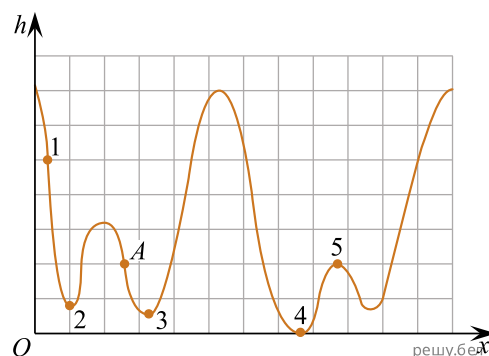


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. Небольшое тело скользит по гладкой поверхности горки в вертикальной плоскости. Зависимость высоты h точек поверхности горки от координаты x показана на рисунке. Нулевой уровень потенциальной энергии совпадает с горизонтальной осью Ox . Если в точке A потенциальная энергия тела была в два раза меньше его кинетической энергии, то точки, в которые тело не может переместиться из точки A , обозначены цифрами:



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

2. В момент времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться вдоль оси Ox . Если их координаты с течением времени изменяются по законам $x_1 = -14t + 3,5t^2$ и $x_2 = 10t + 1,5t^2$ (x_1, x_2 — в метрах, t — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени Δt , равный:

- 1) 10 с 2) 11 с 3) 12 с 4) 13 с 5) 14 с

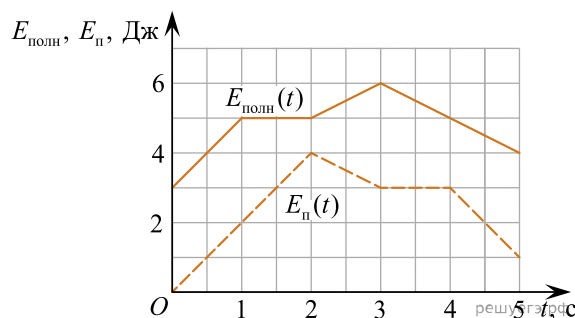
3. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v_1 \rangle = 23$ км/ч, второй — $\langle v_2 \rangle = 23$ км/ч, третий — $\langle v_3 \rangle = 14$ км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью $\langle v \rangle$ пути, равной:

- 1) 18 км/ч 2) 19 км/ч 3) 20 км/ч 4) 21 км/ч 5) 22 км/ч

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь $s = 60$ м. Если модуль начальной скорости тела $v_0 = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то высота h равна:

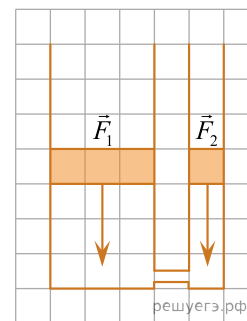
- 1) 80 м 2) 75 м 3) 60 м 4) 55 м 5) 50 м

5. На рисунке сплошной линией показан график зависимости полной механической энергии $E_{\text{полн}}$ тела от времени t , штриховой линией — график зависимости потенциальной энергии $E_{\text{п}}$ тела от времени t . Кинетическая энергия $E_{\text{к}}$ тела оставалась неизменной в течение промежутка времени:



- 1) (0; 1) с 2) (1; 2) с 3) (2; 3) с 4) (3; 4) с 5) (4; 5) 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 $F_1 = 36$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:



- 1) 4 Н 2) 12 Н 3) 36 Н 4) 53 Н 5) 78 Н

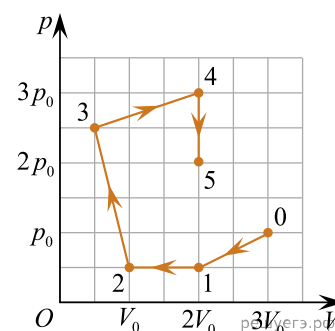
7. Число N_1 атомов титана ($M_1 = 48 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_1 = 2$ г, N_2 атомов углерода ($M_2 = 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) имеет массу $m_2 = 1$ г. Отношение $\frac{N_1}{N_2}$ равно:

