

КОД

Ф 808005
1 2 3 4 Σ
X 10 10 10 30.

$n_2 = 10$
 $h = 80 \text{ мм}$
 $a h = 5 \text{ мм}$
 $\rho_s = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_m = 300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_p = 13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 h_0

008 м
 0005 м
столб масла
вытешил
 $V_{ртутч1} = a h_1 S$
где S - площадь
поперечного
сечения сосуда
столб воды
вытешил

$V_{ртутч2} = a h_2 S$
где S - площадь
поперечного сечения
сосуда

эти два $V_{ртутч}$
поменялись во
втором сосуда. Искрп

$\Rightarrow V_{нос. ртутч} = V_{ртутч1} + V_{ртутч2}$
 $V_{нос. ртутч} = a h S$

$\Rightarrow a h S = a h_1 S + a h_2 S$
 $a h = a h_1 + a h_2$

на уровне h_1 установилось равное
давление столба жидкости.

$P_1 = P_2 = P_3$ $\Delta p_m = \rho_m h g$

$P_1 = \rho_m g h_0 + \Delta p (h_1 - a h_1) g$

$P_2 = \Delta p g (h_1 + a h_1 + a h_2)$

$P_3 = \Delta p g h + \Delta p (h_1 - a h_2) g$



$$p_2 = p_1$$

$$\rho_m g h_0 + \rho_p (h_1 - \Delta h_1) g = \rho_p (h_1 + \Delta h_1 + \Delta h_2) g$$

$$\rho_m h_0 + \rho_p h_1 - \rho_p \Delta h_1 = \rho_p h_1 + \rho_p \Delta h_1 + \rho_p \Delta h_2$$

$$\rho_m h_0 = \rho_p \Delta h_1 + \rho_p \Delta h_2 + \rho_p \Delta h_1$$

$$\rho_m h_0 = \rho_p (\Delta h_2 + 2 \Delta h_1)$$

$$h_0 = \frac{\rho_p (\Delta h_2 + 2 \Delta h_1)}{\rho_m}$$

поиском из условия с правой стороны:

$$p_3 = p_2$$

$$\rho_p g h + \rho_{pr} (h_1 - \Delta h_2) g = \rho_p (h_1 + \Delta h_1 + \Delta h_2) g$$

$$\rho_p h + \rho_{pr} h_1 - \rho_{pr} \Delta h_2 = \rho_{pr} h_1 + \rho_p \Delta h_1 + \rho_{pr} \Delta h_2$$

$$\rho_p h = \rho_{pr} \Delta h_2 + \rho_{pr} \Delta h_1 + \rho_{pr} \Delta h_2$$

$$\rho_p h = \rho_{pr} (\Delta h_2 + \Delta h_1 + \Delta h_2)$$

$$\rho_p h = \rho_{pr} (2 \Delta h_2 + \Delta h_1)$$

$$2 \Delta h_2 + \Delta h_1 = \frac{\rho_p h}{\rho_{pr}} = \frac{1000 \cdot 0,008}{13600} \approx 0,006$$

$$\Delta h_1 = 0,006 - 2 \Delta h_2$$

$$\text{но } \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 \Rightarrow \Delta h_1 = \Delta h - \Delta h_2 = 0,005 - \Delta h_2$$

$$\Rightarrow 0,006 - 2 \Delta h_2 = 0,005 - \Delta h_2 = \Delta h_1$$

$$0,006 - 0,005 = -\Delta h_2 + 2 \Delta h_2 = 0,001 = \Delta h_2$$

$$\Delta h_2 = 0,001 \text{ м}$$

$$\sigma_{h1} = \sigma_{h1} - \sigma_{h2} = 0,005 - 0,001 = 0,004 \text{ м}$$

подставим в формулу Бернулли
ранее:

$$h_0 = \frac{\rho_{\text{рт}} (\sigma_{h2} + 2 \sigma_{h1})}{\rho_{\text{м}}}$$

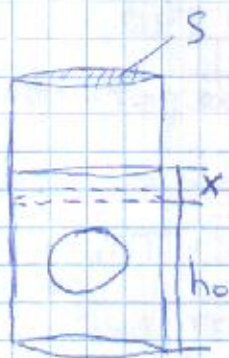
$$h_0 = \frac{13600 (0,001 + 2 \cdot 0,004)}{800} = 0,153 \text{ м}$$

Ответ: высота столба масла 0,153 метра.

~3

$$\begin{aligned} h_0 &= 10 \text{ м} & 0,1 \text{ м} \\ t_0 &= 0^\circ \text{C} \\ t_k &= 100^\circ \text{C} \\ X &= 1 \text{ м} & 0,01 \text{ м} \\ c_b &= 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}} \\ c_a &= 820 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}} \\ \rho_b &= 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \\ \rho_a &= 2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \end{aligned}$$

$V_m = V_b$
- V_m пара равен
 V воды которую
он вытеснит
 $V_b = S h_0$, S - площадь
сечения сосуда
 $\Rightarrow V_m = S X$
 $V_b = S h_0$ - объем
воды в сосуде



кол-во теплоты
которое отдал
шар, равно кол-ву теплоты
которое получил вода.
 $t_{\text{шар}} = t_k$ (т.к. шар
выстал из эбул. воды).

$$Q_{\text{отг}} = Q_{\text{пол}}$$

$Q_{\text{отг}} = c_a m_a (t_k - \theta)$ - так как
шар отдал
 $Q_{\text{отг}} = c_b m_b (t_k - \theta)$ - тепло записан.

