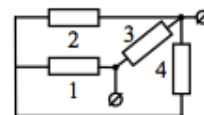


Олимпиада «Росатом» по физике

10 класс, 2014 год

1. Из четырёх одинаковых сопротивлений собрали электрическую цепь, приведённую на рисунке. Найти отношение $P_2 : P_3$ мощности тока на сопротивлениях 2 и 3.



$$6 : 1$$

2. Два тела находятся в точках, расположенных на одной вертикали на некоторой высоте над поверхностью земли. Расстояние между этими точками $h = 100$ м. Тела одновременно бросают вертикально вверх: тело, которое находится ниже, — с начальной скоростью $2v_0$, второе — с начальной скоростью v_0 ($v_0 = 10$ м/с). В какой точке тела столкнутся? Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

$$h \Delta t = \frac{g \Delta t^2}{2} - v_0 \Delta t = 0 \Rightarrow \Delta t = \frac{2v_0}{g} = 2 \text{ с}$$

3. Горизонтальный цилиндрический сосуд длины l разделен на три равные части двумя подвижными теплонепроницаемыми поршнями. Первоначально температура газа во всех частях сосуда равна T_0 . На какое расстояние передвинутся поршни, если в левой части сосуда температуру повысить до значения $2T_0$, а в остальных частях поддерживать равной T_0 ?



$$l \frac{2T_0}{T_0} = 3l \Rightarrow \Delta x = \frac{2l}{3}$$

4. Верёвка массой m и длиной l вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через один из её концов (см. рисунок). Найти силу натяжения веревки на расстоянии $2l/3$ от оси вращения.



$$T = m \omega^2 \frac{2l}{3}$$

5. Два стержня соединены в форме буквы «Г». Один из стержней расположен горизонтально, другой — вертикально. На стержни надеты маленькие невесомые колечки, которые могут без трения перемещаться по стержням. К колечкам прикреплена невесомая нить. На нить надета массивная бусинка, которая может без трения перемещаться по нити. В начальный момент бусинку удерживают так, что нить натянута, длина её горизонтального участка равна l , а вертикального — $2l$. Бусинку отпускают. Найти её ускорение. Через какое время бусинка достигнет вертикального стержня?



$$v = \frac{2l}{t} = \frac{g t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{4l}{g}}$$