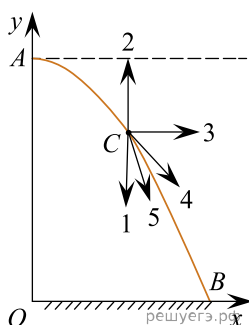


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. На рисунке представлена траектория  $AB$  движения камня, брошенного горизонтально и движущегося в вертикальной плоскости  $xOy$ . Направление скорости камня в точке  $C$  указывает стрелка, обозначенная цифрой:



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

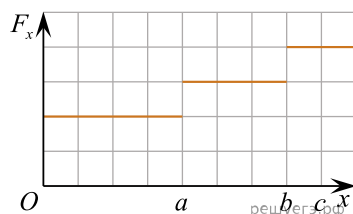
2. Зависимость проекции скорости  $v_x$  материальной точки, движущейся вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$  имеет вид:  $v_x = A + Bt$ , где  $A = 6,0$  м/с,  $B = 4,0$  м/с<sup>2</sup>. В момент времени  $t = 2,0$  с модуль скорости  $v$  материальной точки равен:

- 1) 2,0 м/с    2) 4,0 м/с    3) 6,0 м/с    4) 8,0 м/с  
5) 14 м/с

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. Тело двигалось вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . График зависимости проекции силы  $F_x$  на ось  $Ox$  от координаты  $x$  тела представлен на рисунке. На участках  $(O; a)$ ,  $(a; b)$ ,  $(b; c)$  сила совершила работу  $A_{0a}$ ,  $A_{ab}$ ,  $A_{bc}$  соответственно. Для этих работ справедливо соотношение:

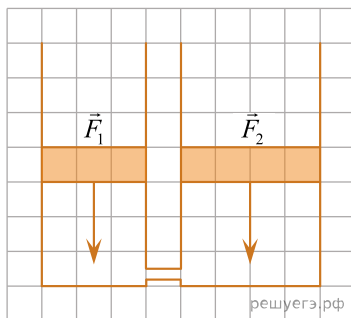


- 1)  $A_{0a} < A_{ab} < A_{bc}$     2)  $A_{0a} < A_{bc} < A_{ab}$     3)  $A_{0a} = A_{bc} < A_{ab}$   
4)  $A_{0a} = A_{ab} < A_{bc}$     5)  $A_{bc} < A_{ab} < A_{0a}$

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. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы  $F_2 = 64$  Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы  $F_1$  должен быть равен:

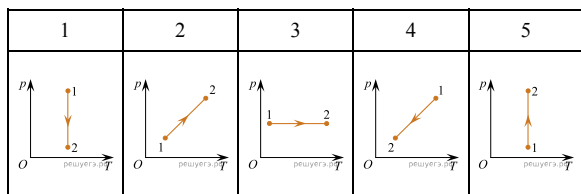
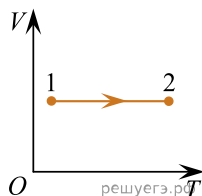


- 1) 36 Н    2) 48 Н    3) 64 Н    4) 81 Н    5) 95 Н

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:

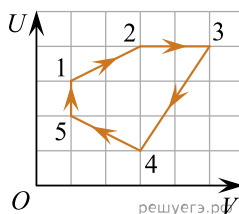
- 1)  $\frac{1}{16}$     2)  $\frac{1}{4}$     3) 1    4) 4    5) 16

8. На рисунке представлен график зависимости объема идеального газа определенной массы от абсолютной температуры. График этого процесса в координатах  $(p, T)$  представлен на рисунке, обозначенном цифрой:



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

9. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$ . На рисунке показана зависимость внутренней энергии  $U$  газа от объема  $V$ . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на приращение внутренней энергии газа:



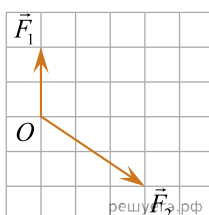
- 1)  $1 \rightarrow 2$     2)  $2 \rightarrow 3$     3)  $3 \rightarrow 4$     4)  $4 \rightarrow 5$     5)  $5 \rightarrow 1$

10. Физической величиной, измеряемой в вольтах, является:

- 1) потенциал    2) работа тока    3) сила тока  
4) магнитный поток    5) электрический заряд

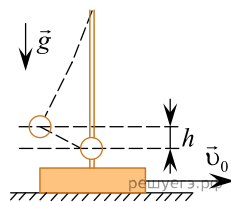
11. Тело, которое падало без начальной скорости ( $v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ) с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь  $s = 25$  м. Высота  $h$ , с которой тело упало, равна ... м.

12. На покоящуюся материальную точку  $O$  начинают действовать две силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  (см. рис.), причём модуль первой силы  $F_1 = 6$  Н. Материальная точка останется в состоянии покоя, если к ней приложить третью силу, модуль которой  $F_3$  равен ... Н.



