Sexta aula de estática dos fluidos

Primeiro semestre de 2012


Vamos acrescentar um novo item em um dos exercícios da aula anterior.

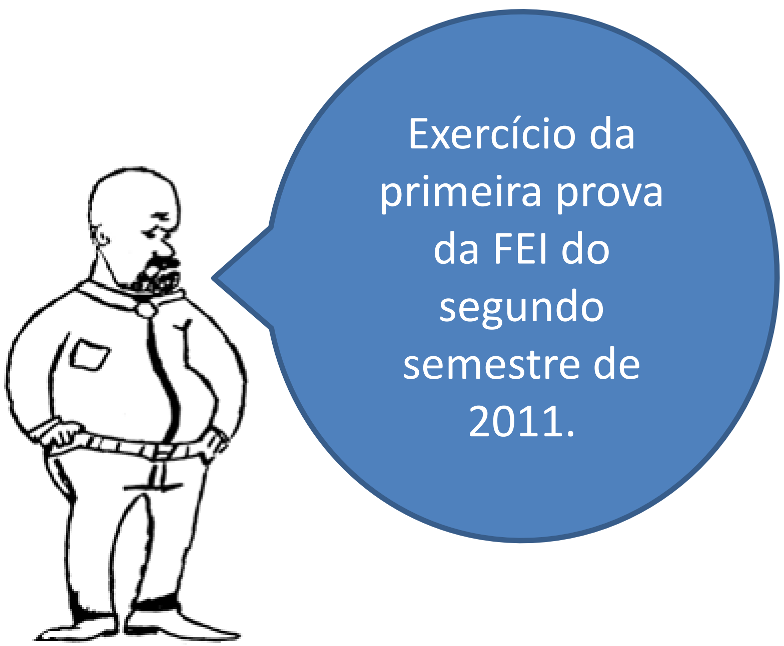
Na figura, os elementos são cilíndricos, sendo: D_1 = 16 cm; D_2 = 20 cm e D_3 = 28 cm. Pesos específicos: γ_1 = 15 N/L e γ_2 desconhecido. No fundo do recipiente (onde o fluido é γ_2) a pressão é de 280 KPa. As cotas valem: h_1 = 9 m; h_2 = 7 m e h_3 = 4 m. A leitura barométrica local é de 685 mm Hg. (γ_{Hg} = 133,4 N/L). Pede - se:

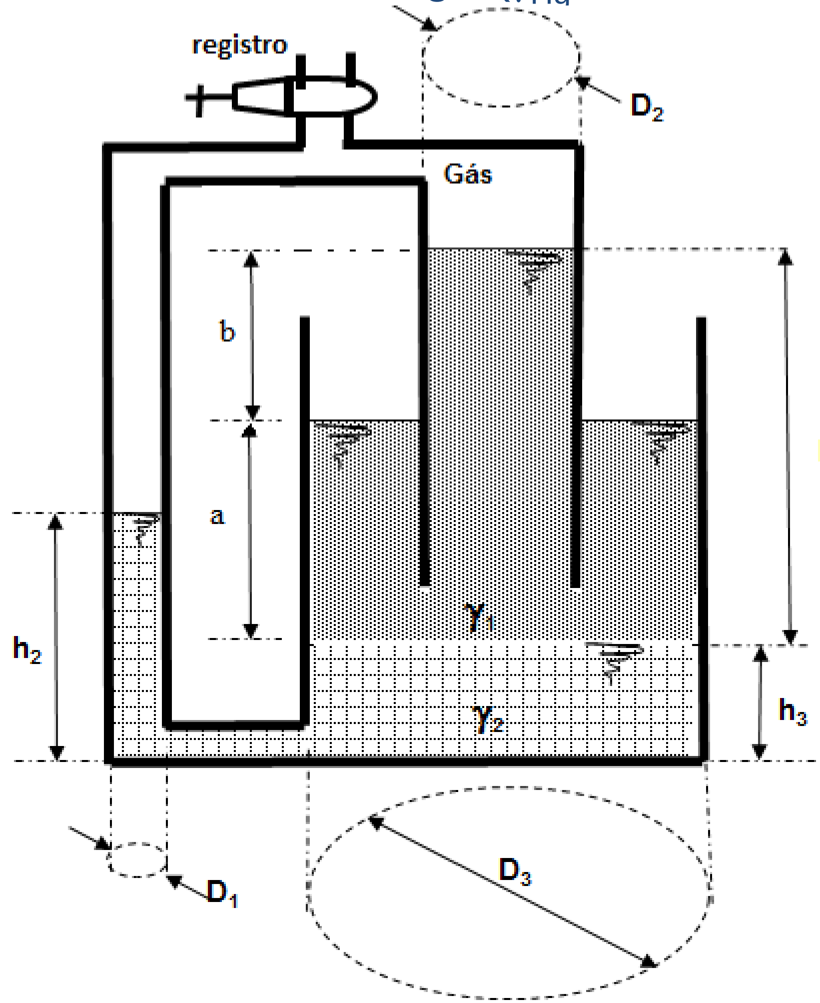
a) ;

