

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	01.04.24	Ерол О.М.	

Дано:
 $h = 25 \text{ см}$
 $S = 20 \text{ см}^2$
 $m_1 = 150 \text{ г}$
 $t_1 = -5^\circ\text{C}$
 $t_2 = 15^\circ\text{C}$
 $m_{\text{льда}} = ?$

$V_{\text{ч}} = 25 \cdot 20 = 500 \text{ см}^3 = \frac{1}{2000} \text{ м}^3$
 $V_{\text{льда}} \text{ изкозально} = \frac{0,15 \text{ кг}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \frac{1}{6000} \text{ м}^3$

1	2	3	4	5	Σ
20	6	6	10	42	

Теперь нужно узнать сколько льда и воды нужно залить, чтобы лёд растаял:

$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow c_1 \cdot m_1 \cdot 5 + c_2 \cdot m_2 - c_3 \cdot m_3 \cdot 15 = 0$
 $\Rightarrow m_3 = \frac{c_1 \cdot m_1 \cdot 5 + c_2 \cdot m_2}{15 c_3} = 0,81 \text{ кг} \Rightarrow$ мы должны взять

$\Rightarrow V = \frac{m_3}{\rho_3} \Rightarrow V = \frac{0,81}{1000} = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \approx 0,81 \text{ см}^3$ и после того как лёд растает, у него уменьшится $V \Rightarrow V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

$\Rightarrow V_{\text{ост}} = V_{\text{ч}} - V_1 - V_3 = 3,3 \cdot 10^{-4} - 1,5 \cdot 10^{-4} - 8,1 \cdot 10^{-4} = 10^{-4} (3,3 - 1,5 - 8,1) \Rightarrow V_{\text{ост}} < 0 \Rightarrow$ вода выливается, значит

нужно взять воды так, чтобы лёд растаял полностью

$\Rightarrow V_{\text{ост}} = 0$ или $V_{\text{ост}} > 0 \Rightarrow V_{\text{ч}} - (V_{11} + V_{12}) - V_3 \geq 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_{\text{ч}} \geq V_3 + V_{11} + V_{12} \Rightarrow V_3 = \frac{m_3}{\rho_3}, V_{11} = \frac{m_{11}}{\rho_1}, V_{12} = \frac{m_{12}}{\rho_2} \Rightarrow$
 $\Rightarrow V_{\text{ч}} \geq \frac{m_3 + \rho_2(m_3 + m_{11})}{\rho_3} + \frac{m_{12}}{\rho_1}$ и $m_{11} + m_{12} = m_1$

или можно взять: $Q_1 + Q_2 = 0; m_1 \cdot c_1 \cdot 5 - 15 c_3 m_3 \Rightarrow m_3 = 0,025 \text{ кг}$, чтобы не охладить воду до нуля. Теперь нужно составить уравнение:

$\left\{ \begin{array}{l} \frac{m_{11}}{\rho_1} + \frac{m_{12}}{\rho_2} = 3,05 \cdot 10^{-4} \\ m_{11} + m_{12} = 0,15 \end{array} \right. \Rightarrow (0,15 - m_{12}) \rho_1 + m_{12} \cdot \rho_2 = 3,05 \cdot 10^{-4} \cdot \rho_1$
 $\Rightarrow m_{12} = 0,021 \text{ кг} \Rightarrow m_{11} = 0,129 \text{ кг} \Rightarrow$ нужно растаять только $0,13 \text{ кг}$ льда \Rightarrow

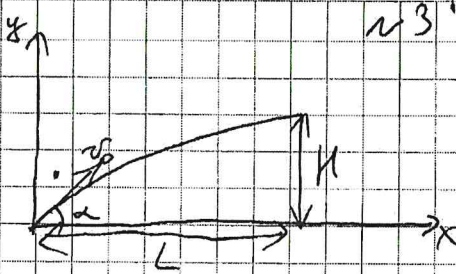
$\Rightarrow 0,13 \cdot 330.000 - c_3 \cdot m_3 \cdot 15 = 0 \Rightarrow m_3 = 0,68 \text{ г} \Rightarrow m_3 = 0,68 + 0,025 = 0,705 \text{ г}$
 Ответ: $= 0,705 \text{ г}$

10

Дано:

$L = 3 \text{ м}$
 $H = 4 \text{ м}$
 $t = 1,2 \text{ с}$
 $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$v_{\text{min}} = ?$
 $\alpha = ?$



$H = v_0 \cdot \sin \alpha - \frac{g t^2}{2} \cdot 2$
 $2H = 2v_0 \cdot \sin \alpha = g t^2$

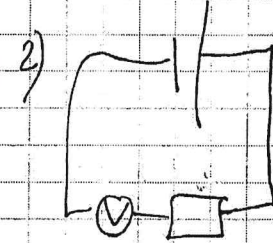
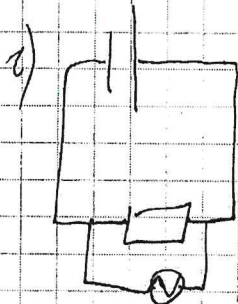
Т.к. для $v_{\text{min}} \Rightarrow \sin \alpha = \text{max} \Rightarrow \sin \alpha = 1, \text{ тогда}$

$v_0 = \frac{2H + g t^2}{2}$
 $v_0 = \frac{8 + 14,4}{2} = 11,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ: $v_0 = 11,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \alpha = 0$

Дано:

$R_V = 1 \text{ МОМ}$
 $R_1 = 1 \text{ КОМ}$
 $R_2 = 2 \text{ КОМ}$
 $U = 6 \text{ В}$



$r = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_V} \Rightarrow r = 20 \text{ М}$

Ответ: $r = 20 \text{ М}$

Решение:

$\begin{cases} M_1 = M_2 \\ M_3 = M_4 \end{cases} \Rightarrow$

$3l_1 \cdot m_1 g = 5l_1 \cdot P$
 $3l_2 \cdot m_2 g = 3l_2 \cdot P$

$m_1 = 2,5 m_2$
 Ответ: $m_1 = 2,5 m_2$