13. Однородный алюминиевый шар массой  $m = 27$  г, подвешенный к динамометру, полностью погружен в жидкость. Если плотность вещества шара в  $k = 1,2$  раза больше плотности жидкости, то динамометр показывает значение силы, равное? Ответ приведите в миллиньютонах.

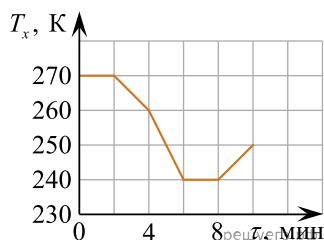
14. На гладкой горизонтальной поверхности установлен штатив массой  $M = 800$  г, к которому на длинной нерастяжимой нити подвешен шарик массой  $m = 200$  г, находящийся в состоянии равновесия (см. рис.). Штативу ударом сообщили горизонтальную скорость, модуль которой  $v_0 = 0,95$  м/с. Чему равна максимальная высота  $h$ , на которую поднимется шарик после удара? Ответ приведите в миллиметрах.



15. В сосуде вместимостью  $V = 5,0$  л находится идеальный одноатомный газ. Если суммарная кинетическая энергия всех молекул  $E_0 = 600$  Дж, то давление  $p$  газа на стенки сосуда ... кПа.

16. Воздух ( $c = 1$  кДж/(кг · °C)) при прохождении через электрический фен нагревается от температуры  $t_1 = 20$  °C до  $t_2 = 60$  °C. Если мощность, потребляемая феном,  $P = 1,0$  кВт, то масса  $m$  воздуха, проходящего через фен за промежуток времени  $\tau = 10$  мин, равна ... кг.

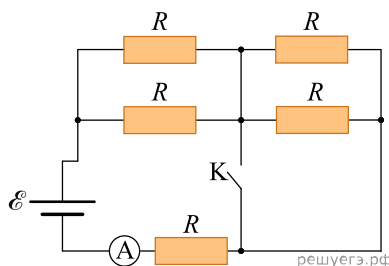
17. На рисунке изображен график зависимости температуры  $T_x$  холодильника тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени  $t$ . Если температура нагревателя тепловой машины  $T_H = 527$  °C, то максимальный коэффициент полезного действия  $\eta_{\max}$  машины был равен ... %.



18. Если период полураспада радиоактивного изотопа йода  $^{131}_{53}\text{I}$  равен  $T_{1/2} = 8$  сут., то 75 % ядер этого изотопа распадется за промежуток времени  $\Delta t$ , равный ... сут.

19. Аккумулятор, ЭДС которого  $\varepsilon = 1,4$  В и внутреннее сопротивление  $r = 0,1$  Ом, замкнут никромовым ( $c = 0,46$  кДж/(кг · К)) проводником массой  $m = 21,3$  г. Если на нагревание проводника расходуется  $\alpha = 60\%$  выделяемой в проводнике энергии, то максимально возможное изменение температуры  $\Delta T_{\max}$  проводника за промежуток времени  $\Delta t = 1$  мин равно ... К.

20. 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 показывает силу тока  $I_1 = 18$  мА, то после замыкания ключа  $K$  амперметр показывал силу тока  $I_2$  равную ... мА.



21. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого  $B = 0,020$  Тл, а линии индукции горизонтальны, «парит» в состоянии покоя металлический ( $\rho = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) стержень. Ось стержня горизонтальна и перпендикулярна линиям магнитной индукции. Если сила тока в стержне  $I = 54$  А, то площадь поперечного сечения  $S$  стержня равна ... мм<sup>2</sup>.

22. Маленькая заряженная ( $q = 1,2$  мкКл) бусинка массой  $m = 1,5$  г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакрепленного кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого  $M = 4,5$  г и радиус  $R = 40$  см, равномерно распределён заряд  $Q = 3,0$  мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость  $v_{0\min}$  равную ...  $\frac{M}{C}$ .

23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны  $\lambda_1 = 546$  нм дифракционный максимум четвертого порядка ( $m_1 = 4$ ) наблюдается под углом  $\theta$ , то максимум пятого порядка ( $m_2 = 5$ ) под таким же углом  $\theta$  будет наблюдаться для излучения с длиной волны  $\lambda_2$ , равной? Ответ приведите в нанометрах.

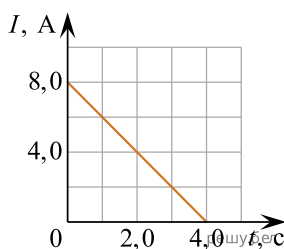
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 80\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{198}_{79}\text{Au}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 2,7$  сут., то за промежуток времени  $\Delta t = 8,1$  сут. распадётся ... тысяч ядер  $^{198}_{79}\text{Au}$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

25. 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 ...  $\frac{M}{C}$ .

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