b) ;

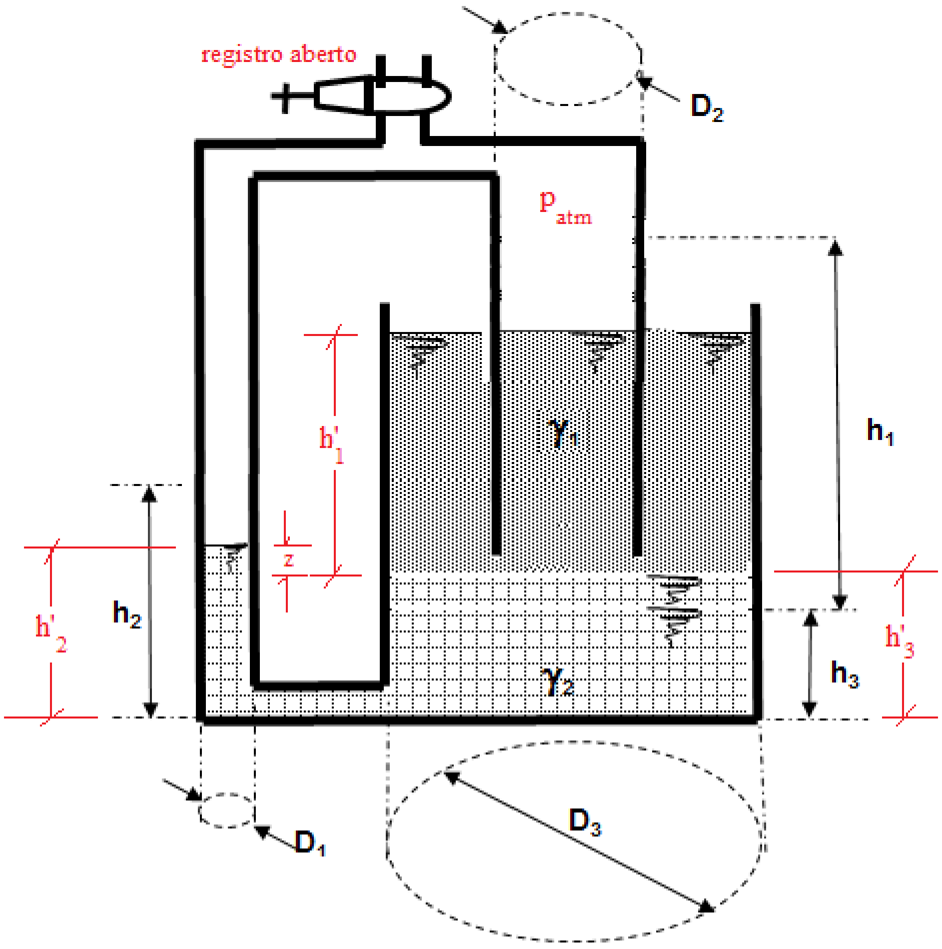
c) *<u>As novas cotas, ao se abrir o registro</u>*.

