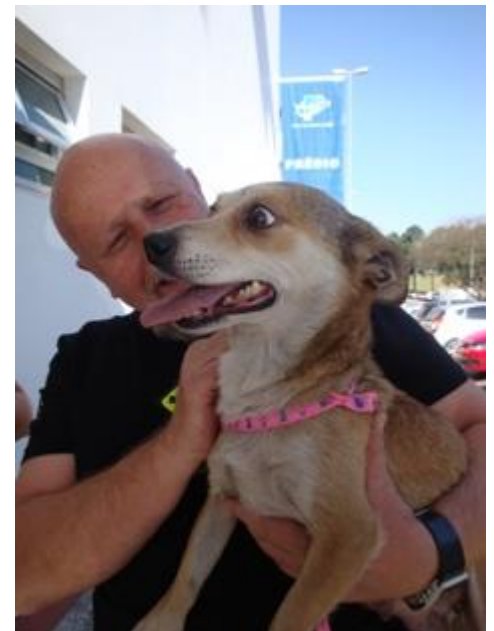
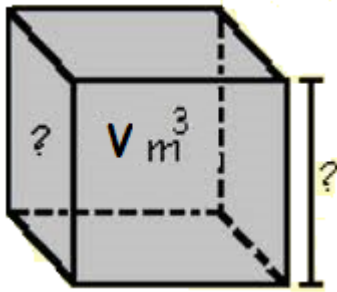


Nona aula de FT

- Primeiro semestre de 2014

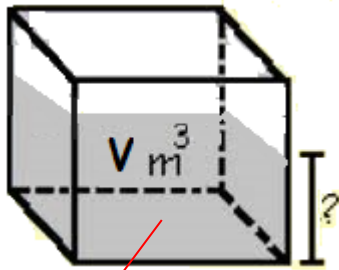


1ª Questão: Um reservatório cúbico de 42875 litros aberto à atmosfera tem $\frac{3}{5}$ de sua capacidade preenchida por um líquido de massa específica relativa igual a 0,82, pede-se determinar a pressão que atua em seu fundo nas escalas efetiva e absoluta. Dado: leitura barométrica igual a 695 mmHg e a massa específica relativa do mercúrio igual a 13,6 .



$$V = 42875\text{L} = 42,875\text{m}^3 = a^3$$

$$\therefore a = \sqrt[3]{42,875} = 3,5\text{m}$$



$$\frac{3}{5} \times 42,875 = 25,725 = h \times 3,5^2 \therefore h = \frac{25,725}{3,5^2} = 2,1\text{m}$$

