

JARIAKINEN MEKANIKA

2014-ko ekainaren 27-an

Denbora: 35 minutu

Presiopean dagoen zirkuitu hidrauliko batean, hiru hodi daude eta urtegi batetik 50 l/s ur ponpatzen da. Beste muturrean, A puntu batean, ura hartzen da, eta B puntu batean 10 l/s ur sartzen dira zirkuituan. E puntua urtegiaren gainazal askean dago, eta puntu hau eta A puntua presio atmosferikoan daude. Aitzitik, B puntua presurizaturik dago. Aspirazio-hodia, urtegitik ponparaino doana, luzera txikikoa denez, $K=10$ tokizko karga-galeren koefizientea duen elementu bat dela kontsidera daiteke. Zirkuituaren beste tokizko karga-galerak mespretxagarriak direla suposa daiteke, eta bakarrik grafikoan ikusten diren hiru hodietako lehen mailako karga-galerak kontuan hartuko dira. Sareko beste datuak ondorengoak dira:

Luzerak:

$$L_{1\text{hodi}}=1000\text{m} \quad L_{2\text{hodi}}=500\text{m} \quad L_{3\text{hodi}}=250\text{m}$$

Barruko hodiak:

$$D_{1\text{hodi}}=D_{\text{aspirazioa}}=200\text{mm} \quad D_{2\text{hodi}}=300\text{mm} \quad D_{3\text{hodi}}=100\text{mm}$$

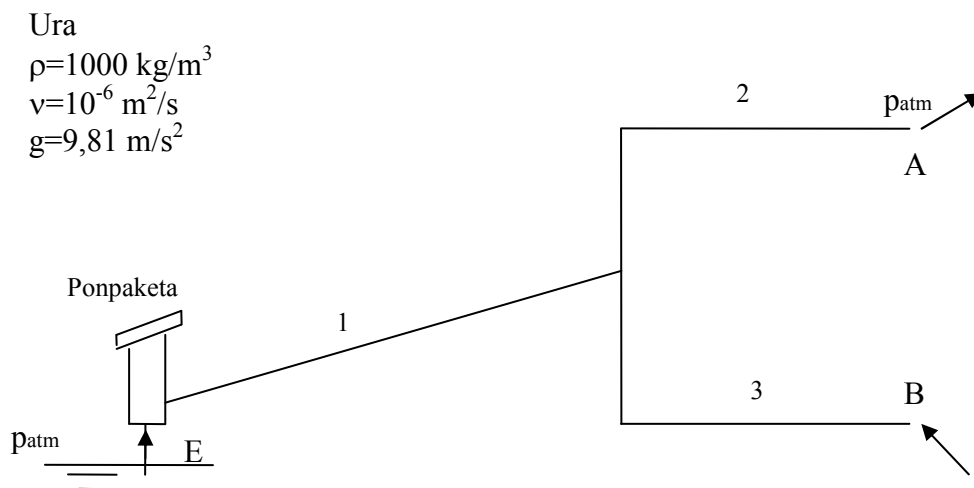
Materialak:

$$\text{Hodien zimurdura:} \quad \varepsilon_1=\varepsilon_2=\varepsilon_3=0,15\text{mm}$$

Kotak:

$$Z_A=100\text{m} \quad Z_B=50\text{m} \quad Z_E=0\text{m}$$

Datu hauekin kalkulatu behar dira: A puntuan kontsumitutako emaria (l/s-tan), B puntuko presio manometrikoa m.u.z.-tan, eta ponparen potentzia kW-tan, bere etekina 0,85 bada.



EBAZPENA

CONTINUIDAD en el punto de unión de las tres tuberías:

$$Q_1 + Q_3 = Q_2 \quad ; \quad \text{Por lo que: } Q_2 = Q_A = \mathbf{60 \text{ l/s}}$$

ENERGÍA de B-A:

$$H_B = H_A + \Delta H_{BA} \quad ; \quad \text{De aquí: } \mathbf{P_B = 547565 \text{ Pa} = 55,87 \text{ m.c.a.}}$$

$$H_B = 50,08 + P_B/9800$$

$$H_A = 100,04 \text{ m}$$

$$\Delta H_{BA} = h_{f3} + h_{f2} = 4,80 + 1,12$$

$$h_{f3} = 4,80 \text{ m}$$

$$\text{Rugosidad relativa} = 0,15/100 = 1,5 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{Reynolds} = (0,1 \times 1,27) / 10^{-6} = 1,27 \cdot 10^5$$

$$\text{Haaland: } f_3 = 0,0232$$

$$h_{f2} = 1,12 \text{ m}$$

$$\text{Rugosidad relativa} = 0,15/300 = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Reynolds} = (0,3 \times 0,85) / 10^{-6} = 2,55 \cdot 10^5$$

$$\text{Haaland: } f_1 = 0,0183$$

ENERGÍA de E-A (Igualmente vale E-B):

$$H_E + H_m = H_A + \Delta H_{EA} \quad ; \quad \text{De aquí: } H_m = 114,95 \text{ m} \quad ; \quad \mathbf{P = (9800 \cdot 0,05 \cdot 114,95) / 0,85 = 66,26 \text{ Kw}}$$

$$H_E = 0 \text{ m}$$

$$H_A = 100,04 \text{ m}$$

$$\Delta H_{BA} = h_{s(\text{asp})} + h_{f1} + 1,12 = 1,29 + 12,50 + 1,12$$

$$h_{s(\text{asp})} = 10 \cdot (8/\pi^2 g) \cdot (Q^2 / D_{\text{asp}}^4) = 1,29 \text{ m}$$

$$h_{f1} = 12,50 \text{ m}$$

$$\text{Rugosidad relativa} = 0,15/200 = 7,5 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Reynolds} = (0,2 \times 1,59) / 10^{-6} = 3,18 \cdot 10^5$$

$$\text{Haaland: } f_3 = 0,0193$$