

LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

Exercícios de Hidrostática - Pressões e Medidores de Pressões

1) Uma caixa d'água de 1,2m X 0,5 m e altura de 1 m pesa 540 Kgf que pressão ela exerce sobre o solo :

a) vazia

b) cheia

$$a) P = \frac{F}{A} = \frac{540 \text{ Kgf}}{(1,2 \times 0,5) \text{ m}^2} = \dots\dots\dots$$

$$b) \text{Vol caixa} = (1,2 \cdot 0,5 \cdot 1) \text{ m}^3$$

$$\gamma = \frac{P}{\text{Vol}} \quad \therefore 1000 \text{ Kgf/m}^3 = \frac{P}{\text{Vol. caixa}} \quad \therefore P = \dots\dots\dots$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{(540 + P_1) \text{ Kgf}}{(1,2 \times 0,5) \text{ m}^2} = \dots\dots\dots$$

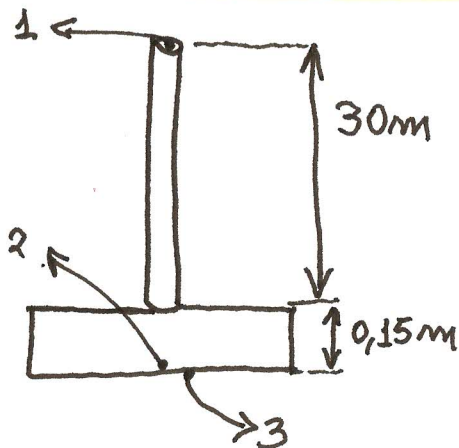
LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

2) Um tubo vertical, longo, de 30 m de comprimento e 25 mm de diâmetro, tem sua extremidade inferior aberta e nivelada com a superfície interna da tampa de uma caixa de 0,20 m² de seção e altura de 0,15 m, sendo o fundo horizontal. Desprezando-se os pesos do tubo e da caixa, ambos cheios d'água, calcular:

a) a pressão hidrostática total sobre o fundo da caixa

b) a pressão total sobre o chão em que repousa a caixa



$$a) P_2 - P_1 = \gamma \cdot h$$

$$P_2 = 1000 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \times 30,15 \text{ m}$$

$$P_2 = \dots\dots\dots$$

$$b) Vol = Vol \text{ tubo} + Vol \text{ caixa}$$

$$Vol = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times h + S \cdot h^*$$

$$Vol = \frac{\pi \cdot 0,025^2}{4} \times 30 + 0,20 \cdot 0,15 = \dots\dots\dots \text{m}^3$$

$$\gamma = \frac{P}{Vol} \therefore \bar{\gamma} = \gamma \cdot Vol = \dots\dots\dots \text{kgf}$$

$$Press\tilde{a}o = \frac{\bar{P}}{Área} = \frac{P}{0,20 \text{ m}^2} = \dots\dots\dots \text{kgf/m}^2$$

LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

3) Calcular a força P que deve ser aplicado no êmbolo menor da prensa hidráulica da figura, para equilibrar a carga de 4.400 Kgf colocada no êmbolo maior. Os cilindros estão cheios, de um óleo com densidade 0,75 e as seções dos êmbolos são, respectivamente, 40 e 4000 cm².

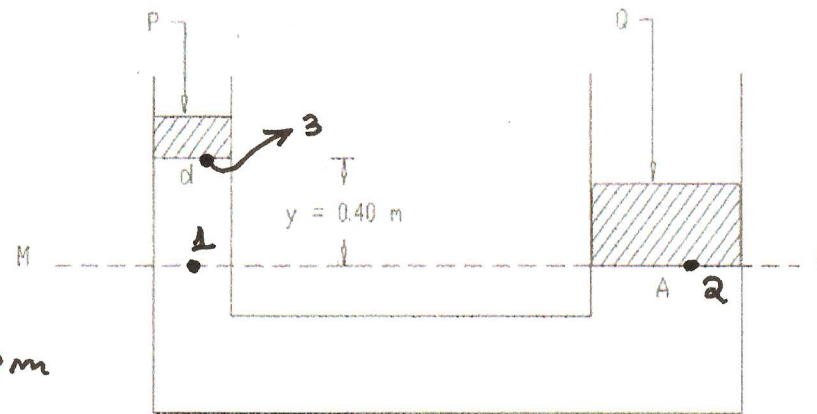
$$\rightarrow P_1 = P_2$$

$$\rightarrow P_2 = \frac{4.400 \text{ Kgf}}{0,4 \text{ m}^2} = P_1$$

$$\rightarrow P_1 - P_3 = 750 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^3} \times 0,40 \text{ m}$$