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

8. Сосуд вместимостью $V = 1,0$ дм³ полностью заполнен водой ($\rho = 1,0$ г/см³, $M = 18$ г/моль). Число N молекул воды в сосуде равно:

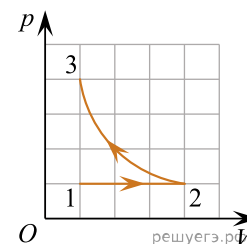
- 1) $1,8 \cdot 10^{25}$ 2) $2,3 \cdot 10^{25}$ 3) $3,3 \cdot 10^{25}$ 4) $3,6 \cdot 10^{25}$ 5) $6,0 \cdot 10^{25}$

9. На $p - V$ диаграмме изображён процесс $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$, проведённый с одним молем газа. Положительную работу A газ совершил на участке:



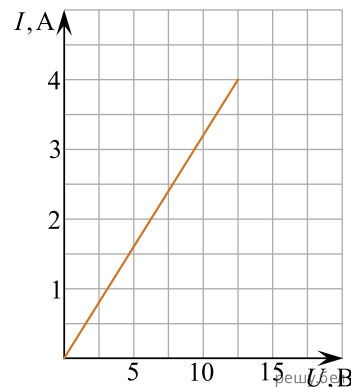
- 1) $0 \rightarrow 1$ 2) $1 \rightarrow 2$ 3) $2 \rightarrow 3$ 4) $3 \rightarrow 4$ 5) $4 \rightarrow 5$

10. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изобарно из состояния 1 в состояние 2, а затем изотермически — из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если A_{12} , A_{23} и ΔU_{12} , ΔU_{23} , ΔU_{123} — это работа газа в процессах $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$ и изменение внутренней энергии газа в процессах $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ соответственно, то правильными соотношениями являются:

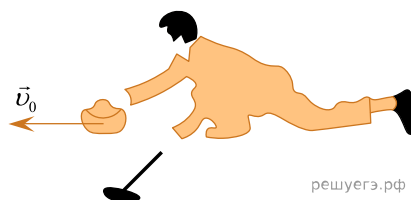


- 1) $A_{12} > 0$; 2) $A_{23} < 0$; 3) $\Delta U_{12} > 0$; 4) $\Delta U_{23} > 0$; 5) $\Delta U_{123} = 0$.

11. Проводник, вольт-амперная характеристика которого показана на рисунке, и резистор соединены последовательно и подключены к источнику постоянного тока. Если сопротивление резистора $R = 5,0 \text{ Ом}$, а сила тока в цепи $I = 2,5 \text{ А}$, то напряжение U на клеммах источника тока равно ... В.



12. Игрок в кёрлинг сообщил плоскому камню начальную скорость $\vec{v}_0$, после чего камень скользил по горизонтальной поверхности льда без вращения, пока не остановился. Коэффициент трения между камнем и льдом $\mu = 0,0093$. Если путь, пройденный камнем, $s = 34 \text{ м}$, то модуль начальной скорости v_0 камня равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}}$.



13. Однородная льдина $\left(\rho_1 = 900 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$ в форме прямоугольного параллелепипеда с площадью основания $S = 1,0 \text{ м}^2$ и толщиной $h = 34 \text{ см}$ плавает в воде $\left(\rho_2 = 1000 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$. На льдину положили камень $\left(\rho_3 = 2200 \frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}\right)$. Если камень погрузился в воду на половину своего объёма, а льдина погрузилась в воду полностью, то объём V камня равен ... дм^3 .

14. Два маленьких шарика массами $m_1 = 16 \text{ г}$ и $m_2 = 8 \text{ г}$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарики стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись, $h_{\text{max}} = 6,0 \text{ см}$, то длина l нити равна ... см .

