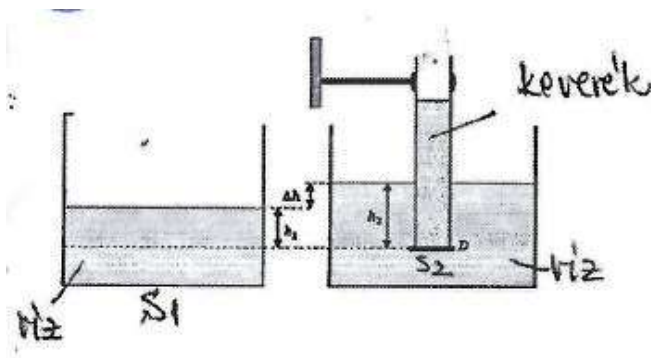


JAVÍTÓKULCS

I. feladat

a)



A tartályban levő vízoszlop szintje meg fog emelkedni, amikor a hengert behelyezzük. A vízszint emelkedése  $\Delta h$  és ez határozza meg majd a nyomáskülönbséget/nyomásváltozást az edény alján. Az edényben levő víz térfogata  $V \rightarrow$  a  $h_1$  magasságú oszlopnak megfelelően:

$$S_1 h_1 = (S_1 - S_2) h_2 \quad \text{ahol} \quad 0,5 \text{ p}$$

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

$$S_1(h_2 - \Delta h) = (S_1 - S_2) h_2$$

$$\Rightarrow \Delta h = (S_2/S_1) h_2 \quad 0,5 \text{ p}$$

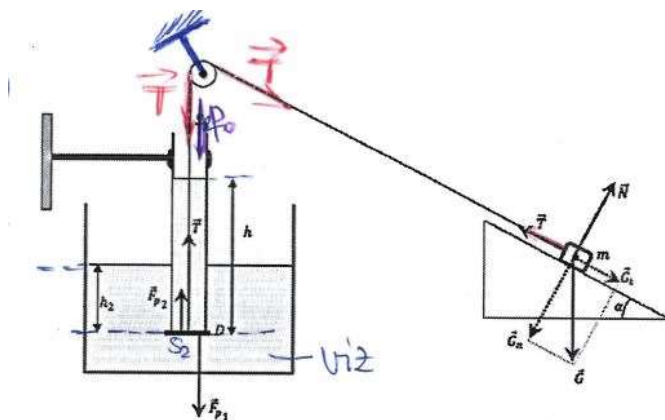
$$\Delta h = 1,2 \text{ cm} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Delta p = \rho_{\text{víz}} g \Delta h \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Delta p = 120 \text{ Pa} \quad 0,5 \text{ p}$$

/ 3 p

b)



1 p

Legyen a hengerben levő folyadékkeverék  $h$ ,  $p_0$  – a külső légköri nyomás. A henger alján levő körlap egyensúlyban kell legyen, hogy a keverék ne folyjon ki a hengerből.  $\rho_k$  – keverék sűrűsége.

$$F_{p1} = p_0 S_2 + \rho_k g h S_2 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$F_{p1} = p_0 S_2 + \rho_{\text{víz}} g h_2 S_2 \quad 0,5 \text{ p}$$

egyensúly:

$$F_{p1} = F_{p2} + T \quad T - \text{a fonalban fellépő feszítőerő, de} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$T = G_t \quad (\text{lejtő}), \text{ ahol } G_t = G \sin \alpha, \quad G = mg \quad G_t = G/2 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$\Rightarrow (p_0 + \rho_k g h) S_2 = (p_0 + \rho_{\text{víz}} g h_2) S_2 + G_t$$

$$p_0 + \rho_k g h = p_0 + \rho_{\text{víz}} g h_2 + G/(2 S_2)$$

$$h = \frac{\rho_{\text{víz}}}{\rho_k} \cdot h_2 + \frac{G}{2 S_2 \cdot \rho_k \cdot g} \quad \Rightarrow \quad h = \frac{\rho_{\text{víz}}}{\rho_k} \cdot h_2 + \frac{m}{2 S_2 \cdot \rho_k} \quad 1 \text{ p}$$

/ 4 p

$$1) \text{ ha } V_a = V_{\text{víz}}$$

$$\rho_k = \frac{m_k}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V} = \frac{\frac{V}{2} \cdot \rho_1 + \frac{V}{2} \cdot \rho_2}{V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad 1 \text{ p}$$

$$\rho_k = \frac{\rho_{\text{víz}} + \rho_a}{2} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{a keverék sűrűsége}$$

$$h = \frac{80}{9} \cdot 10^{-2} \text{ m} \quad 0,5 \text{ p}$$

/ 1,5 p

$$2) \text{ ha } m_a = m_{\text{víz}}$$

$$\rho_k = \frac{m_k}{V} = \frac{m_a + m_{\text{víz}}}{V_a + V_{\text{víz}}} = \frac{m_a + m_{\text{víz}}}{\frac{m_a}{\rho_a} + \frac{m_{\text{víz}}}{\rho_{\text{víz}}}}$$

$$\Rightarrow \rho_k = \frac{2 m_{\text{víz}}}{m_{\text{víz}} \cdot \left( \frac{\rho_{\text{víz}} + \rho_a}{\rho_{\text{víz}} \cdot \rho_a} \right)} \quad \Rightarrow \quad \rho_k = \frac{2 \rho_{\text{víz}} \cdot \rho_a}{\rho_{\text{víz}} + \rho_a} \quad 1 \text{ p}$$

$$\rho_k = \frac{8000}{9} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad h' = 9 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$h' = 9 \text{ cm} \quad \text{a keverék oszlop magassága} \quad 0,5 \text{ p}$$