↓
CALCULA-SE P_3

$$\rightarrow P_3 = \frac{P}{0,0040 \text{ m}^2} \quad \text{CALCULA-SE } P$$



LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

12) Um barômetro de mercúrio marca 735 mm. Ao mesmo tempo, outro, no alto de uma montanha, marca 590 mm. Supondo o peso específico do ar constante e igual a $1,125 \text{ kgf/m}^3$, qual será a diferença de altitude?

$$\rightarrow \begin{cases} P_{\text{BAIXO}} = \gamma_{\text{Hg}} \times 0,735 \text{ m} \\ P_{\text{ALTO}} = \gamma_{\text{Hg}} \times 0,590 \text{ m} \end{cases}$$

$$P_{\text{BAIXO}} - P_{\text{ALTO}} = \gamma_{\text{AR}} \times \Delta \text{ALT}$$

TODOS CONHECIDOS

CALCULA-SE $\Delta \text{ALTITUDE}$

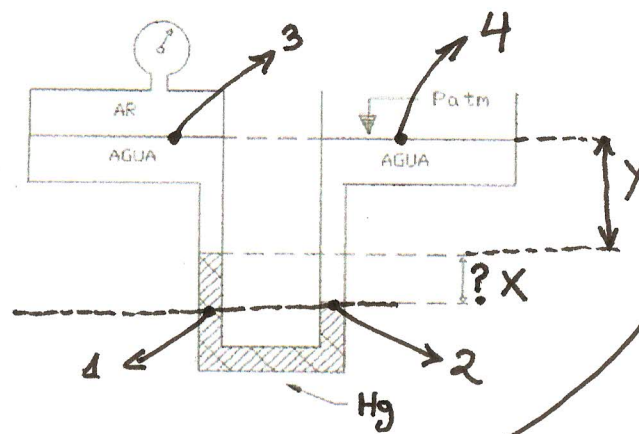
LEB 472 – HIDRÁULICA

16) O manovacuômetro metálico da figura assinala uma pressão de -508 mm Hg. Sabendo-se que as superfícies d'água nos reservatórios encontram-se a mesma cota, calcular o desnível que apresenta o mercúrio no manômetro diferencial.

$$P_1 - P_3 = x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O}$$

$$P_3 = \gamma_{Hg} \cdot (-0,508 \text{ m})$$

$$P_1 = P_3 + x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O}$$



$$P_2 - P_4 = x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O}$$

$$P_2 = x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O}$$

$$P_1 = P_2$$

$$P_3 + x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O} = x \cdot \gamma_{Hg} + y \cdot \gamma_{H_2O}$$

ACHA-SE O VALOR
DE "x"

LEB 472 – HIDRÁULICA

23) Na figura abaixo, o tubo A contém óleo ($d = 0,80$) e o tubo B, água. Calcular as pressões em A e em B.