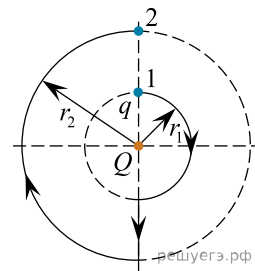
15. При температуре $t_1 = 27^\circ\text{С}$ средняя квадратичная скорость поступательного движения молекул идеального газа $\langle v_{\text{кв1}} \rangle = 354 \text{ м/с}$. При температуре $t_2 = 227^\circ\text{С}$ молекулы этого газа имеют среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв2}} \rangle$,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

16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине $h_1 = 80 \text{ м}$ температура воды $\left(\rho = 1,0 \frac{\text{Г}}{\text{СМ}^3}\right)$ $t_1 = 7,0^\circ\text{С}$, на пузырек действует выталкивающая сила, модуль которой $F_1 = 5,9 \text{ мН}$. На глубине $h_2 = 1,0 \text{ м}$, где температура воды $t_2 = 17^\circ\text{С}$, на пузырек действует выталкивающая сила $\vec{F}_2$. Если атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$, то модуль выталкивающей силы F_2 равен ... мН .

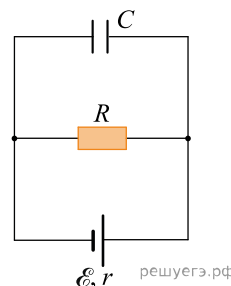
17. Идеальный одноатомный газ $\left(M = 4,0 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}\right)$, массой $m = 24,0 \text{ г}$, при изобарном нагревании получил количество теплоты $Q = 9,0 \text{ кДж}$. Если при этом объём газа увеличился в $k = 1,2$ раза, то начальная температура газа t_1 равна ... $^\circ\text{С}$.

18. Абсолютный показатель преломления рубина $n = 1,76$. Если длина световой волны в рубине $\lambda = 365 \text{ нм}$, то частота этой волны равна ... ТГц .

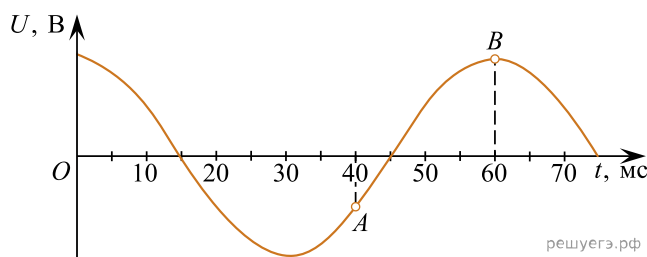
19. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2 , в центре которых находится неподвижный точечный заряд Q . Точечный заряд $q = 1,5$ нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей $r_1 = 2,1$ см и $r_2 = 4,2$ см, а работа, совершённая электростатическим полем заряда Q , равна $A = 18$ мкДж, то величина заряда Q равна ... нКл.



20. К источнику тока, внутреннее сопротивление которого $r = 1,0$ Ом, подключён резистор сопротивлением $R = 20$ Ом и конденсатор ёмкостью $C = 5,0$ мкФ. Если при постоянной силе тока в резисторе заряд конденсатора $q = 3,0 \cdot 10^{-4}$ Кл, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.



21. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени $t_A = 40$ мс напряжение на участке цепи равно U_A , а в момент времени $t_B = 60$ мс равно U_B . Если разность напряжений $U_B - U_A = 70$ В, то действующее значение напряжения U_d равно ... В.



22. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 38$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 400$ пКл) шарик массой $m = 100$ мг, который движется, попеременно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0\%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 100$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

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 θ , то максимум пятого порядка ($m_2 = 5$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите в нанометрах.

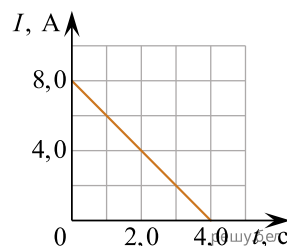
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадется ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

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.

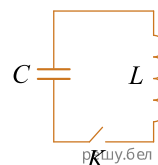
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

27. 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 Δt , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $|F| = 30$ см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом α , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом β . 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.