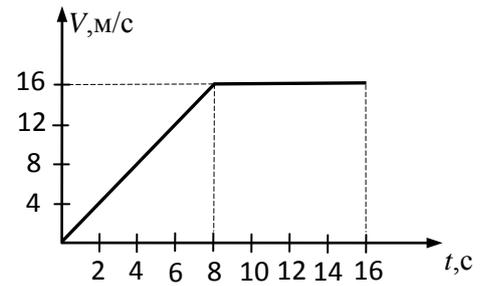


Олимпиада (10 - 11 класс, ИЯЭ и ТФ)

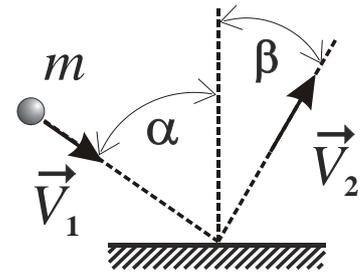
5

1. На рисунке представлен график зависимости скорости автомобиля от времени $V(t)$. Определить среднюю скорость автомобиля на первой половине пути.



5

2. Мяч массы $m = 50\text{г}$ после столкновения с ракеткой изменил направление своей скорости, как показано на рисунке ($\alpha = 60^\circ$, $\beta = 30^\circ$). При этом величина скорости изменилась от $V_1 = 20\text{ м/с}$ до $V_2 = 30\text{ м/с}$. Полагая, что время соударения мяча и ракетки $\tau = 100\text{мс}$, определить среднюю за это время величину силы взаимодействия мяча и ракетки $F_{\text{ср}}$.

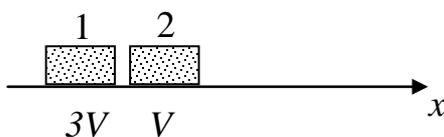


10

3. Шарик, подвешенный на нити, перевели из вертикального положения в горизонтальное, а затем отпустили. При каком угле отклонения нити β от вертикали в процессе движения вес шарика вдвое превысит величину силы тяжести?

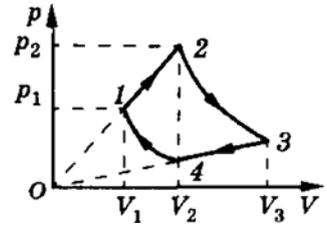
20

4. Два тела одинаковой массы движутся по горизонтальной поверхности в направлении оси x . Трение между первым телом и поверхностью отсутствует. Коэффициент трения между вторым телом и поверхностью равен μ . В начальный момент времени перед столкновением скорости первого и второго тела равны $3V$ и V соответственно. Найти полный путь, пройденный вторым телом до остановки и полное время его движения. Столкновения абсолютно упругие и мгновенные



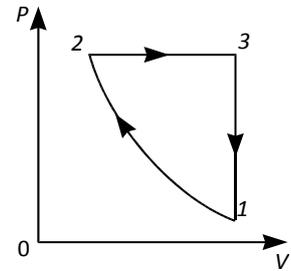
10

5. График процесса, происходящего с одним молем идеального газа, показан на рисунке. Участки 2-3 и 1-4 – изотермы. Найти объем V_3 , если V_1 и $V_2 = V_4$ заданы.



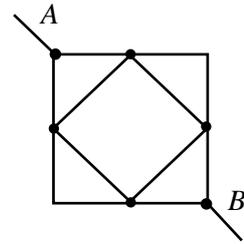
15

6. Идеальный одноатомный газ совершает цикл, показанный на рисунке, где процесс 1-2 – представляет собой адиабату. Определить к.п.д. цикла. Температуры T_1, T_2, T_3 считать известными.



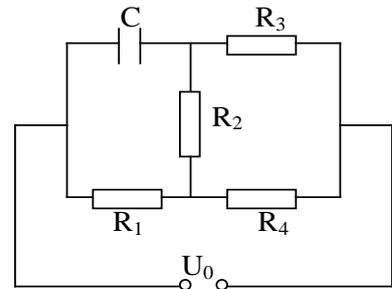
5

7. Фигура, изображенная на рисунке, сделана из проволоки постоянного сечения. Сторона большого квадрата a , сопротивление единицы длины проволоки ρ . Найти сопротивление этой системы между точками A и B .



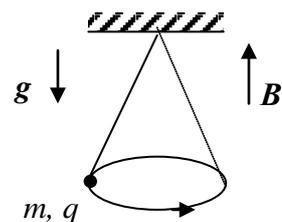
15

8. В схеме, представленной на рисунке, сопротивления проводников равны $R_1 = R, R_2 = 2R, R_3 = 3R, R_4 = 4R$. Определить заряд на конденсаторе, если его емкость равна C , а напряжение равно U_0 .



10

9. Частица массы m и зарядом $q > 0$ подвешена на невесомом и нерастяжимом стержне и вращается с частотой ω в горизонтальной плоскости. Однородное магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости вращения (см. рис.). Если изменить направление магнитного поля на противоположное, то при той же частоте вращения (по величине и направлению) натяжение нити уменьшилось в два раза. Найти величину индукции магнитного поля B .



20

10. В однородном магнитном поле с индукцией \vec{B} находятся две шины, по которым могут скользить без трения резисторы R_1 и R_2 со скоростями v_1 и v_2 .

Считая, что $R_1 = R_2 = 10 \text{ мОм}$, $R_0 = 10 \text{ мОм}$, $v_1 = 1 \text{ м/с}$, $v_2 = 2 \text{ м/с}$, $l = 0,2 \text{ м}$,

$B = 30 \text{ мТл}$, определить силу тока в резисторе R_0 .

