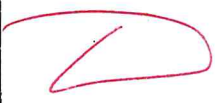


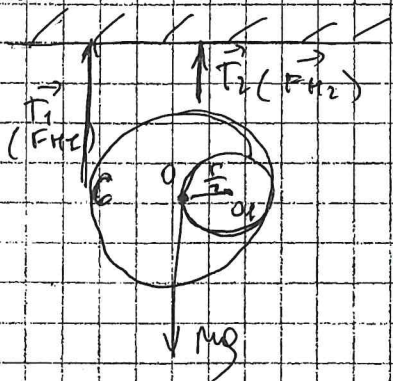
Шифр

07997

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
40	16.03.24	Евд Ф.И.	

~1.



1	2	3	4	5	Σ
10	2	10	10	10	40

Условия равновесия

$$\vec{F} = 0$$

$$\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{mg} = 0$$

$$T_1 + T_2 = mg \quad T_2 = mg - T_1 = mg - \frac{mg}{6} = \frac{5}{6} mg$$

$$M = 0; \quad M = FR$$

или - то $m \cdot D$

$$T_1 \cdot r = mg \cdot x$$

$$T_1 = \frac{mgx}{r} = \frac{mg \cdot \frac{r}{6}}{r} = \frac{mg}{6}$$

$$m = 5$$

$$\frac{x}{0,5r} = \frac{5(0,5r)^2}{5r^2 - 5(0,5r)^2}$$

$$x = \frac{r}{6}$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{r}{6}; T_1 = \frac{mg}{6}; T_2 = \frac{5}{6} mg$$

/10

~2

$$U_1 = \frac{E \cdot R_1}{R_1 + R_V} ; U_2 = \frac{E \cdot R_2}{R_2 + R_V}$$

$$U_1 = U_2$$

$$\frac{E \cdot R_1}{R_1 + R_V} = \frac{E \cdot R_2}{R_2 + R_V}$$

$$\frac{R_1}{R_1 + R_V} = \frac{R_2}{R_2 + R_V}$$

$$\frac{1}{1 + (R_V/R_1)} = \frac{2}{2 + (R_V/R_2)}$$

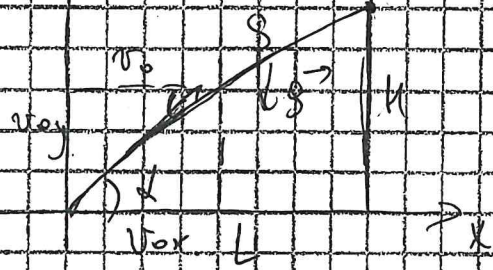
$$\frac{1}{1 + 1} = \frac{2}{2 + 2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$$

✓

Отсюда R найдем, подставив в U_1 и U_2

~3.3



$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \alpha$$

$$L = x = v_{0x} \cdot t, \text{ m.r. } a_x = 0$$

$$L = v_0 t \cos \alpha$$

$$y = y_0 + v_{0y} t - \frac{g t^2}{2}$$

$$y_0 = 0$$

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

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

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

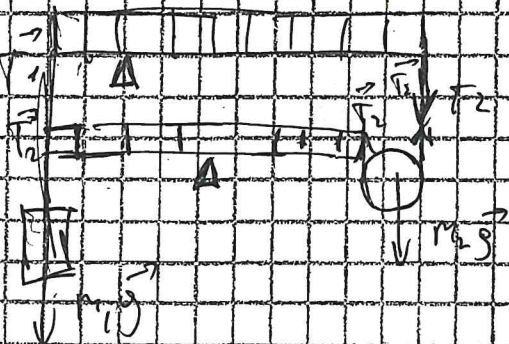
$$x = \frac{4 + \frac{10 \cdot 1.2^2}{2}}{1.2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{3}{1.2}\right)^2}} = 8.66 \text{ м/с}$$

Отсюда 8.66 м/с

$$\begin{aligned} x &= \frac{4 + \frac{10 \cdot 1.2^2}{2}}{1.2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{3}{1.2}\right)^2}} = \\ &= \frac{4 + 5 \cdot 1.2^2}{1.2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{3}{1.2}\right)^2}} = \\ &= \frac{6}{5} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{3}{1.2}\right)^2} = \\ &= \frac{1 + 5 \cdot \frac{36}{25}}{5 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{5}{2}\right)^2}} = \\ &= \frac{4 + \frac{36}{5}}{5 \cdot \sqrt{1 - \frac{25}{4}}} = \\ &= \frac{\sqrt{3361}}{6} = 29.66 \end{aligned}$$

✓

~4



Условие равновесия для 1 рычага

$$m_1 \cdot 5 = m_2 \cdot 2 \quad \Rightarrow \quad m_1 = m_2 \cdot \frac{2}{5}$$

для 2 рычага

$$m_1 \cdot 5 = m_2 \cdot 3$$

для рычага m_2 : $m_2 \cdot 2 = 2T_2$

$$T_2 = \frac{m_2 \cdot 2}{2} = m_2 \cdot 1$$

для m_1 :

$$T_1 = m_1 \cdot g \Rightarrow m_1 = \frac{T_1}{g}$$

$$T_1 = \frac{5T_2}{2} = 2.5T_2$$

$$T_1 = 2.5 \cdot m_2 \cdot g \Rightarrow 2.5 = \frac{T_1}{m_2 \cdot g}$$

$$= 1.25 \cdot m_2 \cdot g$$

$$m_1 = \frac{T_1}{g} = \frac{1.25 m_2 \cdot g}{g} = 1.25 m_2$$

Ответ: $1.25 m_2$

~5

$$V_c = S \cdot h = 500 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{упр}} = m_{\text{уп}} / \rho_{\text{уп}} = 167 \text{ м}^3$$

$$\text{Пустота } V_{\text{воздух}} = 333 \text{ м}^3$$

Проверим равенством
масс?

$$\rho_{\text{возд}} = \rho_{\text{упр}}$$

$$\rho_{\text{возд}} \cdot V_{\text{возд}} = \rho_{\text{упр}} \cdot V_{\text{упр}} + \rho_{\text{возд}} \cdot V_{\text{возд}}$$

$$m_{\text{уп}} = \frac{\rho_{\text{возд}} \cdot V_{\text{возд}}}{(\rho_{\text{упр}} + \rho_{\text{возд}}(1 - \epsilon_1))} = \frac{1.29 \cdot 1000 \cdot 333 \cdot 10^{-6} \cdot 1.5}{330 \cdot 10^{-3} + 1.29 \cdot 0.5} = \frac{640.5}{330.645} \approx 1.94 \text{ кг}$$

Но в задаче не сказано

о температуре

$$333 - 60 = 273 \text{ м}^3$$

Ответ: 1.94 кг