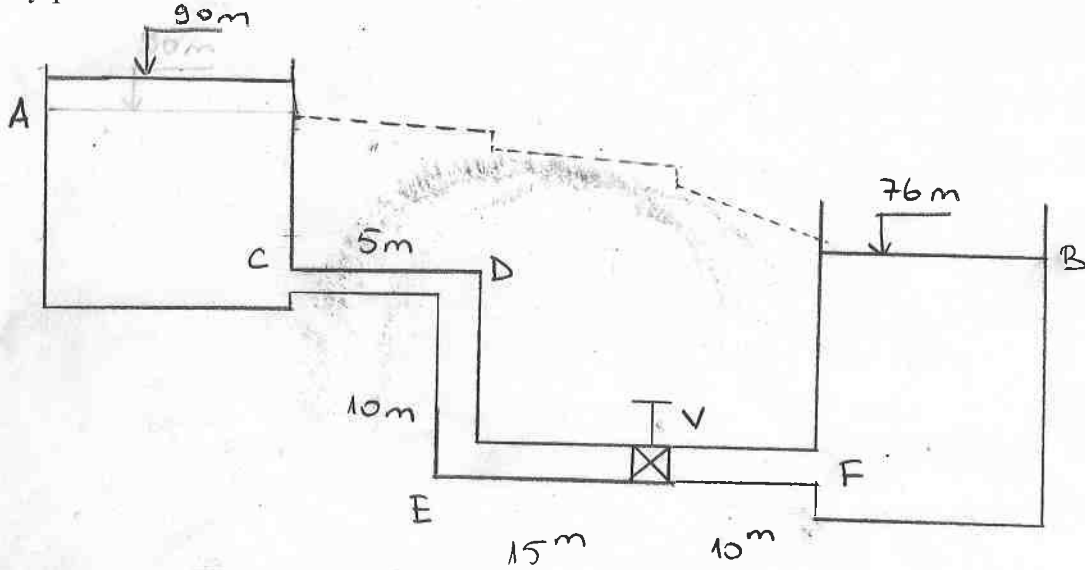


### ÖRNEK 4.5:

Şekilde gösterilen sistemde borunun uzunluğu 40 m., çapı 150 mm., ve sürtünme katsayısı  $f = 0.016$  olduğuna göre borudan geçen suyun debisini belirleyiniz.

Yerel enerji kayıp katsayıları  $K_C = 0.5$ ,  $K_D = K_E = 0.7$ ,  $K_V = 2$ ,  $K_F = 1$  alınacaktır. Sürekli enerji kayıplarını da hesaba alınız.



GÖZLÜM:

A ile B arasında enerji denklemi yazılırsa,

$$P_A = P_B = P_{atm}, \quad V_A = V_B = 0$$

$$z_A - z_B = \left( K_C + K_D + K_E + K_V + K_F + \frac{\lambda L}{D} \right) \frac{V^2}{2g}$$

$$90 - 76 = 14 = \left( 0,5 + 0,7 + 0,7 + 2 + 1 + \frac{0,016 \times 40}{0,15} \right) \frac{V^2}{19,62}$$

$$V^2 = 29,97 \Rightarrow V = 5,47 \text{ m/s.}$$

$$Q = V \cdot A = \frac{V \cdot \pi D^2}{4}$$

$$Q = \frac{5,47 \times 3,14 \times (0,15)^2}{4} = 0,0966 \text{ m}^3 = 96,6 \text{ lt/s}$$