$$Q_{\text{пол}} = c_b m_b (\theta - t_0)$$

$$m = \rho V$$

$$m_b = \rho_b \cdot V_b = \rho_b \cdot S h_0$$

$$m_a = \rho_a V_a = \rho_a S X$$

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{отг}}$$

$$c_b m_b (\theta - t_0) = c_a m_a (t_k - \theta)$$

$$c_b \rho_b S h_0 (\theta - t_0) = c_a \rho_a S X (t_k - \theta) \quad | : S$$

$$c_b \rho_b h_0 \theta - c_b \rho_b h_0 t_0 = c_a \rho_a X t_k - c_a \rho_a X \theta$$

н3

$$c \rho h_0 \rho_6 \vartheta + c_a \rho_a \vartheta = c_a \rho_a x t_k + c \rho_6 h_0 t_0$$

$$\vartheta (c \rho h_0 \rho_6 + c_a \rho_a) = c_a \rho_a x t_k + c \rho_6 h_0 t_0$$

$$\vartheta = \frac{c_a \rho_a x t_k + c \rho_6 h_0 t_0}{c \rho h_0 \rho_6 + c_a \rho_a}$$

10

$$\vartheta = \frac{820 \cdot 2700 \cdot 0,01 \cdot 100 + 4200 \cdot 1000 \cdot 0,1 \cdot 0}{4200 \cdot 0,1 \cdot 1000 + 820 \cdot 0,01 \cdot 2700} =$$

$$= \frac{2484000 + 0}{420000 + 24840} = \frac{2484000}{444840} \approx 5,6\%$$

Ответ: установившаяся температура
будет $5,6^\circ\text{C}$

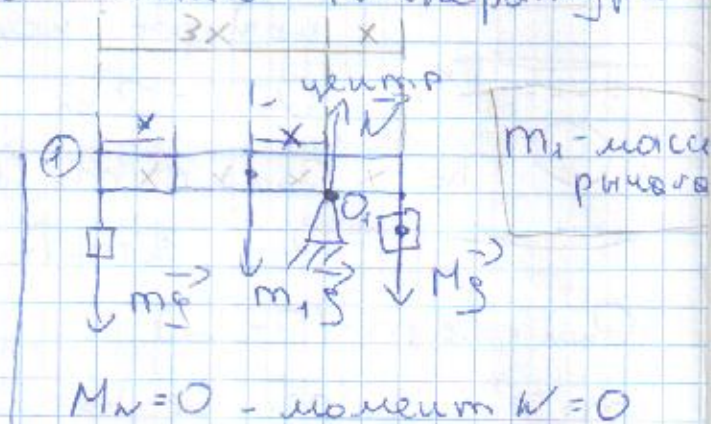
н4

$$x = \frac{1}{4} L$$

$$y = \frac{1}{3} L$$

M - масса груза

m



так как рычаг в равнове-
сии ^{затем} _{правильно} моментов:

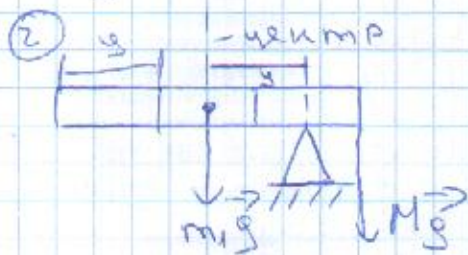
$$M_1 + M_2 = M_3 \quad M_1 = m g 3x \quad M_2 = m_1 g x$$

$$M_3 = M g x$$

$$\Rightarrow m g 3x + m_1 g x = M g x$$

$$m g \frac{1}{4} L + m_1 g \frac{1}{4} L = M g \frac{1}{4} L$$

нч

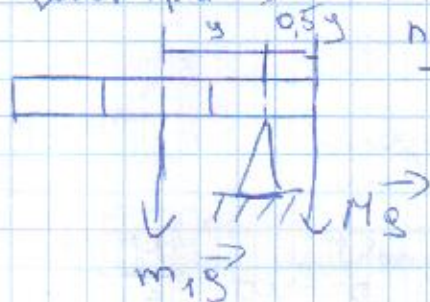


рассмотрим рычаг:



$\frac{3y}{2} = 1,5y$ — плечи рычагов считая от центра

Точка опоры сдвинута на y от центра \Rightarrow



$1,5y - y = 0,5y$
плечи рычага = $0,5y$ и $2,5y$
— плечи со стороны гири

так как рычаг в равновесии значит правило моментов.

$$M_4 = M_5$$

$$M_4 = m_1 g y \quad M_5 = M g \cdot 0,5 y$$

$$m_1 g y = M g \cdot 0,5 y \quad m_1 g \frac{1}{3} L = M g \cdot 0,5 \frac{1}{3} L$$

так как в обоих случаях что издается один и тот же рычаг, то составим систему.

$$\begin{cases} 3m g \frac{1}{4} L + m_1 g \frac{1}{4} L = M g \frac{1}{4} L & | : L g \\ m_1 g \frac{1}{3} L = M g \cdot 0,5 \frac{1}{3} L & | : L g \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{3m}{4} + \frac{m_1}{4} = \frac{M}{4} & | \cdot 4 \\ \frac{m_1}{3} = \frac{0,5M}{3} & | \cdot 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{3m}{4} + \frac{m_1}{4} = \frac{M}{4} & | \cdot 4 \\ \frac{m_1}{3} = \frac{0,5M}{3} & | \cdot 3 \end{cases}$$

27

$$\begin{cases} 3m + m_1 = M \\ m_1 = 0,5M \end{cases}$$

10

$$3m + 0,5M = M$$

$$3m = M - 0,5M$$

$$3m = 0,5M$$

$$3m = \frac{1}{2} M$$

$$m = \frac{\frac{1}{2} M}{3}$$

$$m = \frac{M}{6}$$

Ответ: масса груза равна $\frac{M}{6}$,
где M - масса коромысла.