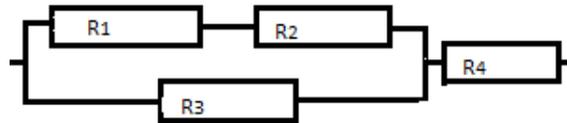


Межведомственная олимпиада по физике

9 класс, 2015 год

1. На рисунке показана часть разветвленной цепи с известными сопротивлениями R_1 , R_2 , R_3 , R_4 . Известна мощность тепловых потерь P_1 на сопротивлении R_1 . Найти мощность тепловых потерь P_4 на сопротивлении R_4 .



$$\frac{P_4}{P_1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot \frac{R_4}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

2. Какую максимальную массу льда $m_{\text{льда}}$ с температурой 0°C можно бросить в налитую в теплоизолированный сосуд воду массой $m_{\text{воды}} = 1,5 \text{ кг}$ и начальной температурой $t = 30^\circ\text{C}$, чтобы весь лед растаял? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$.

$$m_{\text{льда}} = \frac{c m_{\text{воды}} (t - 0)}{\lambda}$$

3. В цилиндрический сосуд налиты две не перемешивающиеся жидкости с разными плотностями ρ_1 и ρ_2 . Известно, что масса второй жидкости в $n = 2$ раза больше, чем масса первой жидкости. Общая высота налитых в сосуд жидкостей равна H . Найти давление столба жидкостей P на дно сосуда.

$$P = \rho_1 g \frac{H}{3} + \rho_2 g \frac{2H}{3}$$

4. Два тела находятся в точках, расположенных на одной вертикали над поверхностью земли. Расстояние между этими точками $h = 100 \text{ м}$. Начальное положение нижнего тела над поверхностью земли $H_{0,\text{ниж}} = 600 \text{ м}$. Тела одновременно бросают вертикально вверх. Начальные скорости верхнего тела $v_{0,\text{верх}} = v_0$ и нижнего тела $v_{0,\text{ниж}} = n v_0$ известны ($v_0 = 10 \text{ м/с}$; $n = 2$). На каком расстоянии L от начального положения нижнего тела произойдет столкновение тел? Где произойдет столкновение тел:

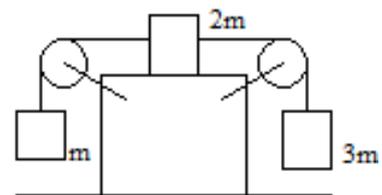
- выше точки бросания верхнего тела,
- между точками бросания обоих тел,
- в точке бросания одного из тел (какого?),
- между точкой бросания нижнего тела и землей,
- на поверхности земли?

Найти время столкновения тел $\tau_{\text{столк}}$.

Считать ускорение свободного падения тел равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

$$\tau_{\text{столк}} = \frac{h + v_{0,\text{ниж}} \tau_{\text{столк}} - \frac{g \tau_{\text{столк}}^2}{2}}{v_{0,\text{верх}} - v_{0,\text{ниж}} - g \tau_{\text{столк}}} = \tau$$

5. На горизонтальной опоре находится куб. На нем укреплены два блока. Через блоки переброшены нити. К концам нитей прикреплены три груза с известными массами, как показано на рисунке. С какой горизонтальной силой F (и в каком направлении: справа налево, или слева направо) надо действовать на куб, чтобы куб покоился при движении относительно него вышеуказанных грузов?



$F = \frac{3}{2}mg$, слева направо
