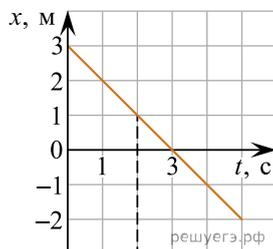


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Прибор, предназначенный для измерения влажности, — это:  
 1) секундомер    2) гигрометр    3) линейка    4) мензурка  
 5) амперметр

2. Частица движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке изображён график зависимости координаты  $x$  частицы от времени  $t$ . В момент времени  $t = 2$  с проекция скорости  $v_x$  частицы на ось  $Ox$  равна:



- 1) 2 м/с;    2) 1 м/с;    3) 0,5 м/с;    4) -0,5 м/с;    5) -1 м/с.

3. Тело движется вдоль оси  $Ox$ . Зависимость проекции скорости  $v_x$  тела на ось  $Ox$  от времени  $t$  выражается уравнением  $v_x = A + Bt$ , где  $A = 7$  м/с и  $B = 2$  м/с<sup>2</sup>. Проекция перемещения  $\Delta r_x$ , совершённого телом в течение промежутка времени  $\Delta t = 3$  с от момента начала отсчёта времени, равна:

- 1) 39 м    2) 30 м    3) 18 м    4) 13 м    5) 6 м

4. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой  $F_1 = 144$  Н. На это тело, когда оно находится на высоте  $h = 2R_3$  ( $R_3$  — радиус Земли) от поверхности Земли, действует сила тяготения, модуль которой  $F_2$  равен:

- 1) 16 Н    2) 24 Н    3) 36 Н    4) 48 Н    5) 72 Н

5. Мяч свободно падает с высоты  $H = 9$  м без начальной скорости. Если нулевой уровень потенциальной энергии выбран на поверхности Земли, то отношение потенциальной энергии  $\Pi$  мяча к его кинетической энергии  $K$  на высоте  $h = 4$  м равно:

- 1)  $\frac{2}{3}$     2)  $\frac{3}{5}$     3)  $\frac{4}{5}$     4)  $\frac{4}{7}$     5)  $\frac{5}{4}$

6. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление  $p_1 = 101,3$  кПа, то в шахте на глубине  $h = 360$  м давление  $p_2$  равно:

- 1) 105,3 кПа    2) 103,3 кПа    3) 101,7 кПа    4) 99,3 кПа  
 5) 97,3 кПа

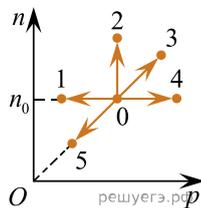
7. Газ, начальная температура которого  $T_1 = 300$  °С, нагрели на  $\Delta t = 300$  К. Конечная температура  $T_2$  газа равна:

- 1) 54 К    2) 327 К    3) 600 К    4) 873 К    5) 1146 К

8. В некотором процессе зависимость давления  $p$  идеального газа от его объема  $V$  имеет вид  $p = \frac{A}{V}$ , где  $A$  — коэффициент пропорциональности. Если количество вещества постоянно, то процесс является:

- 1) адиабатным    2) изотермическим    3) изохорным  
4) изобарным    5) произвольным

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. Точечные заряды, модули которых  $|q_1| = |q_2|$  расположены на одной прямой (рис. 1). Направление напряженности  $E$  результирующего электростатического поля, созданного этими зарядами в точке  $O$ , на рисунке 2 обозначено цифрой:

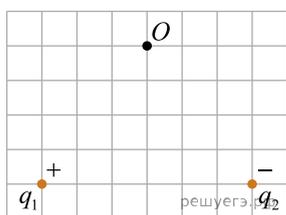


Рис.1

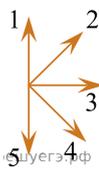
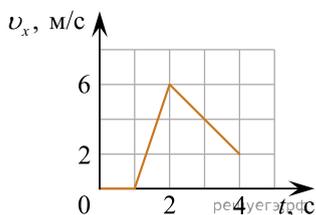


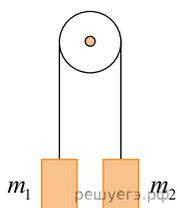
Рис.2

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

11. Материальная точка массой  $m = 3$  кг движется вдоль оси  $Ox$ . График зависимости проекции скорости  $v_x$  материальной точки на эту ось от времени  $t$  представлен на рисунке. В момент времени  $t = 3$  с модуль результирующей всех сил  $F$ , приложенных к материальной точке, равен ... Н.

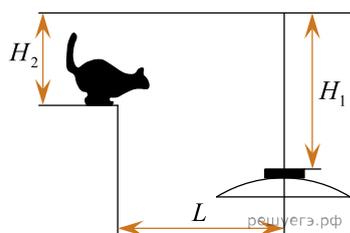


12. Два небольших груза массами  $m_1 = 0,18$  кг и  $m_2 = 0,27$  кг подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный гладкий цилиндр. В начальный момент времени оба груза удерживали на одном уровне в состоянии покоя (см. рис.). Через промежуток времени  $\Delta t = 0,60$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



13. 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 ...  $\frac{м}{с}$ .