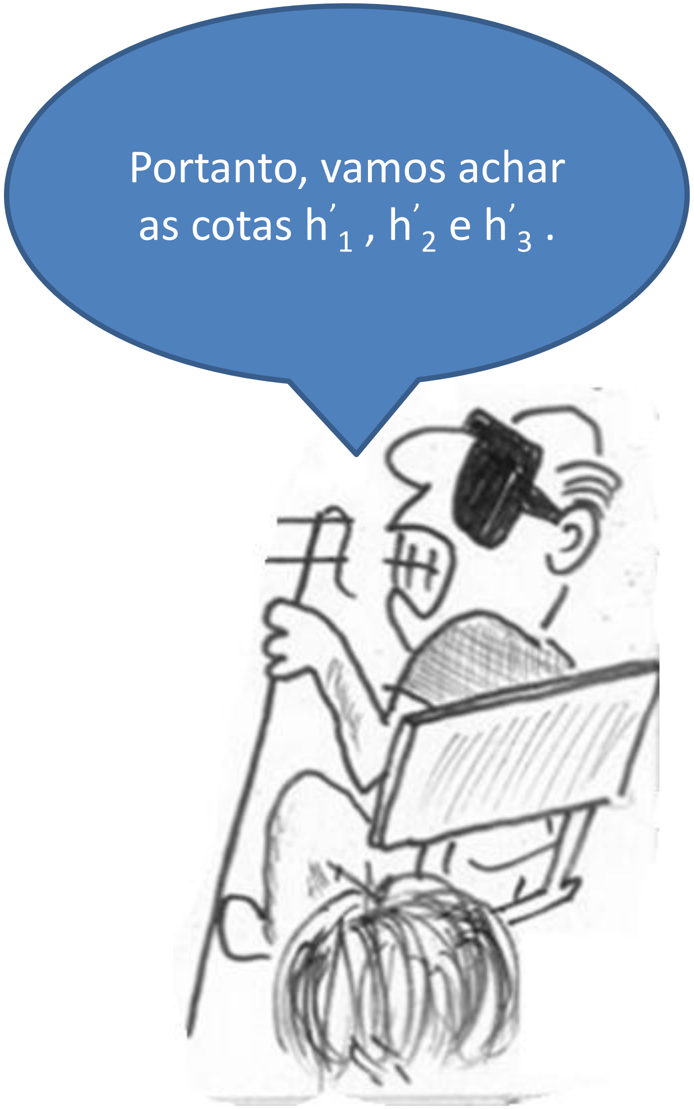
.



