

## Олимпиада «Росатом» по физике

10 класс, 2023 год

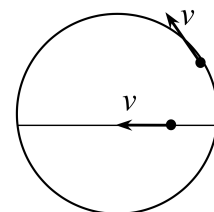
1. Тело массой  $m_1$  налетает на покоящееся тело с некоторой неизвестной массой  $m_2$ . Известно, что после центрального абсолютно упругого столкновения импульс тела с массой  $m_1$  вдвое превосходит импульс тела с массой  $m_2$ . Найти массу  $m_2$ .

$$\frac{p}{\tau m} = \tau m$$

2. Найти отношение плотности сухого и влажного воздуха при температуре  $t = 20^\circ\text{C}$  и давлении  $p = 10^5$  Па. Считать, что влажный воздух содержит насыщенный водяной пар. Давление насыщенного пара при этой температуре составляет  $p_0 = 2 \cdot 10^3$  Па. Средняя молярная масса воздуха  $\mu_{\text{возд}} = 29$  г/моль, молярная масса атомарного водорода  $\mu_{\text{H}} = 1$  г/моль, молярная масса атомарного кислорода  $\mu_{\text{O}} = 16$  г/моль.

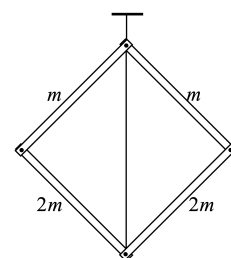
$$9200^{\text{г}} = \frac{\mu_{\text{возд}} p_0 + \mu_{\text{H}_2\text{O}} (p - p_0)}{\mu_{\text{возд}} p} = \frac{\mu_{\text{H}_2\text{O}} (p - p_0)}{\mu_{\text{возд}} p}$$

3. Два тела одновременно начинают двигаться из одной точки с постоянными (и одинаковыми) скоростями  $v$ : одно — по окружности радиуса  $R$ , проходящей через эту точку, второе — по диаметру этой окружности (см. рис.). Через какое время после начала движения расстояние между телами будет максимальным? Чему равно максимальное расстояние между телами? Ограничиться рассмотрением промежутка времени, в течение которого второе тело прошло вдоль диаметра.



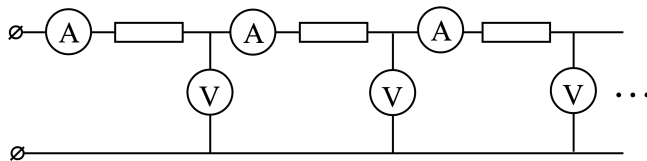
$$v + v(\tau - \mu) \wedge \frac{\tau}{R} = S : \frac{v\tau}{R} = \tau$$

4. Четыре стержня одинаковой длины с массами  $m$ ,  $m$ ,  $2m$  и  $2m$  соединили шарнирно. Затем вершины, в которых скреплены два стержня массой  $m$  и два стержня массой  $2m$ , соединили нерастяжимой веревкой такой длины, что конструкция из стержней представляет собой квадрат (см. рис.). Квадрат подвесили на веревке к потолку за вершину, в которой скреплены два стержня массой  $m$  (см. рис.). Найти силу натяжения веревки, соединяющей вершины квадрата.



$$\frac{\tau}{2mL} = J$$

5. К источнику постоянного напряжения  $U$  подключили бесконечную цепь одинаковых амперметров, резисторов и вольтметров. Сопротивление каждого амперметра  $r$ , резистора  $3r$ , вольтметра  $1000r$ . Найти показания первого и второго амперметров, а также сумму показаний всех амперметров и вольтметров.



$$\frac{U}{R} = \text{мкс} I ; \frac{U}{R} = 7I ; \frac{U}{R} = 1I$$