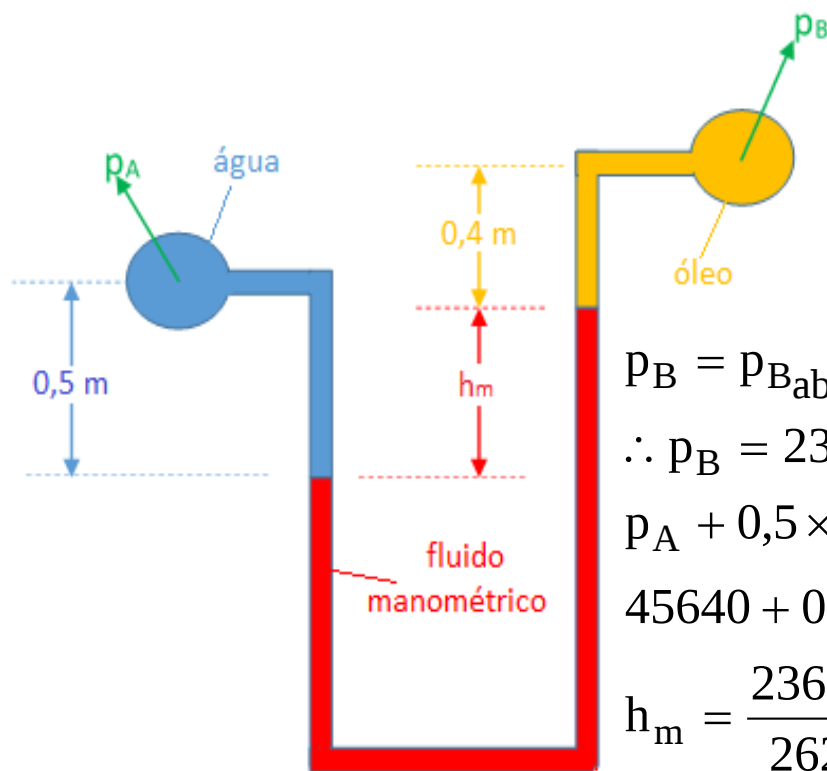
p_F

$$p_F = 2,1 \times 0,82 \times 1000 \times 9,8 = 16875,6\text{Pa}$$

$$p_{F_{\text{abs}}} = 16875,6 + 0,695 \times 13,6 \times 1000 \times 9,8$$

$$p_{F_{\text{abs}}} = 109505,2\text{Pa}$$

2ª Questão: Sabendo que o sistema a seguir encontra-se em repouso, pede-se determinar o desnível h do fluido manométrico que apresenta um peso específico igual a 26265 N/m^3 . Sabe-se que a pressão no ponto A é 45640 N/m^2 e que a pressão absoluta no ponto B é igual a 118840 Pa . Dados: pressão atmosférica local igual a 95200 Pa ; peso específico da água igual a 9800 N/m^3 e peso específico do óleo igual a 8036 N/m^3 .



$$p_B = p_{B_{abs}} - p_{atm_{local}} = 118840 - 95200$$

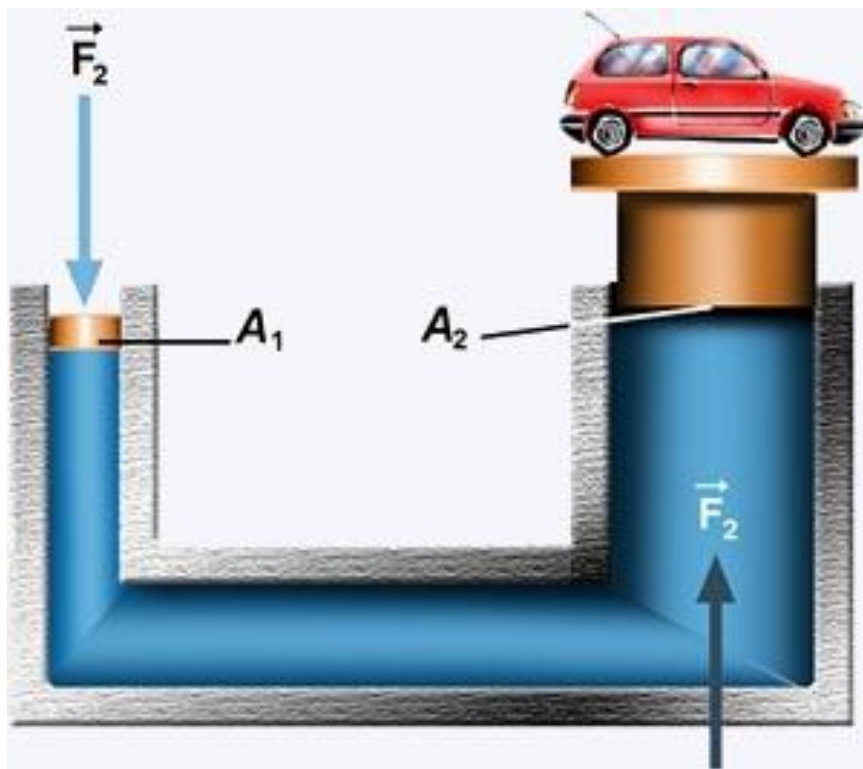
$$\therefore p_B = 23640 \text{ Pa}$$

$$p_A + 0,5 \times \gamma_{\text{água}} - h_m \times \gamma_m - 0,4 \times \gamma_{\text{óleo}} = p_B$$

$$45640 + 0,5 \times 9800 - h_m \times 26265 - 0,4 \times 8036 = 23640$$

$$h_m = \frac{23685,6}{26265} \cong 0,902 \text{ m}$$

3ª Questão: Para suspender um carro de 1500 kg usa-se um elevador hidráulico, que é mostrado a seg. Os cilindros são dotados de pistões, que podem se mover dentro deles. O pistão maior tem um cilindro com área $A_2 = 5,0 \times 10^3 \text{ cm}^2$, e o menor tem área de $A_1 = 0,010 \text{ m}^2$. Qual deve ser a força aplicada ao pistão menor, para equilibrar o carro?