$$\frac{V^2}{2g} = \frac{5,47^2}{19,62} = 1,525 \text{ m.}$$

$$h_{K_C} = 0,5 \times 1,525 = 0,76 \text{ m.}$$

$$h_{K_D} = 0,7 \times 1,525 = 1,07 \text{ m.}$$

$$h_{K_E} = 1,07 \text{ m.}$$

$$h_{K_V} = 2 \times 1,525 = 3,05 \text{ m.}$$

$$h_{K_F} = 1 \times 1,525 = 1,53 \text{ m.}$$

$$\sum h_{\text{yerel}} = 7,48 \text{ m.}$$

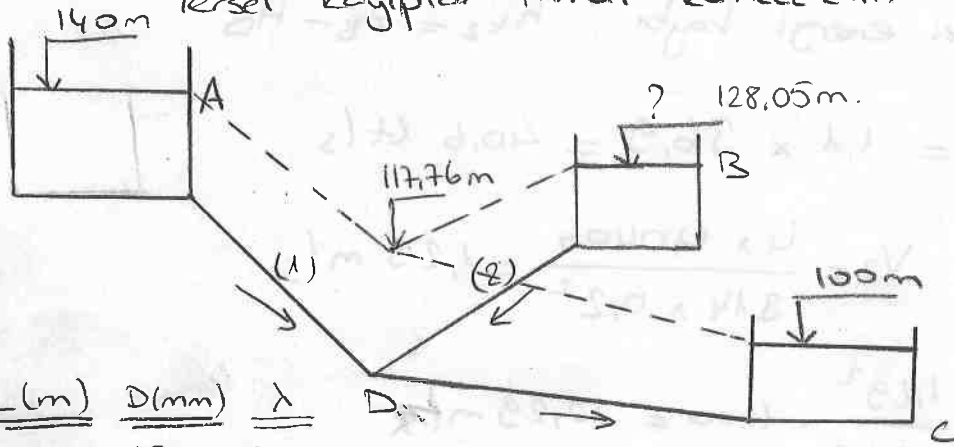
$$\sum h_{\text{sürekli}} = 6,51 \text{ m}$$

+

$$\sum \text{enerji kaybı} = 13,99 \text{ m} \approx 14 \text{ m.}$$

ÖRNEK 4.6: Şekildeki sistemde akım yönleri gösterilmiş olup  $Q_2 = 1,1 Q_1$  dir. B haznesinin su kotunu hesaplayın.

Yersel kayıplar ihmal edilecektir.



Boru	L(m)	D(mm)	$\lambda$
1	600	150	0,025
2	1100	200	0,022
3	1400	250	0,025

GÖZLİM:

Akım yönleri nedeniyle  $h_{k1} + h_{k3} = z_A - z_C = 140 - 100 = 40m$

$$Q_2 = 1,1 Q_1 \Rightarrow Q_3 = Q_1 + 1,1 Q_1 = 2,1 Q_1$$

Darcy - Weisbach bağıntısı

$$h_{kL} = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot L = \frac{8\lambda L}{g\pi^2} \frac{Q^2}{D^5}$$

$$h_{k1} + h_{k3} = \frac{8(0,025)}{9,81\pi^2} \left[ \frac{600 Q_1^2}{(0,15)^5} + \frac{1400 (2,1 Q_1)^2}{(0,25)^2} \right] = 40$$

$$Q_1^2 = 13,6 \times 10^{-4} \Rightarrow Q_1 = 0,0369 m^3/s = 36,9 lt/s$$

$$v_1 = \frac{4Q_1}{\pi D_1^2} = 2,09 m/s \text{ bulunur.}$$

$$h_{k1} = \frac{0,025}{0,15} \cdot \frac{(2,09)^2}{19,62} \cdot 600 = 22,24m.$$

D düğüm noktasındaki enerji kotu

$$H_D = z_A - h_{k1} = 140 - 22,24 = 117,6 \text{ m.}$$

(2) borusundaki enerji kaybı :  $h_{k2} = z_B - H_D$

$$Q_2 = 1,1 Q_1 = 1,1 \times 36,9 = 40,6 \text{ lt/s}$$

$$V_2 = \frac{4Q_2}{\pi D_2^2} \Rightarrow V_2 = \frac{4 \times 0,0406}{3,14 \times 0,2^2} = 1,29 \text{ m/s}$$

$$h_{k2} = \frac{0,022}{0,200} \cdot \frac{1,29^2}{19,62} \cdot 1100 = 10,29 \text{ m}$$

$$z_B = H_D + h_k$$

$$z_B = 117,6 + 10,29 = 128,05 \text{ m bulunur.}$$