

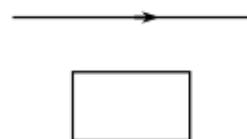
## Олимпиада «Росатом» по физике

### 11 класс, 2019 год, комплект 1

1. Сосуд разделен нетеплопроводящей перегородкой на два отсека. В первом отсеке объемом  $V$  находится идеальный газ при температуре  $T$  под давлением  $p$ . Во втором отсеке объемом  $2V$  находится такой же идеальный газ при температуре  $4T$  под давлением  $3p$ . Какие температура и давление установятся в сосуде, если убрать перегородку? Потерями энергии в окружающее пространство пренебречь.

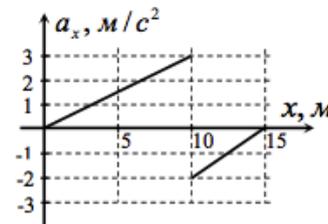
$$\frac{p}{p_0} = \epsilon_L, \quad \frac{T}{T_0} = \epsilon_d$$

2. Около очень длинного прямого провода, по которому течет постоянный ток, находится прямоугольная проводящая рамка. Длинная сторона рамки параллельна проводу. Если повернуть рамку на угол  $180^\circ$  вокруг дальней от провода стороны, по ней пройдет заряд  $q_1$ . Если рамку из исходного положения, не поворачивая, сдвинуть так, что ближняя к проводу сторона займет место дальней, по рамке пройдет заряд  $q_2$ . Какой заряд пройдет по рамке, если из первоначального положения унести её на очень большое расстояние?



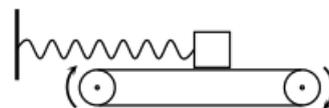
$$\frac{q}{e b + v b} = \epsilon b$$

3. Тело движется в положительном направлении оси  $x$  с ускорением, график зависимости которого от координаты тела показан на рисунке. Найти скорость тела в тот момент времени, когда его координата равнялась  $x = 6$  м, если начальная координата тела равнялась нулю, а начальная скорость  $-v_0 = 5$  м/с.



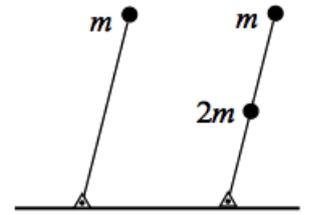
$$\frac{v}{v_0} = \epsilon a = a$$

4. Тело массой  $m$  прикреплено к пружине с жесткостью  $k$ , второй конец которой прикреплен к вертикальной стенке. Тело кладут на горизонтальную ленту транспортера, при этом пружина расположена горизонтально (см. рисунок). Коэффициент трения между телом и лентой равен  $\mu$ . В момент времени  $t = 0$  лента начинает двигаться, при этом ее скорость возрастает по закону  $v = at$ . В результате действия сил трения и упругости тело начинает совершать колебания. Найти их амплитуду.



$$\left. \begin{array}{l} \text{если } v > v_{\text{крит}} \\ \text{если } v < v_{\text{крит}} \end{array} \right\} = V$$

5. На конце невесомого стержня укреплено очень маленькое тело массой  $m$ . Вторым концом стержня закреплен шарнирно на горизонтальной поверхности. Если расположить стержень под некоторым углом к вертикали, а затем отпустить, он будет падать на поверхность в течение времени  $t$ . Какое время будут падать на поверхность стержень, если к его середине прикрепить маленькое тело массы  $2m$ , расположить под таким же углом к поверхности и отпустить?



$$\sqrt{\frac{t}{t_0}} = \sqrt{2}$$