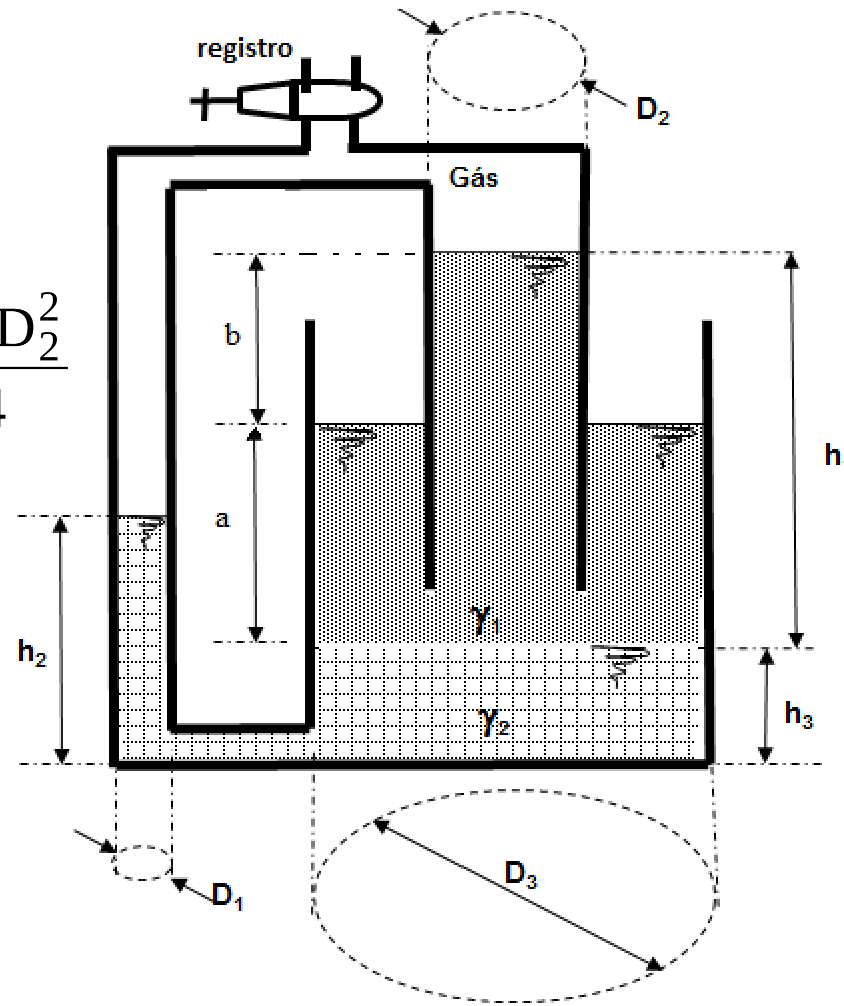



O registro sendo aberto passamos a ter a pressão atmosférica atuando como mostra o próximo slide.