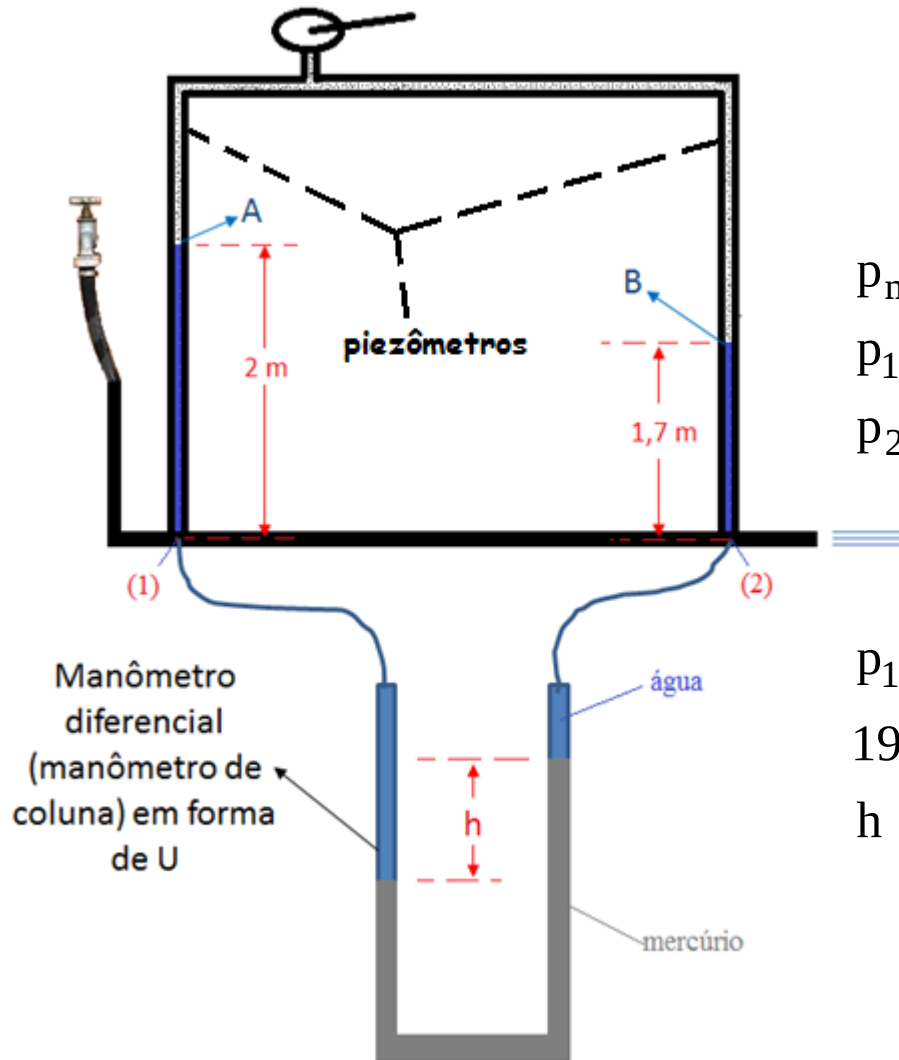


$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\therefore \frac{1500 \times 9,8}{5 \times 10^3 \times 10^{-4}} = \frac{F_2}{0,010}$$

$$\therefore F_2 = 294 \text{ N}$$

4ª Questão: Para diminuir as cargas de pressão lidas pelos piezômetros da figura optou-se em injetar um ar comprimido sobre os mesmos. Pede-se determinar as pressões p_1 e p_2 , bem como o desnível h do mercúrio.



