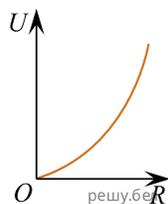
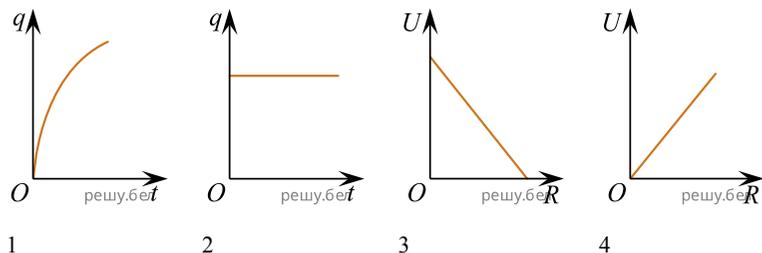


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

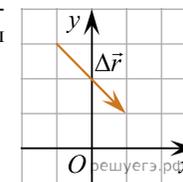
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. График зависимости напряжения  $U$  на проводнике от его сопротивления  $R$  при силе тока  $I = \text{const}$  представлен на рисунке, обозначенном цифрой:



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

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:

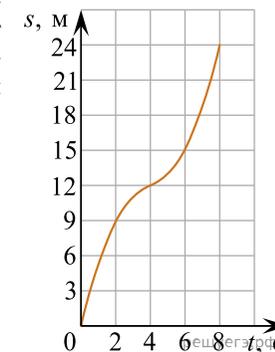


- 1)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$     2)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$     3)  $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$   
 4)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y = 0$     5)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$

3. Подъемный кран движется равномерно в горизонтальном направлении со скоростью, модуль которой относительно поверхности Земли  $v = 30$  см/с, и одновременно поднимает вертикально груз со скоростью, модуль которой относительно стрелы крана  $u = 40$  см/с. Модуль перемещения  $\Delta r$  груза относительно поверхности Земли за промежуток времени  $\Delta t = 1,4$  мин равен:

- 1) 53 м    2) 50 м    3) 42 м    4) 28 м    5) 24 м

4. На рисунке приведен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом при равноускоренном прямолинейном движении от времени  $t$ . Если от момента начала до отсчета времени тело прошло путь  $s = 24$  м, то модуль перемещения  $\Delta r$ , за которое тело при этом совершило, равен:

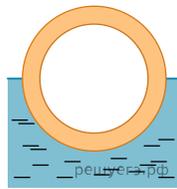


- 1) 0 м    2) 3 м    3) 6 м    4) 12 м    5) 24 м

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  $P$  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. 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)  $8,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

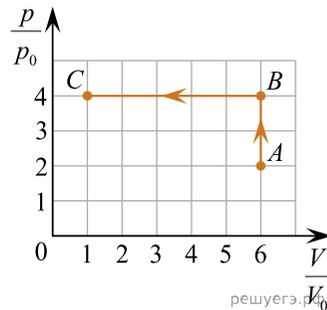
7. В герметично закрытом сосуде находится идеальный газ, давление которого  $p = 1,32 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Если плотность газа  $\rho = 1,10 \text{ кг/м}^3$ , то средняя квадратичная скорость  $\langle v_{\text{кв}} \rangle$  поступательного движения молекул газа равна:

- 1) 200 м/с    2) 220 м/с    3) 500 м/с    4) 600 м/с    5) 660 м/с

8. Если давление  $p_0$  насыщенного водяного пара при некоторой температуре больше парциального давления  $p$  водяного пара в воздухе при этой же температуре в  $n = 3,1$  раза, то относительная влажность  $\varphi$  воздуха равна:

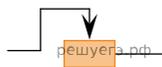
- 1) 25 %    2) 32 %    3) 45 %    4) 64 %    5) 70 %

9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния  $A$  в состояние  $C$  (см. рис.). Значения внутренней энергии  $U$  газа в состояниях  $A, B, C$  связаны соотношением:



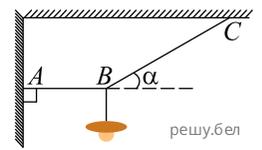
- 1)  $U_C > U_B > U_A$     2)  $U_B > U_A > U_C$     3)  $U_A > U_B > U_C$     4)  $U_C = U_B > U_A$   
5)  $U_C > U_B = U_A$

10. На рисунке приведено условное обозначение:



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

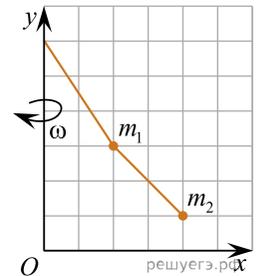
11. На лёгких нитях  $AB$  и  $BC$  подвешена лампа. Нить  $BC$  расположена под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту (см. рис.). Если модуль силы натяжения нити  $BC$  составляет  $F = 1,6 \text{ Н}$ , то масса  $m$  лампы равна ... г.



12. Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . Кинематический закон движения тела имеет вид:  $x(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 5,0 \text{ м}$ ,  $B = 2,0 \text{ м/с}$ ,  $C = 2,0 \text{ м/с}^2$ . Если масса тела  $m = 2,0 \text{ кг}$ , то в момент времени  $t = 2,0 \text{ с}$  мгновенная мощность  $P$  силы равна ... Вт.

13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке с минимально возможной скоростью, модуль которой  $v_{\text{min}} = 12 \text{ м/с}$ . Если коэффициент трения  $\mu = 0,60$ , то радиуса  $R$  окружности, по которой движется мотоциклист равен ... дм. Ответ округлите до целых.

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  $m_2 = 44 \text{ г}$ , то масса первого груза  $m_1$  равна ... г.



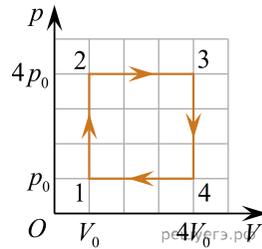
Примечание. Масштаб сетки вдоль обеих осей одинаков.

15. В баллоне находится смесь газов: водяной пар ( $M_1 = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) и азот ( $M_2 = 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ). Если парциальное давление водяного пара в четыре раза больше парциального давления азота, то молярная масса  $M$  смеси равна ...  $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$ .

16. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого  $P = 800 \text{ Вт}$ , а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода  $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  массой  $m = 800 \text{ г}$ . Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры  $t_1 = 90,0 \text{ }^\circ\text{C}$  до температуры  $t_2 = 95,0 \text{ }^\circ\text{C}$  за время  $\tau_1 = 30 \text{ с}$ . Если затем электрочайник отключить от сети, то вода в нём охладится до начальной температуры  $t_1$  за время  $\tau_2$ , равное ... с.

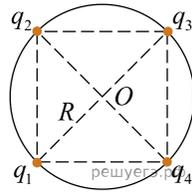
Примечание. Мощность тепловых потерь электрочайника считать постоянной.

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.

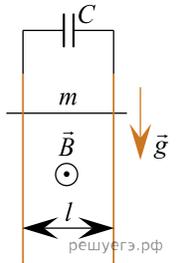
19. На окружности радиуса  $R = 3,0$  см в вершинах квадрата расположены электрические точечные заряды  $q_1 = 5,0$  нКл,  $q_2 = q_3 = 2,0$  нКл,  $q_4 = -2,0$  нКл (см. рис.). Модуль напряжённости  $E$  электростатического поля, образованного всеми зарядами в центре окружности (точка  $O$ ), равен ... кВ/м.



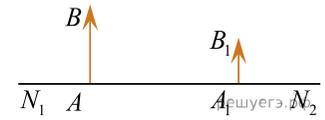
20. Троллейбус массой  $m = 12$  т движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно и равномерно. Коэффициент полезного действия двигателя троллейбуса  $\eta = 82\%$ . Напряжение на двигателе троллейбуса  $U = 550$  В, а сила тока в двигателе  $I = 35$  А. Если отношение модулей силы сопротивления движению и силы тяжести, действующих на троллейбус,  $\frac{F_c}{mg} = 0,011$ , то модуль скорости троллейбуса равен....  $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .

21. Квадратная рамка площадью  $S = 0,40$  м<sup>2</sup>, изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением  $R = 2,0$  Ом, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Модуль индукции магнитного поля  $B = 0,10$  Тл. Рамку повернули вокруг одной из её сторон на угол  $\varphi = 90^\circ$ . При этом через поперечное сечение проволоки прошёл заряд  $q$ , модуль которого равен ... мКл.

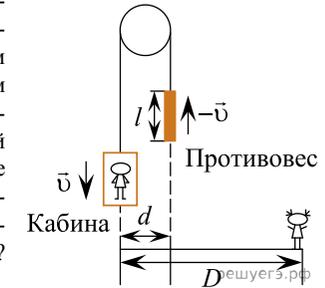
22. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,50$  Тл, находятся два длинных вертикальных проводника, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям индукции (см. рис.). Расстояние между проводниками  $l = 8,0$  см. Проводники в верхней части подключены к конденсатору, ёмкость которого  $C = 0,25$  Ф. По проводникам начинает скользить без трения и без нарушения контакта горизонтальный проводящий стержень массой  $m = 0,50$  г. Если электрическое сопротивление всех проводников пренебрежимо мало, то через промежуток времени  $\Delta t = 0,45$  с после начала движения стержня заряд  $q$  конденсатора будет равен ... мКл.



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.

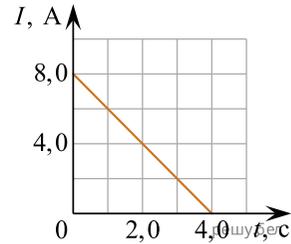


25. Если за время  $\Delta t = 30$  суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на  $\Delta W = 31,7$  кВт · ч, то средняя мощность  $P$ , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

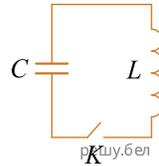
26. Резистор сопротивлением  $R = 10$  Ом подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13$  В и внутренним сопротивлением  $r = 3,0$  Ом. Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0$  с, равна ... Дж.

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  $\frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.