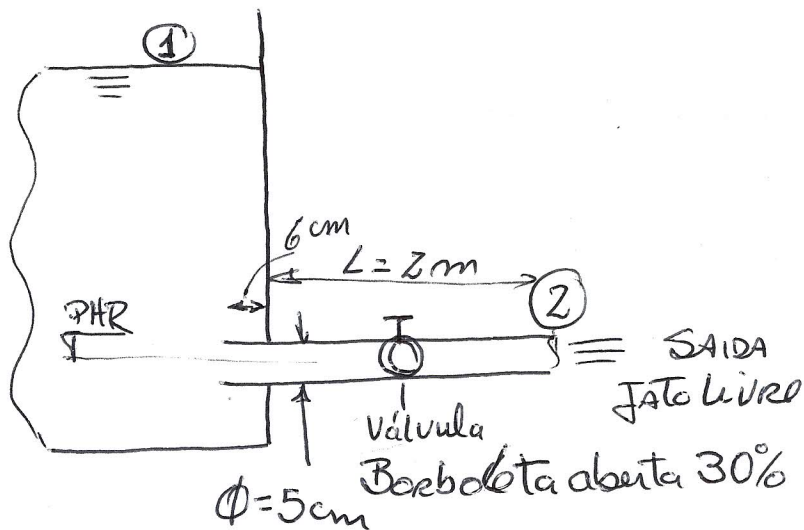


Problema 6.107 - White - 5ª edição



tubo de ferro galvanizado.
Estime a % de aumento na vazão, se:

- Tubo é fixado na parede
- Válvula totalmente aberta

$$\rho = 998 \text{ kg/m}^3$$

$$\mu = 0,001 \text{ kg/ms}$$

$$K_{\text{entrada}} \Rightarrow \frac{L}{D} \approx 1,2 \Rightarrow K_s = 1$$

$$K_{\text{válvula 30\%}} \Rightarrow K_s = 80 \pm 20$$

Equação da 1ª Lei entre (1) e (2):

$$\left(\frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho} + z_1 \right) - \left(\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho} + z_2 \right) = \frac{\dot{W}_a}{\rho Q} - \frac{\dot{W}_m}{\rho Q}$$

$$\therefore \frac{\dot{W}_a}{\rho Q} = 5 - \frac{V_2^2}{2g}, \text{ mas também } \frac{\dot{W}_a}{\rho Q} = h_f + \sum h_s = 0$$

$$\frac{\dot{W}_a}{\rho Q} = 5 - \frac{V_2^2}{2g} = f \frac{L}{D} \frac{V_2^2}{2g} + \frac{V_2^2}{2g} (1 + 80) \text{ (I) } \text{ Pode-se admitir } f = 0,02 \Rightarrow$$

$$\text{(I)} \Rightarrow V_2 \approx 1,09 \text{ m/s} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} Re \approx 54300 \\ \epsilon/d = 0,003 \end{array} \right\} f_1 = 0,0284 \text{ reitera (I)}$$

$$V_{\text{Novo}} = 1,086 \text{ (OK)} \quad Q = 0,00213 \text{ m}^3/\text{s}$$

Se cortar a reentrância, $K_s \rightarrow 1 \rightarrow 0,5$. (válvula e/ $K_s = 80$ domina)

Assim, $Q_{\text{Novo}} = 0,00214 \text{ m}^3/\text{s}$ - (0,3% a mais)

Se abrir a válvula, $K_{\text{válvula}}$ cai de 80 p/ 0,3 e aí a solução.

$$\text{de (I)} \Rightarrow Q = 0,0106 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (5 vezes maior)}$$