/ 1,5 p

## II. feladat

1)

$$\text{a) tömeg: } m = V d \quad V = S l \quad \Rightarrow \quad m = S l d \quad 1 \text{ p}$$

$$R = \rho(l/S) \quad R = \rho(m/(S^2 d)) \quad 1 \text{ p}$$

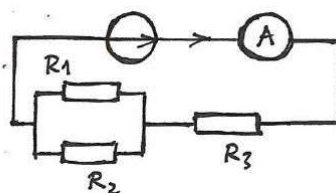
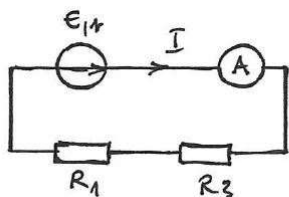
$$\text{ha } R_1 = R_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{\rho_1 \cdot m_1}{S_1^2 \cdot d_1} = \frac{\rho_2 \cdot m_2}{S_2^2 \cdot d_2} \quad m_1 = m_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{\rho_1}{S_1^2 \cdot d_1} = \frac{\rho_2}{S_2^2 \cdot d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \sqrt{\frac{\rho_1 \cdot d_2}{\rho_2 \cdot d_1}} \quad 1 \text{ p}$$

$$\text{b) } \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{\rho_1 \cdot l_1}{S_1}}{\frac{\rho_2 \cdot l_2}{S_2}} = \frac{\rho_1 \cdot S_2}{\rho_2 \cdot S_1}, \text{ de } S = m/(l d) \quad \Rightarrow \quad \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1 \cdot m_2}{\rho_2 \cdot m_1} \cdot \frac{l_2 \cdot d_2}{l_1 \cdot d_1} \quad \Rightarrow \quad 1 \text{ p}$$

/ 4 p

2)



1 p

Kapocsfeszültség:  $U_k = E - I_r$

$$U_k = 16 \text{ V}$$

0,5 p

$$R_2 = \rho_{Cu}(l_2/S_2) = \rho_{Cu}(l_1/2S_1) = R_1/2$$

0,5 p

$$R_1 \parallel R_2 \Rightarrow R_{12} = (R_1 R_2)/(R_1 + R_2)$$

1 p

$$\Rightarrow R_{12} = \frac{\frac{R_1 \cdot R_1}{2}}{\frac{R_1}{2} + R_1} = \frac{\frac{R_1^2}{2}}{\frac{3R_1}{2}} = \frac{R_1}{3}$$

$$\Rightarrow R_{12} = R_1/3$$

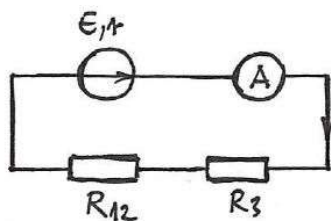
1 p

$$R_1 = \rho_{Cu} \cdot l_1/S_1 \quad R_1 = 3,6 \Omega$$

0,5 p

$$\Rightarrow R_{12} = 1,2 \Omega$$

0,5 p

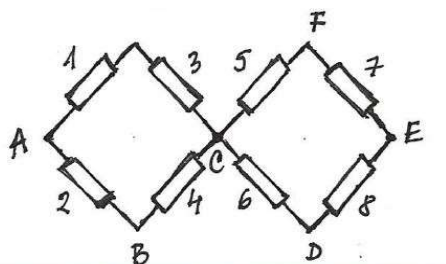


$$I = E/(R_{12} + R_3 + r) \Rightarrow$$

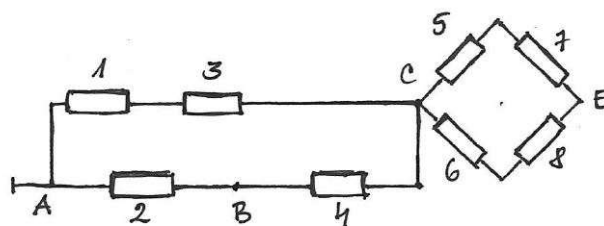
$$R_3 = E/I - (R_{12} + r) \quad R_3 = 14,8 \Omega$$

1 p / 6 p

### III. feladat

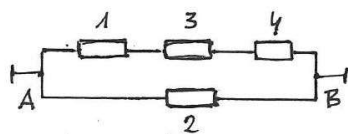


$R_{AB} = ?$



0,5 p

- a CE pontok közötti ellenállások nem működnek, mert nincs potenciálkülönbség az  $R_5 - R_7 - R_8 - R_6$  -os kapcsolás végpontján  $\Rightarrow$



áramkörrel kell dolgozni.