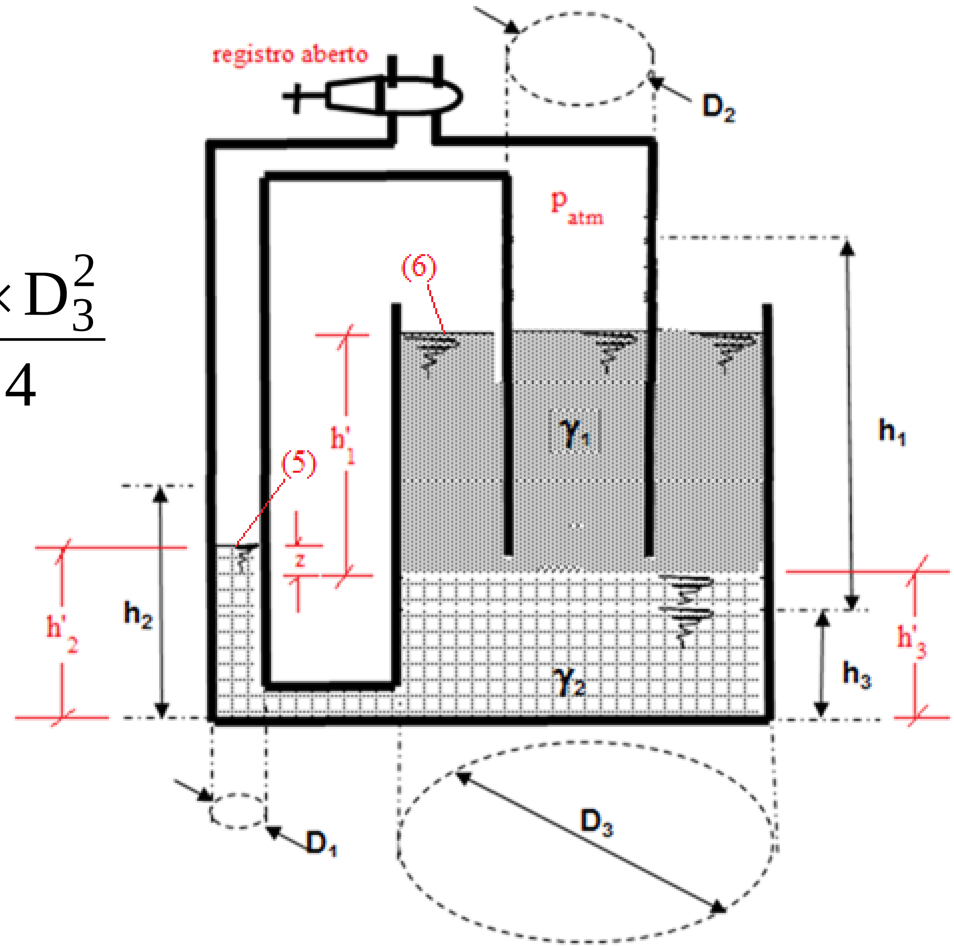

registro aberto
D2
p_{atm}
h_1
h'_1
γ_1
z
h_2
h'_2
h_3
h'_3
γ_2
D1
D3


Portanto, vamos achar as cotas h'_1 , h'_2 e h'_3 .

$$V_{inicial} = a \times \frac{\pi \times D_3^2}{4} + b \times \frac{\pi \times D_2^2}{4}$$



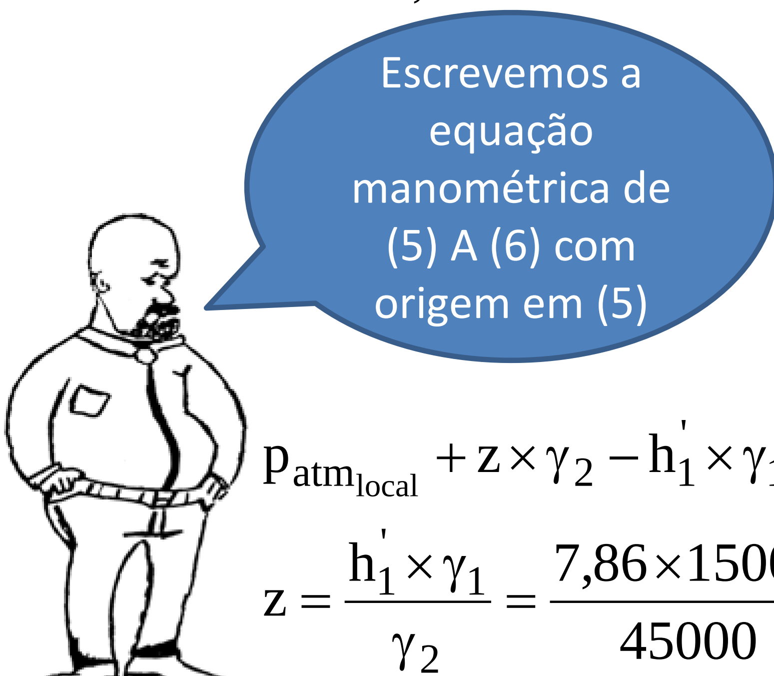
$$V_{final} = h_1^{'} \times \frac{\pi \times D_3^2}{4}$$

