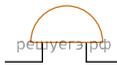
8. Число молекул  $N = 1,7 \cdot 10^{26}$  некоторого вещества ( $\rho = 8,9 \text{ г/см}^3$ ,  $M = 64 \text{ г/моль}$ ) занимает объем  $V$ , равный:

- 1)  $0,50 \text{ дм}^3$     2)  $1,0 \text{ дм}^3$     3)  $1,5 \text{ дм}^3$     4)  $2,0 \text{ дм}^3$     5)  $3,0 \text{ дм}^3$

9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изобарный процесс. Если объем газа увеличивается, то:

- 1) к газу подводят теплоту, температура газа увеличивается
- 2) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа уменьшается
- 3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа постоянна
- 4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа увеличивается
- 5) от газа отводят теплоту, температура газа уменьшается

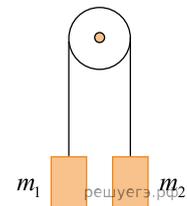
10. На рисунке приведено условное обозначение:



- 1) электрического звонка    2) гальванического элемента    3) амперметра    4) реостата  
5) вольтметра

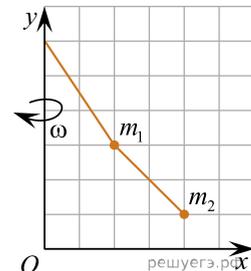
11. Спортсмен, двигаясь прямолинейно, пробежал дистанцию длиной  $l = 96 \text{ м}$ , состоящую из двух участков, за промежуток времени  $\Delta t = 11 \text{ с}$ . На первом участке спортсмен разогнался из состояния покоя и двигался равноускоренно в течение промежутка времени  $\Delta t_1 = 6,0 \text{ с}$ . Если на втором участке спортсмен бежал равномерно, то модуль скорости  $v$  спортсмена на финише равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

12. Два небольших груза массами  $m_1 = 0,17 \text{ кг}$  и  $m_2 = 0,29 \text{ кг}$  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  $\Delta t = 0,60 \text{ с}$  после того как их отпустили, модуль перемещения  $|\Delta r|$  грузов друг относительно друга стал равен ... см.

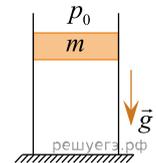


13. Автомобиль, двигавшийся со скоростью  $\vec{v}_0$  по прямолинейному горизонтальному участку дороги, начал экстренное торможение. На участке тормозного пути длиной  $s = 30$  м модуль скорости движения автомобиля уменьшился до  $v = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Если коэффициент трения скольжения между колесами и асфальтом  $\mu = 0,50$ , то модуль скорости  $v_0$  движения автомобиля в начале тормозного пути равен ...  $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

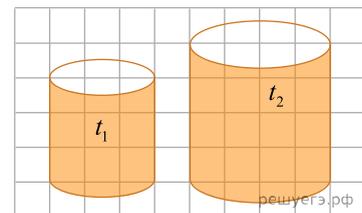
14. Вокруг вертикальной оси  $Oy$  с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вращаются два небольших груза, подвешенных на лёгкой нерастяжимой нити. Верхний конец нити прикреплен к оси (см. рис.). Если масса второго груза  $m_2 = 44$  г, то масса первого груза  $m_1$  равна ... г.  
*Примечание.* Масштаб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



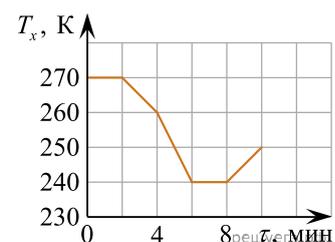
15. В вертикально расположенном цилиндре под легкоподвижным поршнем, масса которого  $m = 4,00$  кг, а площадь поперечного сечения  $S = 20,0 \text{ см}^2$ , содержится идеальный газ (см. рис.). Цилиндр находится в воздухе, атмосферное давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Если начальная температура газа и объем  $T_1 = 270$  К и  $V_1 = 3,00$  л соответственно, а при изобарном нагревании изменение его температуры  $\Delta T = 180$  К, то работа  $A$ , совершенная силой давления газа, равна ... Дж.



