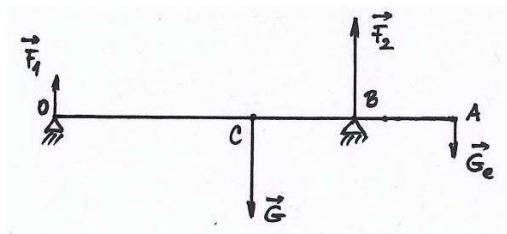


JAVÍTÓKULCS

I. feladat

1)



0,5 p

egyensúly esetén: $F_1 + F_2 = G + G_e$

nyomatékok egyensúlya: $M_0(G) + M_0(G_e) = M_0(F_2)$

$$\Rightarrow OC \cdot G + OA \cdot G_e = OB \cdot F_2, \quad 0,5 \text{ p}$$

$$OC = 1/2 \cdot OA$$

$$BC = BA$$

$$\Rightarrow F_2 = 2600 \text{ N}$$

0,5 p

$$F_1 = 3200 - F_2$$

$$F_1 = 600 \text{ N}$$

Igen, a művész biztonságosan elmehet a deszka végéig (A pont).

1 p

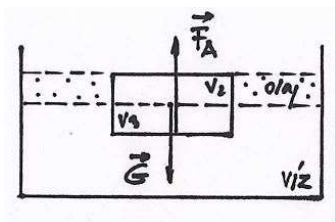
0,5 p

0,5 p

0,5 p

/ 4 p

2)



0,5 p

V_{0h} – a henger térfogata;

ρ_h – a henger sűrűsége;

egyensúly: $G = F_A$

1 p

\Rightarrow

$$V_{0h}\rho_h g = V_h \rho_{\text{víz}} g$$

0,5 p

$$V_{0h}\rho_h = V_h \rho_{\text{víz}}$$

\Rightarrow

$$\rho_h = 900 \text{ kg/m}^3$$

0,5 p

$$G = F_A'$$

0,5 p

$$(V_3\rho_h + V_2\rho_o)g = V_{0h}\rho_h g'$$

1 p, de

$$V_3 + V_2 = V_{0h}$$

0,5 p

$$\Rightarrow V_3\rho_v + (V_{0h} - V_3)\rho_o = V_{0h}\rho_h$$

0,5 p

$$V_3 = \frac{V_{0h} \cdot \rho_h - V_{0h} \cdot \rho_o}{\rho_v - \rho_o} = \frac{V_{0h} \cdot (\rho_h - \rho_o)}{\rho_v - \rho_o}$$

0,5 p

\Rightarrow

$$V_3 = 1/2 V_{0h}$$

\Rightarrow

$$V_3 = V_2 = 1/2 V_{0h}$$

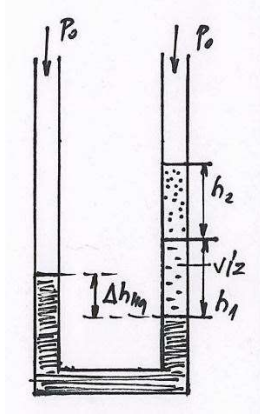
A henger félig a vízben és félig az olajba van merülve.

0,5 p

/ 6 p

II. feladat

1) a)



0,5 p

A rendszer egyensúlyban van

\Rightarrow

$$p_0 + p_{Hg} = p_0 + p_{olaj} + p_{viz} \quad 1 \text{ p}$$

$$\Rightarrow \rho_{Hg} g \Delta h_{Hg} = \rho_{olaj} g h_2 + \rho_{viz} g h_1$$

\Rightarrow

$$\rho_{Hg} \Delta h_{Hg} = \rho_{olaj} h_2 + \rho_{viz} h_1 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\text{de } V_{viz} = V_{olaj} \Rightarrow S h_1 = S h_2$$

\Rightarrow

$$h_1 = h_2 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Rightarrow \rho_{Hg} \Delta h_{Hg} = h_1 (\rho_{olaj} + \rho_{viz})$$

\Rightarrow

$$h_1 = \frac{\rho_{Hg} \cdot \Delta h_{Hg}}{\rho_o + \rho_{viz}} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$h_1 = h_2 = 40 \text{ cm}$$

0,5 p

b) Ha még töltünk olajat a másik fölé, akkor:

$$p_0 + p_{Hg}' = p_0 + p_{olaj}' + p_{viz} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Rightarrow \rho_{Hg} g \Delta h_{Hg}' = \rho_{olaj} h_2' g + \rho_{viz} h_1 g$$

