

РЕШЕНИЕ ОРМО по ФИЗИКЕ
8 класс

1. Полый алюминиевый куб ребром 10 см имеет массу 1 кг . Какова толщина стенок куба, если плотность алюминия $2,7\text{ г/см}^3$?

Решение.

$$a = 0,1\text{ м}$$

$$m = 1\text{ кг}$$

$$\rho = 2700\text{ кг/м}^3$$

h - ?

По определению плотность $\rho = \frac{m}{V}$. Отсюда $V = \frac{m}{\rho}$. (1)

Площадь каждой грани у куба равно a^2 . А толщина стенки куба равна h . Тогда объем всех шести граней куба (только материала) $V = 6a^2h$. Приравняем последнее уравнение и (1).

$$6a^2h = \frac{m}{\rho}$$

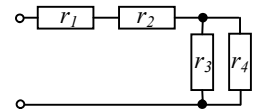
Выразим отсюда толщину h .

$$h = \frac{m}{6a^2\rho}$$

Подставляя численные значения, получаем $h = \frac{1}{6 \cdot 0,1^2 \cdot 2700} = 0,00617\text{ м} \approx 6,2\text{ мм}$

Ответ: $h = 6,2\text{ мм}$

2. Четыре одинаковых сопротивления, каждое из которых равно r , соединены так, как показано на рисунке. Определить эквивалентное сопротивление.



Решение.

r

R - ?

Сопротивления 3 и 4 соединены параллельно. Тогда

$$\frac{1}{r_{34}} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} = \frac{2}{r}$$

Значит, $r_{34} = \frac{r}{2}$. А сопротивления 1, 2 и 34 соединены последовательно. Тогда

$$R = r + r + r_{34} = 2r + \frac{r}{2} = \frac{5}{2}r$$

Ответ: $R = \frac{5}{2}r$.

3. Ученика 8 класса, идущего вдоль трамвайных путей, каждые $t_1 = 7\text{ мин}$ обгоняет трамвай, а каждые $t_2 = 5\text{ мин}$ трамвай идет навстречу. Определить интервал времени, с которым трамваи выходят из депо.

Решение.

$$t_1 = 7\text{ мин}$$

$$t_2 = 5\text{ мин}$$

t - ?

Пусть ℓ - расстояние между любыми трамваями. В первом случае скорость человека относительно трамвая $(v_{\text{тр}} - v_{\text{ч}})$, во втором случае $-(v_{\text{тр}} + v_{\text{ч}})$. Следовательно,

$$\ell = (v_{\text{тр}} - v_{\text{ч}})t_1 = (v_{\text{тр}} + v_{\text{ч}})t_2$$

Откуда

$$\frac{\ell}{t_1 v_{\text{тр}}} = 1 - \frac{v_{\text{ч}}}{v_{\text{тр}}}$$

$$\frac{\ell}{t_2 v_{\text{тр}}} = 1 - \frac{v_a}{v_{\text{тр}}}$$

Складывая почленно, получим

$$\frac{\ell}{v_{\text{тр}}} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) = 2.$$

Если человек стоит, то трамваи проходят мимо него через промежутки времени $t = \frac{\ell}{v_{\text{тр}}}$.

$$t = \frac{\ell}{v_{\text{тр}}} = \frac{2}{\left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)} = \frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2}$$

$$t = \frac{2 \cdot 5 \cdot 7}{5 + 7} = 5,8 \text{ мин.}$$

Ответ: $t = 5,8$ мин.

4. В комнате на столе имеются два теплоизолированных сосуда. В первом из них находится 5 л воды при температуре $t_1 = 60^\circ\text{C}$, во втором – 1 л воды при температуре $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Вначале часть воды перелили из первого сосуда во второй. Затем, когда установилось тепловое равновесие, из него в первый сосуд перелили столько воды, чтобы ее объемы в сосудах стали равны первоначальным. После этих операций температура воды в первом сосуде стала равной $t = 59^\circ\text{C}$. Сколько воды переливали из первого сосуда во второй и обратно?

Решение.

$$V_1 = 5 \text{ л}, m_1 = 5 \text{ кг}$$

$$t_1 = 60^\circ\text{C}$$

$$V_2 = 1 \text{ л}, m_2 = 1 \text{ кг}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$t = 59^\circ\text{C}$$

Δm - ?

В результате двух переливаний масса воды в первом сосуде осталась прежней, а ее температура уменьшилась на $\Delta t_1 = 1^\circ\text{C}$. Следовательно, энергия воды в первом сосуде уменьшилась на

$$\Delta Q = cm_1 \Delta t_1. \quad (1)$$

Энергия воды во втором сосуде увеличилась на ΔQ , поэтому

$$\Delta Q = cm_2 \Delta t_2.$$

Приравняем (1) и (2).

$$cm_1 \Delta t_1 = cm_2 \Delta t_2.$$

$$\Delta t_2 = \frac{m_1}{m_2} \Delta t_1 = 5^\circ\text{C}.$$

Температура воды во втором сосуде

$$t_2' = t_2 + \Delta t_2 = 25^\circ\text{C}.$$

Этого значения она достигла после переливания из первого сосуда во второй некоторой массы Δm , имеющей температуру t_1 .

Уравнение теплового баланса:

$$c \Delta m (t_1 - t_2') = cm_2 (t_2' - t_2).$$

Отсюда находим Δm :

$$\Delta m = m_2 \frac{(t_2' - t_2)}{(t_1 - t_2')} \approx 0,14 \text{ кг.}$$

Ответ: $\Delta m \approx 0,14$ кг.