16. Два однородных цилиндра (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого цилиндра  $t_1 = 6$  °С, а второго —  $t_2 = 97$  °С, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура  $t$  цилиндров равна ... °С.

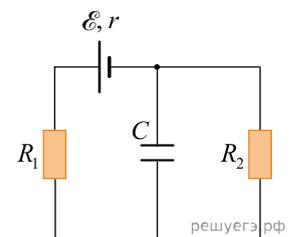


17. На рисунке изображен график зависимости температуры  $T_x$  холодильника тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени  $t$ . Если температура нагревателя тепловой машины  $T_H = 527$  °С, то максимальный коэффициент полезного действия  $\eta_{\text{max}}$  машины был равен ... %.



18. Если в результате радиоактивного распада число  $N_0$  ядер изотопа некоторого вещества уменьшилось в  $k = 16$  раз за промежуток времени  $\Delta t = 32$  сут, то период полураспада  $T_{1/2}$  этого вещества равен ... сут.

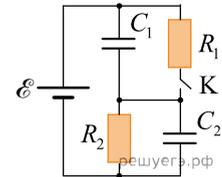
19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока, конденсатора ёмкостью  $C = 6,0$  мкФ и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 5,0$  Ом (см. рис.). Если внутреннее сопротивление источника  $r = 2,0$  Ом, а заряд конденсатора  $q = 180$  мкКл, то ЭДС источника тока  $\mathcal{E}$  равна ... В.



20. Сила тока в проводнике зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 8,0$  А,  $C = 0,50$  А/с. Чему равен заряд  $q$ , прошедший через поперечное сечение проводника в течение промежутка времени от  $t_1 = 2,0$  с до  $t_2 = 6,0$  с? Ответ приведите в кулонах.

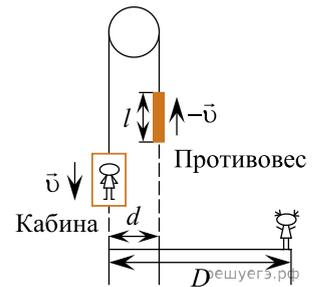
21. На дне сосуда с жидкостью, абсолютный показатель преломления которой  $n = 1,50$ , находится точечный источник света. Если площадь круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости,  $S = 740$  см<sup>2</sup>, то высота  $h$  жидкости в сосуде равна ... мм. Ответ округлите до целых.

22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов  $C_1 = 40$  мкФ,  $C_2 = 120$  мкФ, ЭДС источника тока  $\mathcal{E} = 90,0$  В. Сопротивление резистора  $R_2$  в два раза больше сопротивления резистора  $R_1$ , то есть  $R_2 = 2R_1$ . В начальный момент времени ключ  $K$  замкнут и через резисторы протекает постоянный ток. Если внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало, то после размыкания ключа  $K$  в резисторе  $R_2$  выделится количество теплоты  $Q_2$ , равное ... мДж.



23. Маленький заряженный шарик массой  $m = 4,0$  мг подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд ( $q_1 = q_2$ ), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками  $r = 30$  см, то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

24. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии  $D = 8,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной  $l = 4,1$  м, движущегося на расстоянии  $d = 2,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени  $\Delta t = 3,0$  с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.



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.

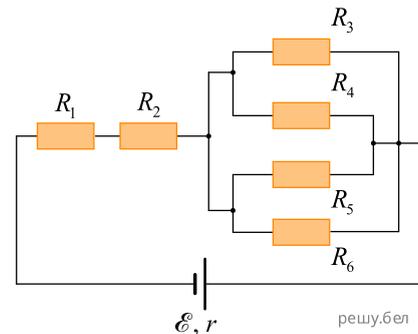
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50$  Ом, и резистора сопротивлением  $R = 10$  Ом. Если сила тока в цепи  $I = 2,0$  А, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

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

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой  $L = 0,20 \text{ мГн}$ , 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.

