

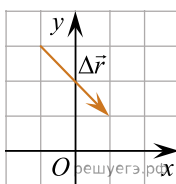
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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 объема тела, — это:

- 1) секундомер    2) вольтметр    3) амперметр    4) мензурка  
5) психрометр

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 материальную точку массой  $m = 0,50$  кг действуют две силы, модули которых  $F_1 = 4,0$  Н и  $F_2 = 3,0$  Н, направленные под углом  $\alpha = 90^\circ$  друг к другу. Модуль ускорения  $a$  этой точки равен:

- 1)  $2,0 \text{ м/с}^2$     2)  $5,0 \text{ м/с}^2$     3)  $8,5 \text{ м/с}^2$     4)  $10 \text{ м/с}^2$     5)  $14 \text{ м/с}^2$

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. В двух вертикальных сообщающихся сосудах находится ртуть ( $\rho_1 = 13,6$  г/см<sup>3</sup>). Поверх ртути в один сосуд налили слой воды ( $\rho_2 = 1,00$  г/см<sup>3</sup>) высотой  $H = 49$  см. Разность  $\Delta h$  уровней ртути в сосудах равна:

- 1) 28,0 мм    2) 32,1 мм    3) 34,9 мм    4) 36,0 мм  
5) 38,7 мм

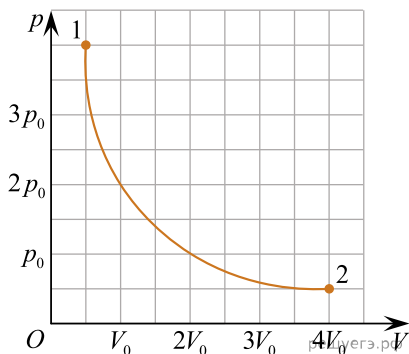
7. Газ, начальная температура которого  $T_1 = 300$  °С, нагрели на  $\Delta t = 300$  К. Конечная температура  $T_2$  газа равна:

- 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 показан график зависимости давления  $p$  одноатомного идеального газа от его объема  $V$ . При переходе из состояния 1 в состояние 2 газ совершил работу, равную  $A = 7$  кДж. Количество теплоты  $Q$ , полученное газом при этом переходе, равно:



- 1) 9 кДж    2) 7 кДж    3) 5 кДж    4) 4 кДж    5) 1 кДж

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:

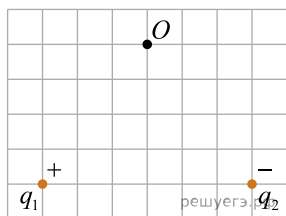


Рис.1

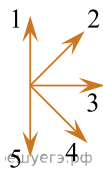
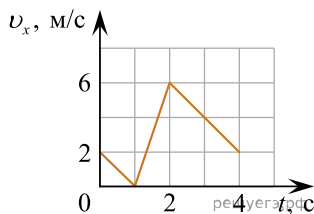


Рис.2

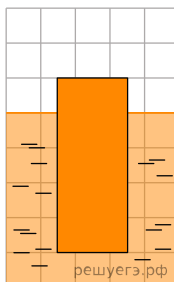
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

11. Материальная точка массой  $m = 2,5$  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.

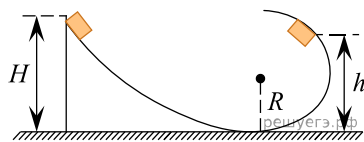


12. Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . Кинематический закон движения тела имеет вид:  $x(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 5,0$  м,  $B = 2,0$  м/с,  $C = 2,0$  м/с<sup>2</sup>. Если масса тела  $m = 2,0$  кг, то в момент времени  $t = 2,0$  с мгновенная мощность  $P$  силы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

13. Цилиндр плавает в бензине  $\rho_6 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  в вертикальном положении (см. рис.). Если масса цилиндра  $m = 16$  кг, то объем  $V$  цилиндра равен ... дм<sup>3</sup>.



14. С высоты  $H = 80$  см из состояния покоя маленький брусок начинает соскальзывать по гладкой поверхности, плавно переходящей в полуцилиндр радиусом  $R = 50$  см (см. рис.). Если траектория движения бруска лежит в вертикальной плоскости, то высота  $h$ , на которой брусок оторвётся от внутренней поверхности полуцилиндра, равна ... см.



