

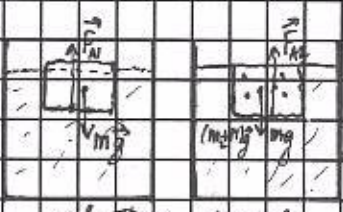
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
355 (трижды чья-то и чья-то)	31.03.2023	Лемин А.В.	<i>Л</i>

Задача 1

Дано: $t = 0^\circ\text{C}$
 $m = 0,025 \text{ кг}$
 $Q = 12 \text{ кДж}$
 $v_{\text{ннт}} = v_0$
 $\rho_1 = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_2 = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_3 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho = 330 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $M = ?$

Решение:

1) 

2)
$$\begin{cases} F_A = (M + m)g \\ F_{\text{гг}} = \rho_3 g V_{\text{ннт}} \end{cases}$$

$$(m + M)g = \rho_3 g V_{\text{ннт}}$$

$$m + M = \rho_3 V_0$$

$$\rho_1 V_2 + \rho_2 V_1 = \rho_3 (V_2 + V_1)$$

$$\rho_1 V_2 + \rho_2 V_1 = \rho_3 V_2 + \rho_3 V_1$$

$$\rho_1 V_2 - \rho_3 V_2 = \rho_3 V_1 - \rho_2 V_1$$

$$V_2 (\rho_1 - \rho_3) = V_1 (\rho_3 - \rho_2);$$

3)
$$V_1 (\rho_1 - \rho_3) = V_2 (\rho_3 - \rho_2) +$$

$$V_1 = \frac{\rho_3 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_3} \cdot V_2 +$$

$$\rho_1 \cdot V_1 = \frac{\rho_3 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_3} \cdot V_2 \cdot \rho_1$$

$$M = \frac{\rho_3 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_3} \cdot \frac{m - \frac{Q}{\rho}}{\rho_1} \cdot \rho_1 = \frac{(\rho_3 - \rho_2)(m - \frac{Q}{\rho}) \cdot \rho_1}{\rho_1 \cdot (\rho_1 - \rho_3)} + (2)$$

4)
$$M = \frac{(1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3})(0,025 \text{ кг} - \frac{12 \text{ кДж}}{330 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}) \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} (7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3})} = \frac{100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 21,95 \text{ кг} - 1200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 6800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} =$$

$$= \frac{1275 \cdot 7800}{330 \cdot 900 - 6800} \text{ кг} = \frac{9945000}{297000 - 6800} \text{ кг} = \frac{9945}{297000 - 6800} \text{ кг} = \frac{9945}{201960} \text{ кг} \approx 0,0492 \text{ кг} =$$

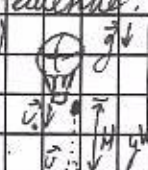
$$= 4,922 \text{ г}$$

Ответ: $M = 4,92 \text{ г}$

Задача 2

Дано: u_0
 H
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
 $T = ?$
 $v = ?$

Решение:

1) 

2)
$$2gH = v^2 - u_0^2$$

$$v = \sqrt{2gH + u_0^2} = \sqrt{19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} H + u_0^2}$$

3)
$$v = u_0 + gT$$

$$T = \frac{v - u_0}{g} = \frac{\sqrt{2gH + u_0^2} - u_0}{g} = \frac{\sqrt{19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} H + u_0^2} - u_0}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$$

Ответ: $T = \frac{\sqrt{19,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} H + u_0^2} - u_0}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}$

$$3) t_F = \Delta T_2 + t_F + \Delta t_{r-r}$$

$$\Delta t_{r-r} = t_r - \Delta T_2 - t_F$$

$$\Delta t_{r-r} = \frac{S}{v_r} - \frac{S}{v_2} - \Delta T_2$$

$$\left\{ \Delta t_{r-r} = \frac{(v_2 - v_r) \cdot S}{v_r \cdot v_2} - \Delta T_2 \right.$$

$$\left\{ \frac{(v_2 - v_r) S}{3 v_r v_2} = \Delta T_2; \quad 3 \Delta T_2 = \frac{(v_2 - v_r) S}{v_r v_2} \right.$$

$$\Delta t_{r-r} = 3 \Delta T_2 - \Delta T_2 = 2 \Delta T_2;$$

$$\Delta t_{r-r} = 2 \cdot 16 \text{ мм} = 32 \text{ мм} -$$

$$3) t_r = \Delta T_2 + \Delta T_{um} + t_{um-r}$$

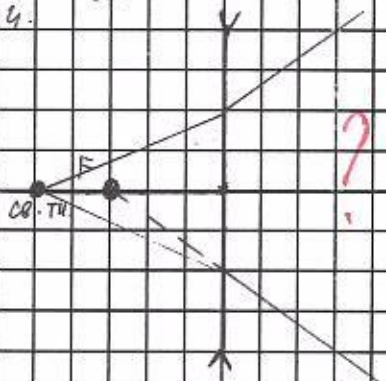
$$\Delta t_{um-r} = t_r - \Delta T_2 - t_{um-r} - \Delta T_{um}; \quad \Delta t_{r-r} = t_r - \Delta T_2 - t_{r-r}$$

$$\Delta t_{um-r} = \Delta t_{r-r} - \Delta T_{um};$$

$$\Delta t_{um-r} = 32 \text{ мм} - 8 \text{ мм} = 24 \text{ мм}$$

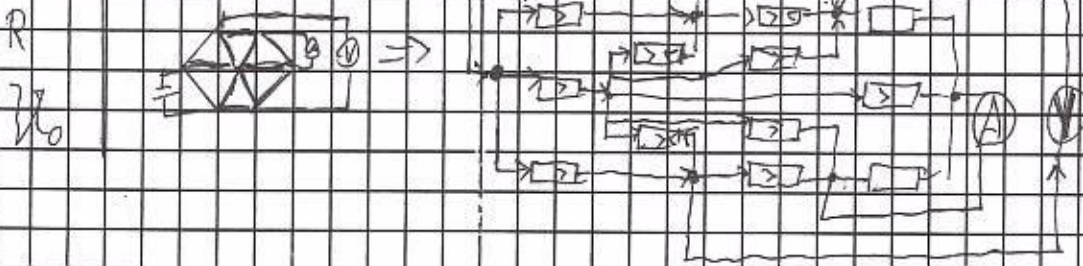
Ответ: $\Delta T_{um} = 8 \text{ мм}$; $\Delta t_{r-r} = 32 \text{ мм}$; $\Delta t_{um-r} = 24 \text{ мм}$.

Задача 4.



Задача 5.

Дано: Решение:



Ответ: (A) не будет работать или 0, (V) = U₀, т.е. парам. нагрузки.