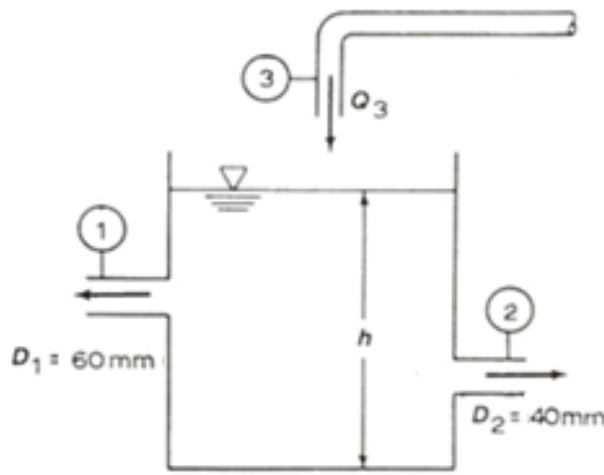


1ª Questão – (valor 2,0) – A água ($\rho_{\text{água}} = 998 \text{ kg/m}^3$) é retirada com uma velocidade média de 8 m/s no tanque pelo conduto (1) que tem diâmetro interno igual a 60 mm. Através do conduto (3) tem-se uma vazão em massa igual a 56 kg/s. Se o nível h do tanque é mantido constante, calcule a velocidade média no conduto (2), o tipo de escoamento (laminar, transição ou turbulento) no mesmo e a velocidade máxima do escoamento.

Dados: $D_{\text{int}2} = 40 \text{ mm}$; $v_{\text{água}} = 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$; $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



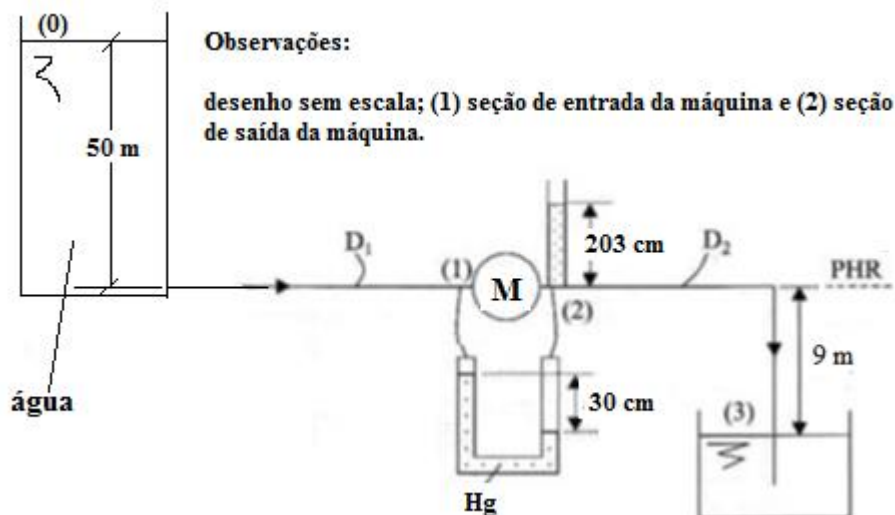
2ª Questão – (valor 3,0) – Na instalação da figura, a carga total na seção (2) é 10 m. Nesta seção, existe um piezômetro que indica 203 cm.

Dados:

$$\gamma_{\text{água}} = 9800 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}; \gamma_{\text{Hg}} = 133280 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}; D_1 = 6 \text{ cm}; D_2 = 5 \text{ cm}; \eta_m = 0,8$$

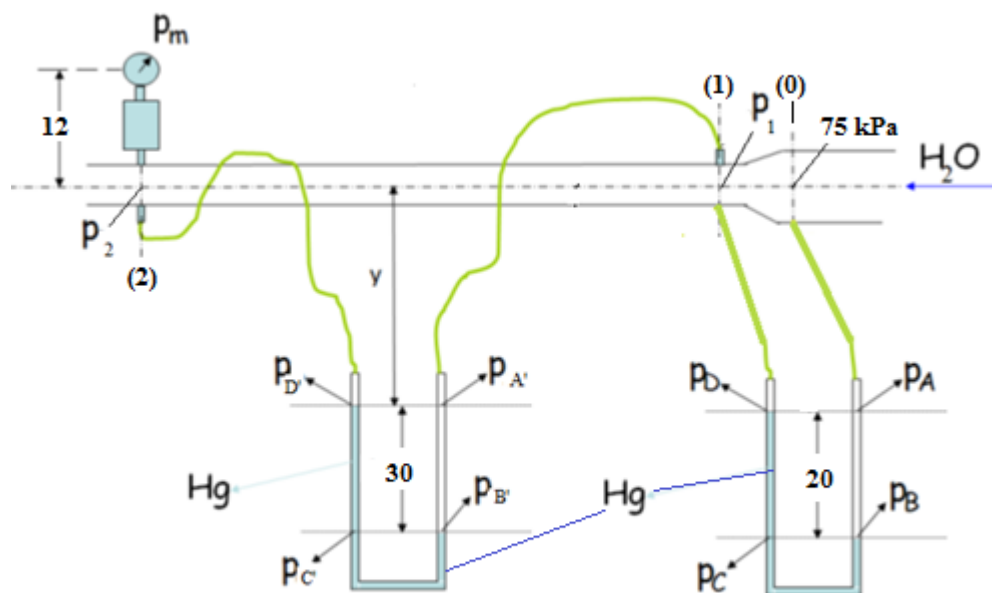
Determinar:

- o tipo de máquina e a sua potência;
- a perda de carga entre as seções (0) e (1);
- a perda de carga entre as seções (2) e (3).



3ª Questão – (valor 3,0) O esquema abaixo no que se refere aos manômetros diferenciais encontra-se em repouso. Para a pressão na seção (0) igual a 75 kPa, pede-se especificar a leitura manométrica (p_m). Considerando um escoamento em regime permanente calcule a perda de carga entre as seções (1) e (2) que têm o mesmo diâmetro.

Dados: $\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$



Importante: cotas em cm

4ª Questão – (**valor 2,0**) – Um gás natural tem massa específica relativa (ρ_R) igual a 0,6 em relação ao ar que está na pressão de 10^5 Pa (abs) e temperatura de 15°C . Qual é o peso específico do gás natural em N/m^3 nas mesmas condições de pressão e temperatura? Qual a constante R do gás natural?

$$\text{Dados: } R_{\text{ar}} = 287 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \times \text{K}}; g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$