

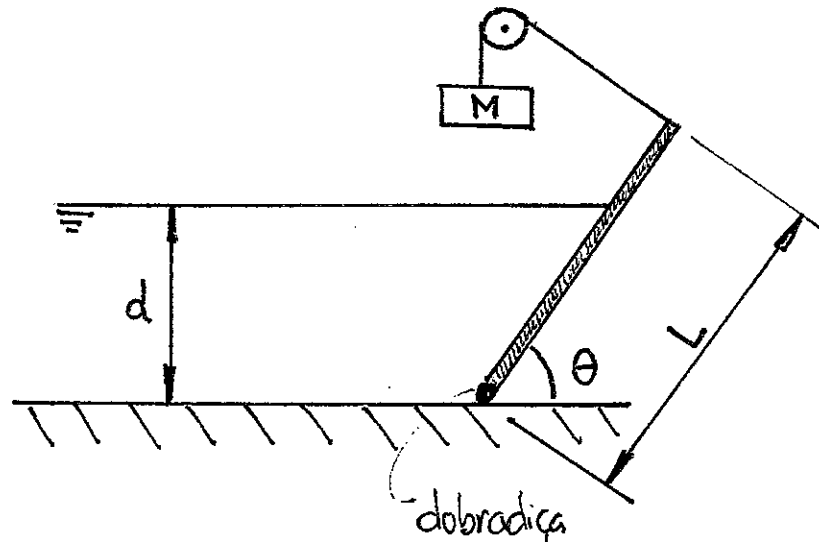
ENG 1011 – FENÔMENOS DE TRANSPORTE I

Terceira Prova, 29 de Novembro de 2011

SEM CONSULTA

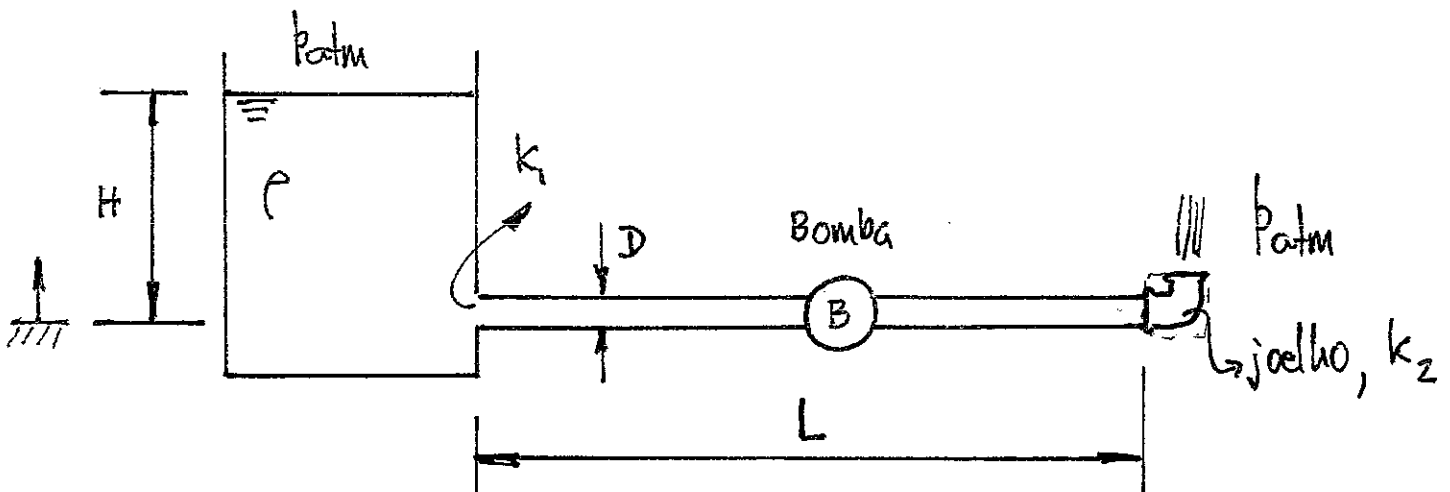
Primeira questão: Qual profundidade, d , da água manterá a comporta em equilíbrio na posição mostrada? A largura da comporta é b . O peso da comporta pode ser desprezado.

- Resolva o problema de forma literal em função dos parâmetros dados.
- Obtenha o valor da profundidade pedida para os seguintes dados: $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $M=2500 \text{ kg}$, $b=3 \text{ m}$, $L=5 \text{ m}$, $\theta=60^\circ$ e $g=9,8 \text{ m/s}^2$.



Segunda questão: Na instalação de irrigação mostrada na figura, água é bombeada de um grande reservatório através de um Joelho que descarrega verticalmente para a atmosfera. A variação de altura entre a entrada e saída do Joelho pode ser desprezada.

- Determine, em forma literal, a potência da bomba necessária para manter uma vazão, \dot{V} , através do sistema. A eficiência da bomba é η .
- Determine de forma literal a pressão a montante do bocal, p_m .
- Determine de forma literal a força horizontal necessária para manter o bocal em posição.



FORMULÁRIO

- **Equação da estática de fluidos:** $-\nabla p + \rho \vec{g} = 0$
- $p = p_0 + \rho g y$
- $\vec{F}_R = - \int_A p d\vec{A}$
- $y' F_R = \int_A y p dA, \quad x' F_R = \int_A x p dA$
- **Equação da conservação da massa:**

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \rho dV + \int_{SC} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A} = 0$$

- • **Equação da Quantidade de Movimento Linear:**

$$\vec{F}_S + \vec{F}_B = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{V} \rho dV + \int_{SC} \vec{V} \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}$$

- **Equação da energia:**

$$\dot{Q} - \dot{W}_{\text{eixo}} - \dot{W}_{\text{cisa}} - \dot{W}_{\text{outros}} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} e \rho dV + \int_{SC} \left(u + \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} + gz \right) \rho \vec{V} \cdot d\vec{A}, \quad e = u + V^2/2 + gz$$

- **Equação de Bernoulli para escoamento ao longo de uma linha de corrente:**

$$\frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} + \rho g z = \text{const.}$$

- Para escoamento laminar desenvolvido em tubo circular: $\dot{V} = \frac{\pi \Delta p D^4}{128 \mu L}$

- **Equação da energia para tubo com perda de carga:**

$$\left(\frac{p}{\rho} + \frac{\alpha \bar{V}^2}{2} + gz \right)_1 - \frac{\dot{W}_B}{\dot{m}} - \left(\frac{p}{\rho} + \frac{\alpha \bar{V}^2}{2} + gz \right)_2 = h_l + h_{lm}$$

$$h_l = f \frac{L}{D} \frac{\bar{V}^2}{2} \quad h_{lm} = k \frac{\bar{V}^2}{2} \quad h_{lm} = f \frac{L_e}{D} \frac{\bar{V}^2}{2}$$

$$m = \rho A V$$

$$Q = A \cdot V$$

$$p = \frac{F}{A}$$