$$p_m = p_{ar} = 176,4 \times 1000 = 176400 \text{ Pa}$$

$$p_1 = 176400 + 2 \times 1000 \times 9,8 = 196000 \text{ Pa}$$

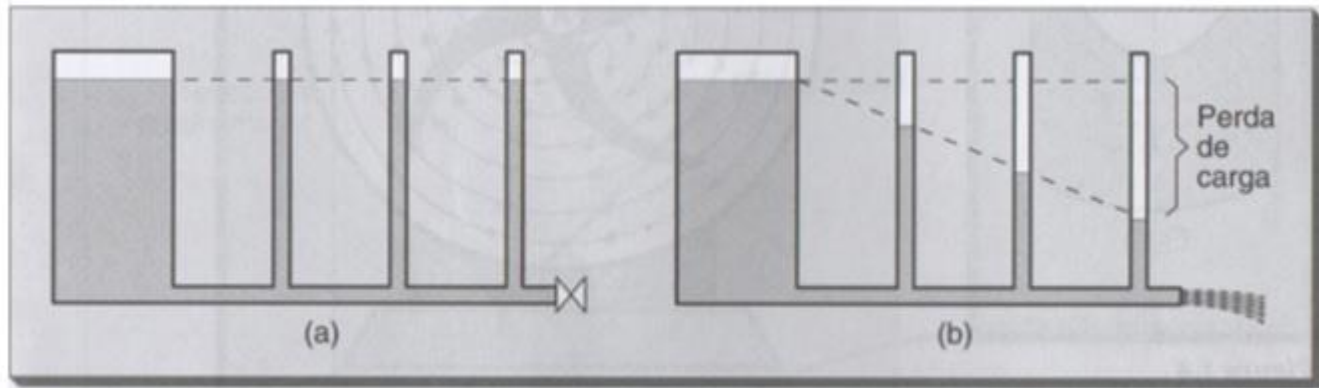
$$p_2 = 176400 + 1,7 \times 1000 \times 9,8 = 193060 \text{ Pa}$$

$$p_1 - p_2 = h \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{\text{água}})$$

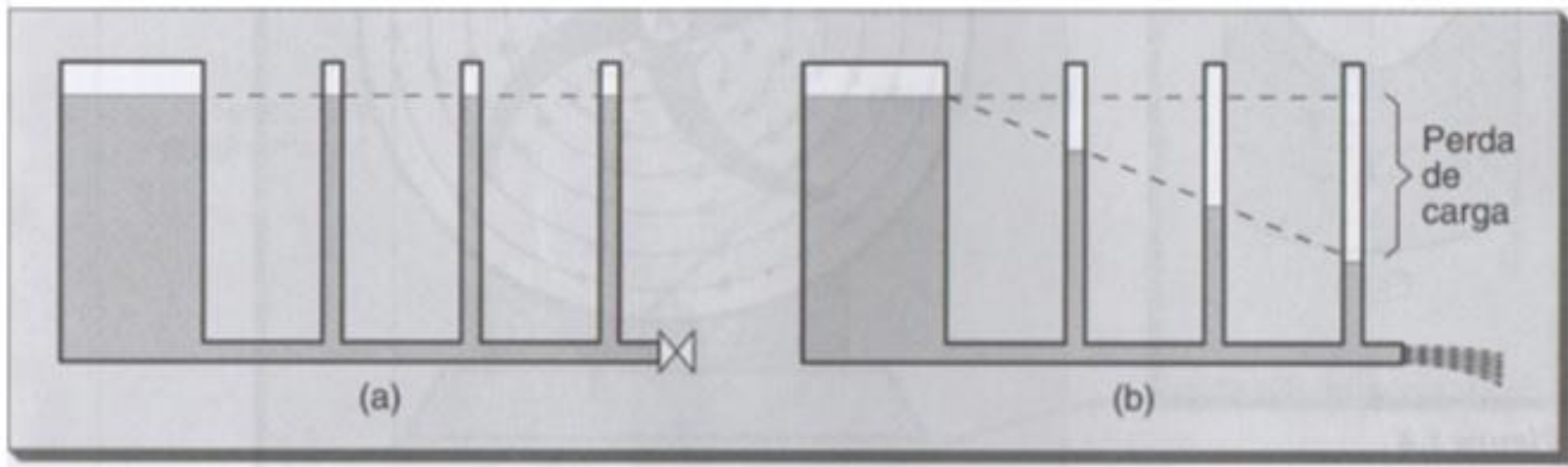
$$196000 - 193060 = h \times (13600 - 1000) \times 9,8$$

$$h \cong 0,0238 \text{ m}$$

Lembramos que mecânica dos fluidos estuda os fluidos em repouso e em movimento!



(a) sem escoamento: princípio dos vasos comunicantes, (b) com escoamento: perda de carga



(a) sem escoamento: princípio dos vasos comunicantes, (b) com escoamento: perda de carga

O que origina a
perda de carga?



Quando um fluido escoa, um movimento relativo entre as suas partículas, resultando um atrito entre elas. Atrito interno ou viscosidade é a propriedade dos fluidos responsável pela sua resistência à deformação, resistência esta denominada de resistência viscosa e para que possamos entendê-la devemos recorrer a experiência das duas placas (escoamento de Couette).

Antes não podemos fazer algum exercício, para facilitar a compreensão?



Claro, aí
vai!