1 p

$R_1, R_3, R_4$

soros

$$R_{134} = 36 \Omega$$

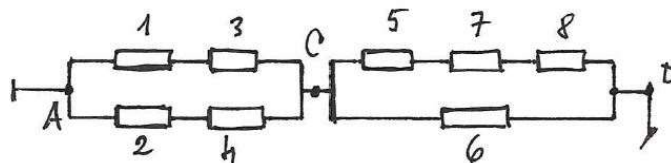
$R_2 \parallel R_{134}$

$$R_{AB} = (R_2 R_{134}) / (R_2 + R_{134})$$

$$R_{AB} = 9 \Omega$$

1 p

$R_{AD} = ?$



1 p

$R_1, R_3$  illetve  $R_2, R_4$

sorosak

$$R_{13} = R_{24} = R_1 + R_3 = 24 \Omega$$

$R_{12} \parallel R_{24}$

$\Rightarrow$

$$1/R_{AC} = 1/R_{13} + 1/R_{24}$$

$\Rightarrow$

$$R_{AC} = 24 \Omega$$

$R_5, R_7, R_8$

soros

$$R_{578} = 36 \Omega$$

$R_{578} \parallel R_6$

$$R_{CD} = (R_{578} R_6) / (R_{578} + R_6)$$

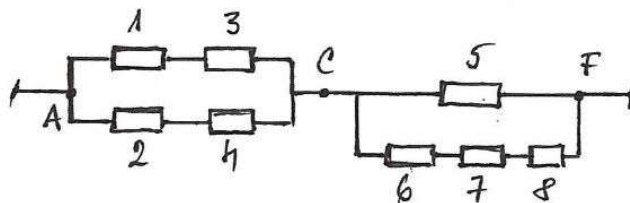
$$R_{CD} = 9 \Omega$$

1 p

$$R_{AD} = R_{AC} + R_{CD}$$

$$R_{AD} = 21 \Omega$$

$R_{AF} = ?$



1 p

$$R_{24} = R_{13} = 24 \Omega$$

$$1/R_{AB} = 1/R_{13} + 1/R_{24}$$

$\Rightarrow$

$$R_{AB} = (R_{13} R_{24}) / (R_{13} + R_{24}) = 12 \Omega$$

$$R_{678} = R_6 + R_7 + R_8 = 36 \Omega$$

$R_5 \parallel R_{678}$

$\Rightarrow$

$$1/R_{CF} = 1/R_5 + 1/R_{678}$$

$$R_{CF} = (R_5 R_{678}) / (R_5 + R_{678})$$

$$R_{CF} = 9 \Omega$$

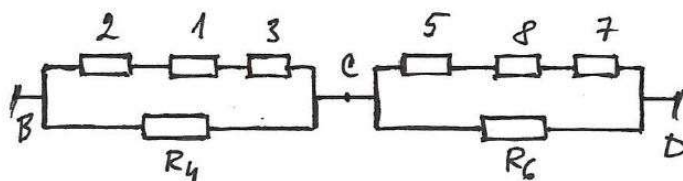
$$R_{AF} = R_{AC} + R_{CF}$$

$\Rightarrow$

$$R_{AF} = 21 \Omega$$

0,5 p

$R_{BD} = ?$



1 p

$$R_{213} = 36 \, \Omega$$

$$R_{587} = 36 \, \Omega$$

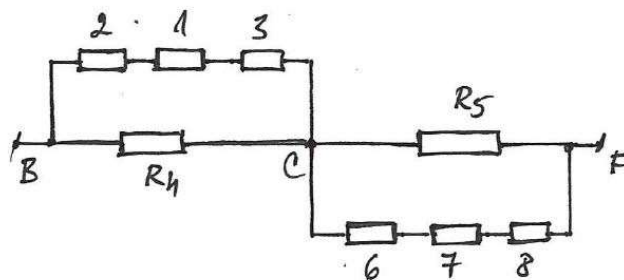
$$R_{BC} = (R_{213}R_4)/(R_{213} + R_4) \quad R_{BC} = 9 \, \Omega$$

$$R_{CD} = (R_{587}R_6)/(R_{587} + R_6) \quad R_{CD} = 9 \, \Omega$$

$$R_{BD} = R_{BC} + R_{CD} \quad R_{BD} = 18 \, \Omega$$

1 p

$$R_{BF} = ?$$



1 p

A megoldás hasonló az előbbihez, mert egyenértékű az áramkör  $R_{BF} = 18 \, \Omega$

Tehát,

$$R_{AB} = 9 \, \Omega,$$

$$R_{AD} = 21 \, \Omega,$$

$$R_{BD} = 18 \, \Omega,$$

$$R_{BF} = 18 \, \Omega,$$

$$R_{AF} = 21 \, \Omega$$

$$R_{AB} < R_{BD} = R_{BF} < R_{AD} = R_{AF}$$

1 p

/ 10 p