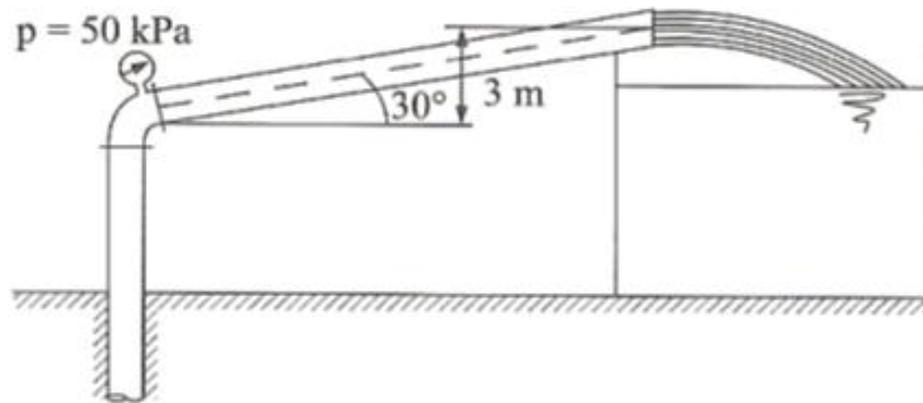


Segunda aula de laboratório de ME5330

Segundo semestre de 2011

- 7.9 Um pequeno reservatório é alimentado por um poço artesiano, conforme mostra a figura. O manômetro metálico acusa 50 kPa. Sabe-se que a tubulação é de ferro fundido de 10 cm de diâmetro. Calcular a vazão de alimentação do reservatório. ($\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)



Resp.: $Q = 40 \text{ L/s}$

Exercício 7.9

$$H_1 = H_2 + H_{p1,2}$$

$$\frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + h_{f1,2}$$

$$h_{f1,2} = \frac{p_1}{\gamma} - z_2 = \frac{50 \times 10^3}{10^4} - 3 = 2 \text{ m}$$

mas, $h_{f1,2} = f \frac{L}{D_H} \frac{v^2}{2g}$ e se $h_{f1,2}$ é conhecido pode-se utilizar a expressão para se obter outra variável, no caso v .

$$v = \sqrt{\frac{2gD_H h_{f1,2}}{fL_{1,2}}}$$

Observa-se que não se tem f , de modo que não é possível calcular v , bem como Re e, conseqüentemente, não se pode obter f do Rouse. Este exemplo é do tipo: temos h_f , queremos Q .

Nesse caso pode-se calcular $Re \sqrt{f}$.

$$\text{Re} \sqrt{f} = \frac{v D_H}{v} \sqrt{\frac{2g D_H h_{f_{1,2}}}{L_{1,2} v^2}} = \frac{D_H}{v} \sqrt{\frac{2g D_H h_{f_{1,2}}}{L_{1,2}}}$$

Observa-se que $\text{Re} \sqrt{f}$ pode ser calculado sem que v seja conhecido, desde que se conheça h_f , que é o caso do exercício.

$$L_{1,2} = \frac{z_2}{\sin 30^\circ} = \frac{3}{\sin 30^\circ} = 6 \text{ m}$$

$$\text{Re} \sqrt{f} = \frac{0,1}{10^{-6}} \sqrt{\frac{20 \times 0,1 \times 2}{6}} = 8,16 \times 10^4$$

$$\frac{D_H}{k} = \frac{0,1}{2,59 \times 10^{-4}} = 386 \quad (\text{k do ferro fundido obtido do Rouse})$$

Com esses dois valores obtém-se do Rouse que $f = 0,026$

$$v = \sqrt{\frac{20 \times 0,1 \times 2}{0,026 \times 6}} = 5,06 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Q = v \frac{\pi D^2}{4} = 5,06 \times \frac{\pi \times 0,1^2}{4} = 0,04 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 40 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

Fazer os exercícios : 7.5 e 7.7 páginas 197,
198 e 199 do livro do professor Franco
Brunetti

Primeira atividade do laboratório de ME5330 – 2_2011

Todos os estudos de Mecânica dos Fluidos consideram o escoamento em regime permanente, isto para evitar as equações diferenciais que trariam uma dificuldade, a mais, nas resoluções dos problemas.

Tratando-se de reservatórios que alimentam escoamentos, a condição para se ter regime permanente é o nível ser constante, o que equivale dizer que a vazão que entra tem que ser igual à vazão que sai. Esta condição é observada na experiência do Bocal Convergente, no qual, a vazão que entra foi obtida por tentativas e erros. Já na experiência de Reynolds, apesar da vazão que entra ser nula (bomba desligada), o nível foi considerado constante, pois o tempo de realização da experiência era pequeno, o que originava uma variação de nível desprezível.

Considerando que desejamos aumentar este tempo, teremos que ligar a bomba e ainda assim garantir que a vazão que entra seja igual a que sai. Considerando que as vazões foram a máxima, tanto para a experiência de Reynolds como para a experiência do bocal convergente, ambas para o nível de 600 mm.

Descrever no mínimo seis maneiras diferentes de garantir escoamento em regime permanente nestas experiências sem ser por tentativas e erros e obter experimentalmente todas as condições necessárias para a sua utilização na determinação das vazões mencionadas, especificando a viabilidade ou não das mesmas.