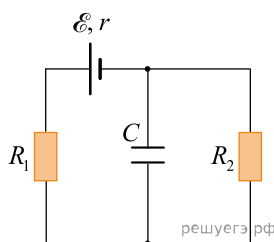
15. По трубе, площадь поперечного сечения которой  $S = 5,0$  см<sup>2</sup>, со средней скоростью  $\langle v \rangle = 8,0$  м/с перекачивают идеальный газ ( $M = 58 \cdot 10^{-3}$  кг/моль), находящийся под давлением  $p = 390$  кПа при температуре  $T = 284$  К. За промежуток времени  $\Delta t = 10$  мин через поперечное сечение трубы проходит масса газа, равная ... кг.

16. Грузёные сани массой  $M = 264$  кг равномерно движутся по горизонтальной поверхности, покрытой снегом, температура которого  $t = 0,0$  °С. Коэффициент трения между полозьями саней и поверхностью снега  $\mu = 0,035$ . Если всё количество теплоты, выделившееся при трении полозьев о снег, идёт на плавление снега ( $\lambda = 330$  кДж/кг), то на пути  $s = 400$  м под полозьями саней растает снег, масса  $m$  которого равна ... г.

17. Цилиндрический сосуд с идеальным одноатомным газом, закрытый невесомым легкоподвижным поршнем с площадью поперечного сечения  $S = 120$  см<sup>2</sup>, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Когда газу медленно сообщили некоторое количество теплоты, его внутренняя энергия увеличилась на  $\Delta U = 450$  Дж, а поршень сместился на расстояние  $l$ , равное ... мм.

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.

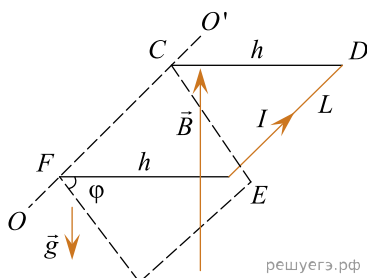
19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 60$  В и с внутренним сопротивлением  $r = 3,0$  Ом, двух резисторов и конденсатора ёмкостью  $C = 0,50$  мкФ (см. рис.). Если сопротивления резисторов  $R_1 = R_2 = 6,0$  Ом, то заряд  $q$  конденсатора равен ... мкКл.



20. Троллейбус массой  $m = 11$  т движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно и равномерно со скоростью, модуль которой  $v = 36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Отношение модулей силы сопротивления движению и силы тяжести, действующих на троллейбус,  $\frac{F}{mg} = 0,011$ . Если напряжение на двигателе троллейбуса  $U = 550$  В, а коэффициент полезного действия двигателя  $\eta = 81$  %, то сила тока  $I$  в двигателе равна ... А.

21. Протон, начальная скорость которого  $v_0 = 0$  м/с, ускоряется разностью потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2 = 0,45$  кВ и влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Если модуль вектора магнитной индукции магнитного поля  $B = 0,30$  Тл, то радиус  $R$  окружности, по которой протон будет двигаться в магнитном поле, равен ... мм. (Ответ округлите до целого числа мм.)

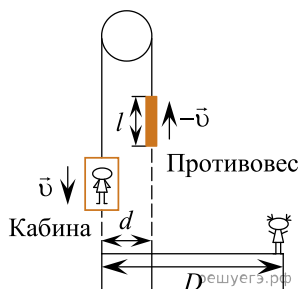
22. Две лёгкие спицы одинаковой длины  $h$  и стержень массой  $m = 5,0$  г и длиной  $L = 20$  см образуют П-образный (прямоугольный) проводник  $CDEF$ , который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси  $OO'$ . Проводник помещён в однородное магнитное поле, линии индукции которого направлены вертикально вверх (см. рис.). В проводнике протекает постоянный ток  $I = 12$  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  $\varphi = 60^\circ$ , то модуль индукции магнитного поля равен ... мТл.



23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 3,0$  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  $AA_1 = 7,0$  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.

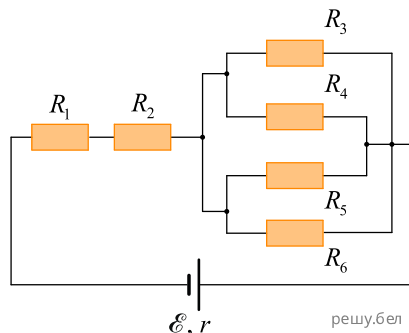


25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16$  Ом зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0$  А,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10$  с тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

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.

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.