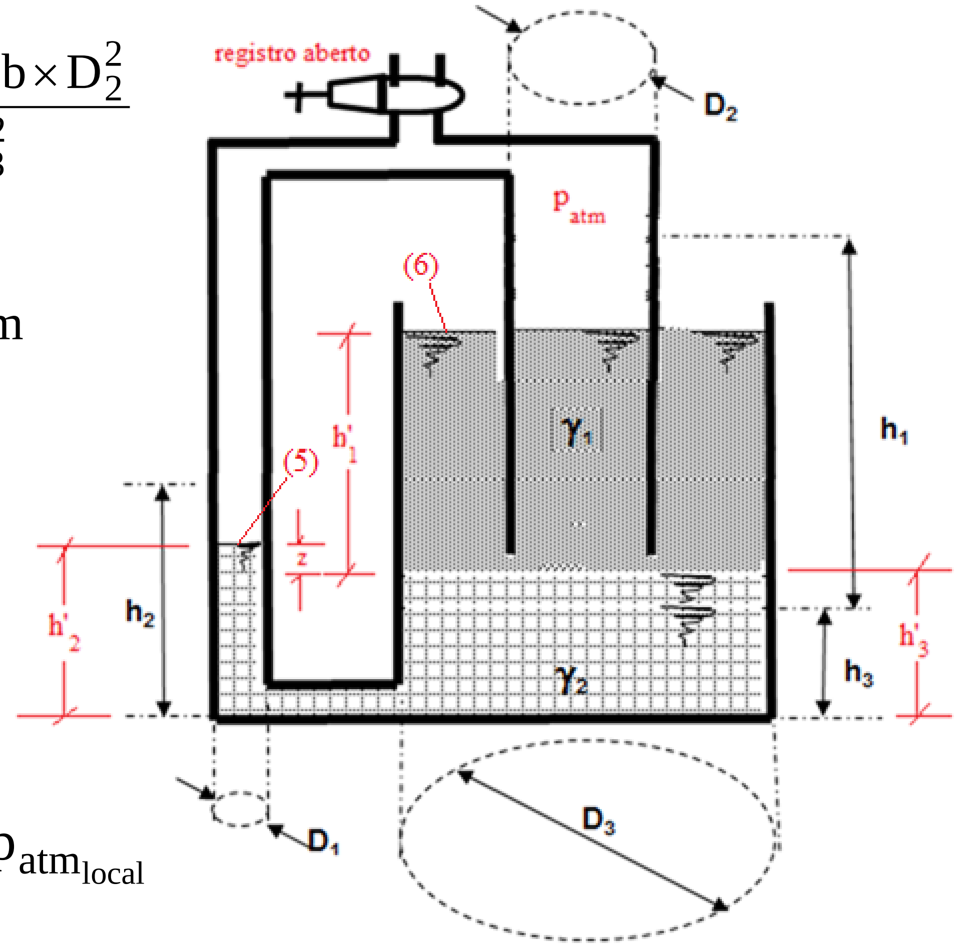


$$a \times \frac{\pi \times D_3^2}{4} + b \times \frac{\pi \times D_2^2}{4} = h_1' \times \frac{\pi \times D_3^2}{4}$$

$$h_1' = \frac{a \times \frac{\pi \times D_3^2}{4} + b \times \frac{\pi \times D_2^2}{4}}{\frac{\pi \times D_3^2}{4}} = \frac{a \times D_3^2 + b \times D_2^2}{D_3^2}$$

$$h_1' = \frac{6{,}67 \times 0{,}28^2 + 2{,}33 \times 0{,}20^2}{0{,}28^2} \cong 7{,}86\text{m}$$





$$p_{atm_{local}} + z \times \gamma_2 - h_1' \times \gamma_1 = p_{atm_{local}}$$

$$z = \frac{h_1' \times \gamma_1}{\gamma_2} = \frac{7{,}86 \times 15000}{45000} \cong 2{,}62\text{m}$$

$$\left(h_2 - h_2'\right) \times \frac{\pi \times D_1^2}{4} = \left(h_3' - h_3\right) \times \frac{\pi \times D_3^2}{4}$$