0,5 p

$$h_2' = \frac{\rho_{Hg} \cdot \Delta h_{Hg}' - \rho_{v} \cdot h_1}{\rho_{olaj}} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$h_2' = 135,2 \text{ cm}$$

0,5 p

$$\Delta h_2 = h_2' - h_2$$

$$\Delta h_2 = 95,2 \text{ cm}$$

magas olajréteget kell még a csőbe tölteni

0,5 p
/ 6 p

2)

$$\text{A vas térfogata } V_1 = m_1 / \rho_1 \quad V_1 = 0,0636132 \text{ m}^3 = 63,6132 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\text{A réz térfogata } V_2 = m_2 / \rho_2 \quad V_2 = 0,0558035 \text{ m}^3 = 55,8035 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$20^\circ\text{C-on } V_{olaj} = V_{tr} - (V_1 + V_2) = 180,5832 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

70°C hőmérsékleten a vas, a réz, illetve az olaj is kitágul:

$$V_1' = V_1 (1 + 3\alpha_1 \Delta t) = 63,7277 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$V_2' = V_2 (1 + 3\alpha_2 \Delta t) = 55,9374 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$V_{olaj}' = V_{olaj} (1 + \gamma_{olaj} \Delta t) = 189,0706 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$V_{tr}' = V_{tr} (1 + 3\alpha_1 \Delta t) = 300,54 \text{ l} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Rightarrow 70^\circ\text{C hőmérsékleten azért folyik ki az olaj a tartályból, mert } V_{tr}' < (V_1' + V_2' + V_{olaj}')$$

$$\Delta V_{olaj} = V_{tr}' - (V_1' + V_2' + V_{olaj}') = -8,1957 \text{ l}$$

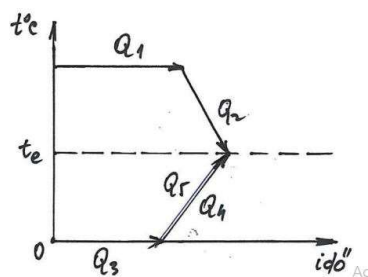
Tehát, 8,1957 l olaj folyik ki a transzformátor házából 70°C-on.

0,5 p
/ 4 p

III. feladat

1)

1 p



$$Q_1 = m_g \lambda_p = 203,4 \cdot 10^3 \quad 0,5 \text{ p} \quad \Rightarrow \quad Q_1 > Q_3 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$Q_3 = m_j \lambda_j = 83,75 \cdot 10^3 \quad 0,5 \text{ p}$$

\Rightarrow végállapotban t_e hőmérsékletű víz lesz 0,5 p

$$|Q_{\text{lead}}| = Q_{\text{felv}} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$|Q_{\text{lead}}| = Q_1 + Q_2 \quad 0,5 \text{ p} \quad Q_2 = m_g c_v (t_g - t_e) \quad 0,5 \text{ p}$$

$$Q_{\text{felv}} = Q_3 + Q_4 + Q_5 \quad 0,5 \text{ p} \quad Q_4 = (m_v + m_j) c_v (t_e - t_0) \quad 0,5 \text{ p}$$

$$Q_5 = C_{\text{kal}} (t_e - t_0) \quad 0,5 \text{ p} \quad t_0 = 0^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \quad Q_1 + m_g c_v t_g - m_g c_v t_e = Q_3 + [(m_v + m_j) c_v + C_{\text{kal}}] t_e \quad 0,5 \text{ p}$$

$$t_e = \frac{Q_1 - Q_3 + m_g \cdot c_v \cdot t_g}{(m_v + m_j + m_g) \cdot c_v + C_{\text{kal}}} \quad 0,5 \text{ p} \quad t_e = 38,02^\circ \text{C} \quad 0,5 \text{ p}$$

- 2) Első esetben csupán a kupac felső rétege, vagyis viszonylag kis felülete érintkezett a levegővel, így oxigén hiányában nem tudott égni a virágpor. 1 p
- Második esetben a szétporlasztott virágpor minden apró kis részecskéjét levegő vette körül (az anyagalmaz összességében hatalmas felületen érintkezett a levegővel és a levegő égést tápláló oxigénjével), 1 p
- így egyszerre, robbanásszerűen gyúlhatott meg a porfelhő. 0,5 p