$$P_1 - P_3 = \gamma_{Hg} \cdot 0,30m$$

$$P_1 = \gamma_{Hg} \cdot 0,30m$$

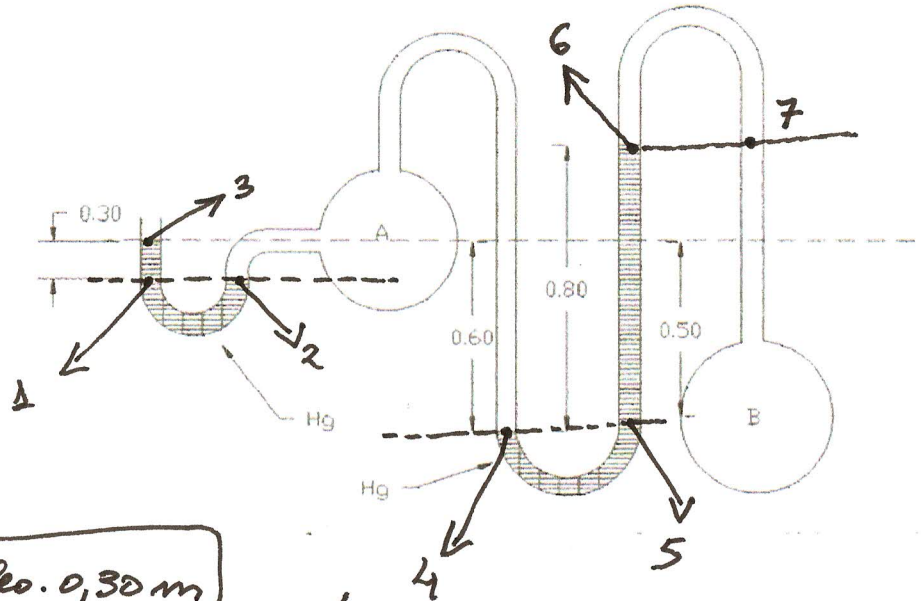
$$P_2 - P_A = \gamma_{\text{óleo}} \cdot 0,30m$$

$$P_2 = P_A + \gamma_{\text{óleo}} \cdot 0,30m$$

$$\rightarrow P_1 = P_2$$

$$\gamma_{Hg} \cdot 0,30m = P_A + \gamma_{\text{óleo}} \cdot 0,30m$$

↓
CALCULA-SE P_A



$$P_4 - P_A = \gamma_{\text{óleo}} \cdot 0,60m$$

$$P_4 = P_A + 0,60m \cdot \gamma_{\text{óleo}}$$

$$P_5 - P_6 = \gamma_{Hg} \cdot 0,80m$$

$$P_5 = \gamma_{Hg} \cdot 0,80m + P_6$$

$$P_4 = P_5$$

$$\rightarrow P_A + 0,60m \cdot \gamma_{\text{óleo}} = \gamma_{Hg} \cdot 0,80m + P_6$$

↓
CALCULA-SE P_6

$$P_B - P_7 = \gamma_{H_2O} \cdot 0,70m$$

$$P_B = P_7 + \gamma_{H_2O} \cdot 0,70m$$

↓
CALCULA-SE
 P_B

LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

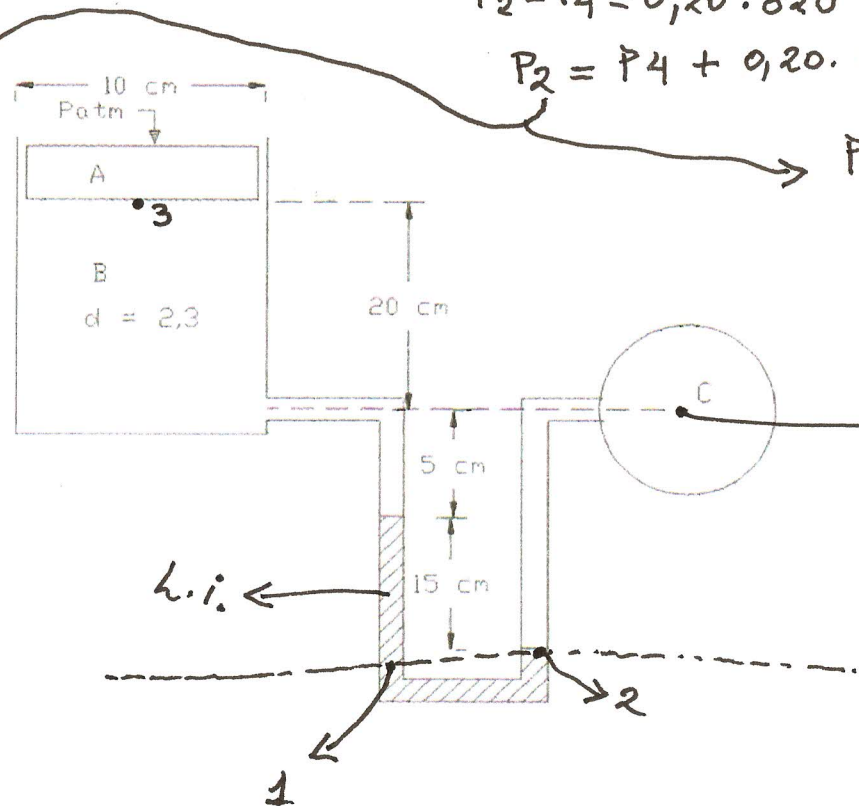
26) Na figura abaixo o corpo A representa um êmbolo de 10 cm de diâmetro e peso 15 Kgf, o qual pressiona o líquido B de densidade 2,3. Este, por sua vez, está em conexão com um manômetro diferencial que utiliza um líquido indicador de massa específica 1386,34 Kgf m⁻⁴ s². Sabendo-se que o líquido fluente pelo conduto C apresenta peso específico 0,82 Kgf/litro, pede-se a pressão absoluta em C, em Kgf/cm². (g = 9,81 m/s²)
(P. at. = 10,33 m.c.a.)

