

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
54			

№ 14

Дано:

$$t_1 = 8 \text{ ч}$$

$$t_2 = 3 \text{ ч}$$

V_1 - скорость ветра (возв. ман.)
 V_2 - скорость дрота - V_1
 V_3 - скорость дрота $\neq V_1$

$$S = S \quad S = t_1 \cdot V_1 = t_2 \cdot V_2$$

$$t_1 \cdot V_1 = t_2 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{t_1 \cdot V_1}{t_2}$$

$$V_3 = V_2 - 2V_1 \Rightarrow V_3 = \frac{t_1 \cdot V_1}{t_2} - 2V_1$$

$$= \frac{8 \text{ ч}}{3 \text{ ч}} V_1 - 2V_1 = \frac{2}{3} V_1$$

$$t_3 = ? \quad \text{ч}$$

$$t_3 = \frac{S}{\frac{2}{3} V_1} = \frac{t_1 \cdot V_1}{\frac{2}{3} V_1} = \frac{3 t_1}{2}$$

$$= \frac{24 \text{ ч}}{2} = 12 \text{ ч} \quad t_3 = 12 \text{ ч}$$

Ответ: За 12 ч дром пролетит обратный маршрут.

№ 3 20

Дано:

$$V_0 = 17 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{др}} = ?$$

$$V_{\text{др}} = \frac{S_0}{t_0}$$

$$S_0 = 3 S$$

$$t_1 = \frac{S}{V_0} \quad t_2 = \frac{S}{2V_0} \quad t_3 = \frac{S}{3V_0}$$

$$\Rightarrow V_{\text{др}} = \frac{3S}{\frac{S}{V_0} + \frac{S}{2V_0} + \frac{S}{3V_0}} = \frac{3S}{\frac{6S}{6V_0} + \frac{3S}{6V_0} + \frac{2S}{6V_0}} = \frac{3S \cdot 6V_0}{11S} = \frac{18V_0}{11} = \frac{37 \text{ км/ч}}{11} =$$

$$= \frac{198 \frac{M}{C}}{11} = 18 \frac{M}{C}$$

Ответ: Средняя скорость поезда на всем пути равна $18 \frac{M}{C}$.

Дано:

$$m_1 = 800 \text{ т}$$

$$m_2 = 700 \text{ т}$$

$$t_1 = -10^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 80^\circ \text{C}$$

$$t_n = 0^\circ \text{C}$$

$$c_1 = 21 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$c_2 = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$$

$$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$S_{\text{пл}} = ?$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

т.к.

$$|m_B \cdot c_B \cdot (t_n - t_2)| < m_A \cdot \lambda$$

$$33,6 \text{ МДж} < 264 \text{ МДж}$$

не весь лёд растает, и конечная будет равна 0°C .

тогда

$$\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}, \rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\frac{m_{\text{пл}}}{m_{800}}$$

$$\frac{m_{\text{пл}}}{m_1} = \frac{|Q_B| - Q_A}{Q_{\text{пл}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_{\text{пл}} = \frac{(|Q_B| - Q_A) m_1}{Q_{\text{пл}}}$$

$$= \frac{(|m_B \cdot c_B \cdot (t_n - t_2)| - m_A c_1 (t_n - t_1)) m_1}{m_1 \lambda}$$

$$\approx 50,91 \text{ т}$$

$$S_{\text{пл}} = \frac{m_{\text{пл}}}{V_{\text{пл}}}$$

$$V_{\text{пл}} = \frac{m_1 - m_{\text{пл}}}{\rho_1} + \frac{m_2 + m_{\text{пл}}}{\rho_2}$$

$$m_{\text{пл}} = m_1 + m_2$$

~~$$S_{\text{пл}} = \frac{m_2 - m_{\text{пл}}}{\rho_1} + \frac{m_2 + m_{\text{пл}}}{\rho_2}$$~~

$$\Rightarrow \rho_{\text{ср}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1 + m_{\text{лп}}}{\rho_1} + \frac{m_2 + m_{\text{лп}}}{\rho_2}} \approx 0,91535 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \Rightarrow \rho_{\text{ср}} = 915,35 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} =$$
$$= 915,35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Ответ: температура в сосуде после установления теплового равновесия будет равна 0°C , а ~~этого~~ средняя плотность содержимого сосуда будет равна $\rho_{\text{ср}} = 915,35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$