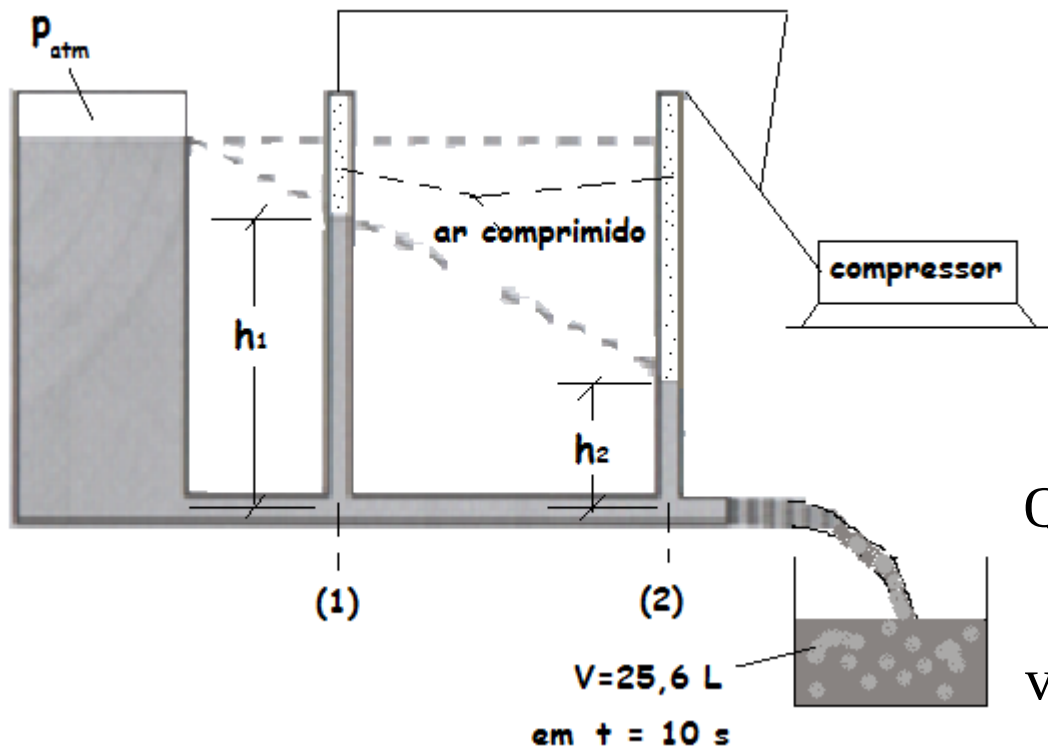


Para a instalação esquematizada no próximo slide o volume de 25,6 litros foi coletado em 10s. Sabendo que a tubulação é de aço 40 com diâmetro nominal de 1,5" ($D_i = 40,8 \text{ mm}$ e $A = 13,1 \text{ cm}^2$), que a carga total na seção (1) é 20 mca e que a perda de carga entre as seções (1) e (2) é igual a 1 m, calcule:

1. a pressão do ar comprimido para que h_1 seja igual a 2 m;
2. a pressão na seção (2) sabendo que o escoamento é considerado incompressível e em regime permanente;
3. a altura h_2 .

Dados: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$





Adotando o
PHR no eixo da
tubulação

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{25,6}{10} = 2,56 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{2,56 \times 10^{-3}}{13,1 \times 10^{-4}} \cong 1,95 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a)

$$H_1 = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} \therefore 20 = 0 + \frac{p_1}{9800} + \frac{1,95^2}{2 \times 9,8}$$

$$p_1 = 9800 \times (20 - 0,194) = 194098,8 \text{ Pa} \rightarrow 194098,8 = p_{\text{arcomp}} + 2 \times 9800$$

$$p_{\text{arcomp}} = 174498,8 \text{ Pa}$$

b)

$$H_1 = H_2 + H_{p1-2} \therefore 20 = H_2 + 1 \Rightarrow H_2 = 19\text{m}$$

$$H_2 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} \therefore 19 = 0 + \frac{p_2}{9800} + \frac{1,95^2}{2 \times 9,8}$$

$$p_2 = 9800 \times (19 - 0,194) = 184298,8\text{Pa}$$

c)

$$p_2 = p_{\text{arcomp}} + h_2 \times \gamma_{\text{água}}$$

$$184298,8 = 174498,8 + h_2 \times 9800$$

$$h_2 = \frac{184298,8 - 174498,8}{9800} = 1\text{m}$$