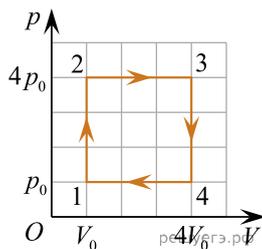
14. Находящийся на шкафу кот массой  $m_1 = 3,0$  кг запрыгивает на светильник, расположенный на расстоянии  $L = 100$  см от шкафа (см. рис.). Начальная скорость кота направлена горизонтально. Светильник массой  $m_2 = 2,0$  кг подвешен на невесомом нерастяжимом шнуре на расстоянии  $H_1 = 140$  см от потолка. Расстояние от потолка до шкафа  $H_2 = 95$  см. Если пренебречь размерами кота и светильника, то максимальное отклонение светильника с котом от положения равновесия в горизонтальном направлении будет равно ... см.  
*Примечание.* Колебания светильника с котом нельзя считать гармоническими.



15. При температуре  $t_1 = 27$  °C средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул идеального газа  $\langle v_{кв1} \rangle = 354$  м/с. При температуре  $t_2 = 227$  °C молекулы этого газа имеют среднюю квадратичную скорость  $\langle v_{кв2} \rangle$ , равную ... м/с. Ответ округлите до целого числа.

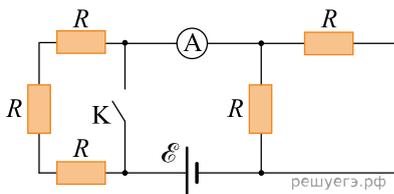
16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине  $h_1 = 80$  м температура воды ( $\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )  $t_1 = 7,0$  °C, на пузырек действует выталкивающая сила, модуль которой  $F_1 = 5,9$  мН. На глубине  $h_2 = 1,0$  м, где температура воды  $t_2 = 17$  °C, 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.

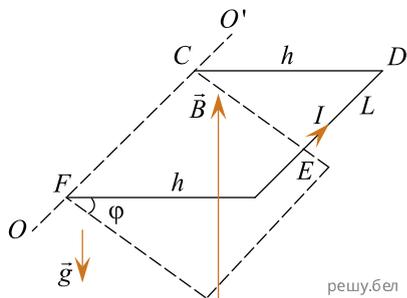
19. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы и равны  $R$ , а внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало. Если до замыкания ключа  $K$  идеальный амперметр показывал силу тока  $I_1 = 12$  мА, то после замыкания ключа  $K$  амперметр покажет силу тока  $I_2$ , равную ... мА.



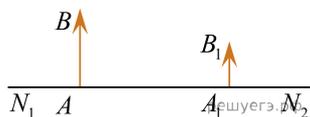
20. Две частицы массами  $m_1 = m_2 = 0,800 \cdot 10^{-12}$  кг, заряды которых  $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$  Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция  $B$  которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние  $l = 100$  см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц  $v_1 = v_2 = 20,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции  $B$  поля равен ... мТл.

21. Прямоугольная рамка с длинами сторон  $a = 80$  см и  $b = 50$  см, изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением  $R = 2,0$  Ом, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Рамку повернули вокруг одной из её сторон на угол  $\varphi = 90^\circ$ . Если при этом через поперечное сечение проволоки прошёл заряд  $q = 10$  мКл, то модуль индукции  $B$  магнитного поля равен ... мТл.

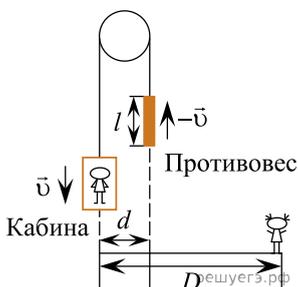
22. Две лёгкие спицы одинаковой длины  $h$  и стержень массой  $m$  и длиной  $L = 20$  см образуют П-образный (прямоугольный) проводник  $CDEF$ , который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси  $OO'$ . Проводник помещён в однородное магнитное поле, модуль индукции которого  $B = 100$  мТл, 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. 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. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии  $D = 12$  м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной  $l = 3,1$  м, движущегося на расстоянии  $d = 2,6$  м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени  $\Delta t = 2,0$  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.

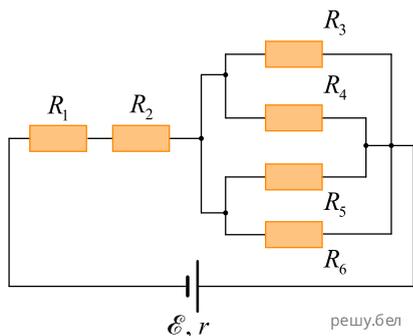


25. Если за время  $\Delta t = 30$  суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на  $\Delta W = 31,7$  кВт · ч, то средняя мощность  $P$ , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

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  $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}$  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.

