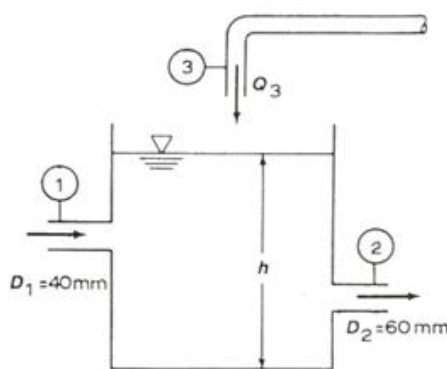


1ª Questão – (valor 2,0) – A água ($\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$) é introduzida com uma velocidade média de 5 m/s no tanque pelo conduto (1) que tem diâmetro interno igual a 40 mm e através do conduto (3) com uma vazão em peso igual a 117,6 N/s. Se o nível h do tanque é mantido constante, calcule a velocidade média no conduto (2), o tipo de escoamento (laminar, transição ou turbulento) no mesmo e a velocidade máxima do escoamento.

Dados: $D_{\text{int}_2} = 60 \text{ mm}$; $v_{\text{água}} = 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$; $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



2ª Questão – (valor 2,0) – No misturador da figura, os condutos (1) e (2) têm diâmetros internos iguais a 3 cm e o conduto (3) apresenta o diâmetro interno igual a 4 cm. Pelo conduto (1) é admitido álcool com massa específica relativa igual a 0,80 e com velocidade média igual a 6 m/s, enquanto que água entra pelo conduto (2) com velocidade média igual a 10 m/s. Admitindo que os fluidos são considerados incompressíveis ($\rho = \text{cte}$) e que a mistura formada é homogênea ($\sum Q_m = \text{cte}$ e $\sum Q = \text{cte}$), pede-se determinar a velocidade média e a vazão em massa no conduto (3), bem como a massa específica da mistura.

Dados: $\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



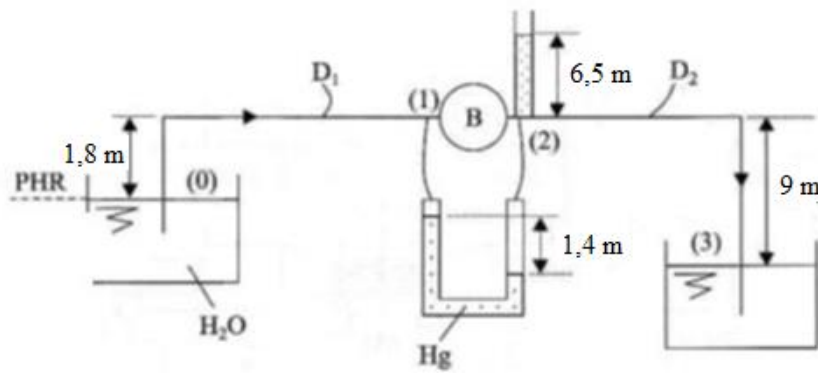
3ª Questão – (valor 3,0) – Na instalação da figura, a carga total na seção (2) é 16 m. Nesta seção, existe um piezômetro que indica 6,5 m.

Dados:

$$\gamma_{\text{água}} = 9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}; \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; h = 1,4 \text{ m}; D_1 = 6 \text{ cm}; D_2 = 5 \text{ cm}; \eta_B = 0,8$$

Determinar:

- a vazão;
- a pressão em (1);
- a perda de carga ao longo de toda instalação.



4ª Questão – (valor 3,0) – O sifão da figura descarrega água ($\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$) com uma vazão em massa igual a 150 kg/s. Calcule a perda de carga entre as seções (1) e (3), bem como a pressão na escala absoluta na seção (2) sabendo que a perda de carga de (1) a (2) é igual a 2/3 da perda de carga de (1) a (3). Dada a pressão atmosférica local igual a 95200 Pa.