$$P_1 - P_3 = \gamma_{l.i.} \cdot 0,15 + 2,300 \cdot 0,25$$

$$P_3 = \frac{15 \text{ Kgf}}{\left(\frac{\pi \cdot 0,10^2}{4} \right)}$$

ACHA-SE
P₁

$$\gamma_{l.i.} = 1.386,4 \times 9,81$$



$$P_2 - P_4 = 0,20 \cdot 820$$

$$P_2 = P_4 + 0,20 \cdot 820$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \text{Acha-se } P_4 = P_C$$

$$P_{abs C} = P_C + 10,330 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^2}$$

LEB 472 – HIDRÁULICA

Prof. Sergio Duarte

27) Dado o tensiômetro esquematizado abaixo, determinar:

a) O potencial matricial (tensão) no ponto A em atmosferas técnicas (atm.).

b) Para um potencial matricial igual a tensão de 0,008 atm, qual o valor da leitura da coluna de mercúrio ?

$$d_{H_2O} = 1,0$$

$$d_{Hg} = 13,6$$

a)

$$P_1 - P_2 = \gamma_{Hg} \cdot 0,20$$

$$P_2 = - (0,20) \cdot \gamma_{Hg} \quad (1)$$

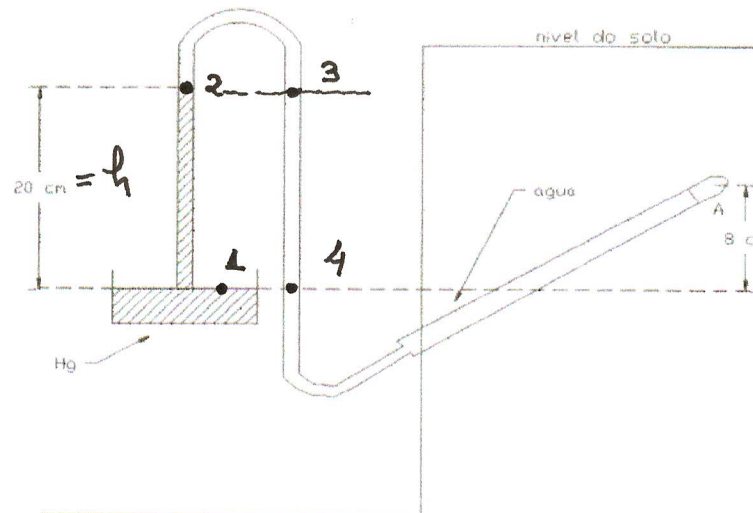
$$P_2 = P_3 \quad (2) \rightarrow h$$

$$P_4 - P_3 = \gamma_{H_2O} \cdot 0,20$$

$$P_4 = P_3 + 0,20 \cdot \gamma_{H_2O} \quad (3)$$

$$P_4 - P_A = \gamma_{H_2O} \cdot 0,08$$

$$P_A = \gamma_{H_2O} \cdot 0,08 \quad (4)$$



b)

→ Em (4) CALCULAR P_4

→ Em (3) CALCULAR P_3

→ Fazer $P_3 = P_2$ (2)

→ Em (1) CALCULAR h