$$\left(h_2 - h_2'\right) \times D_1^2 = \left(h_3' - h_3\right) \times D_3^2$$

$$h_2' - h_3' = z$$

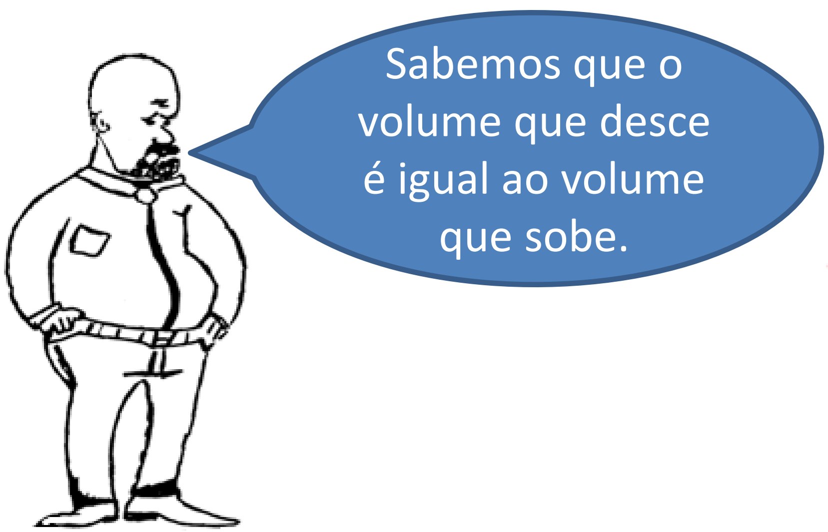
$$h_2' = z + h_3'$$

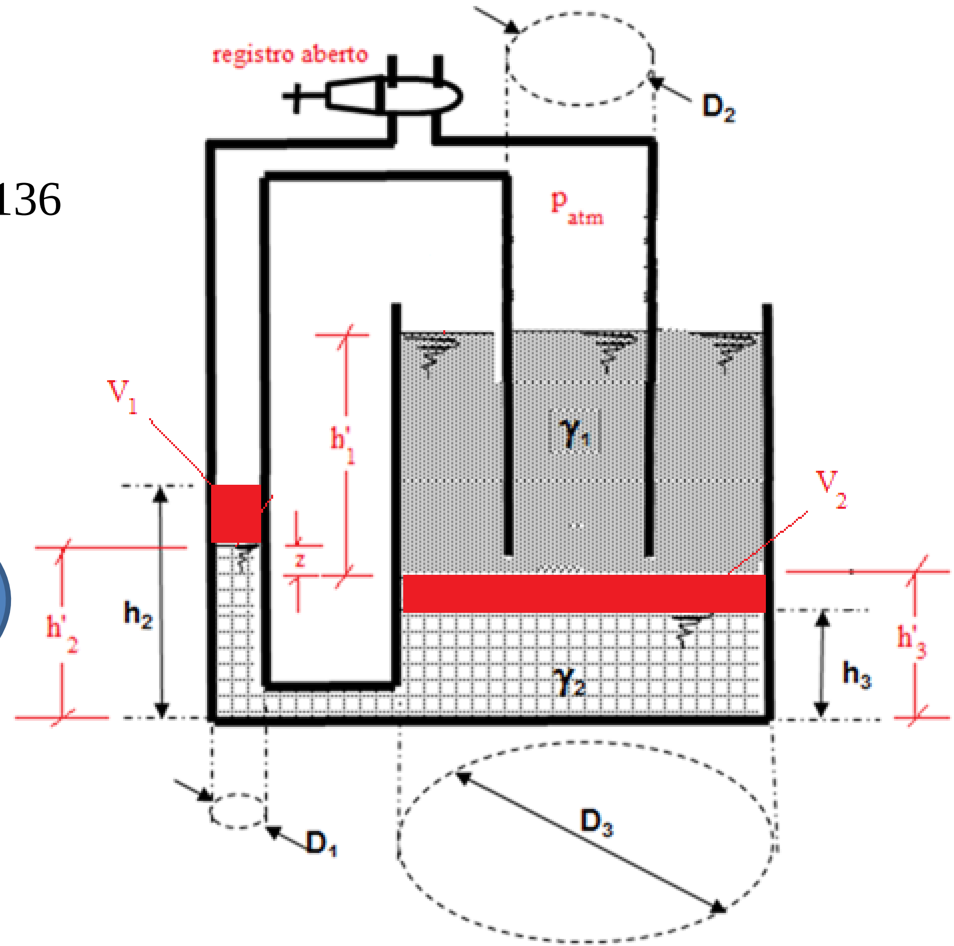
$$\left(7 - 2{,}62 - h_3'\right) \times 0{,}16^2 = \left(h_3' - 4\right) \times 0{,}28^2$$

$$0{,}112128 - 0{,}16^2 \times h_3' = 0{,}28^2 \times h_3' - 0{,}3136$$

$$h_3' \cong 4{,}09\text{m}$$

$$h_2' = 2{,}62 + 4{,}09 = 6{,}71\text{m}$$



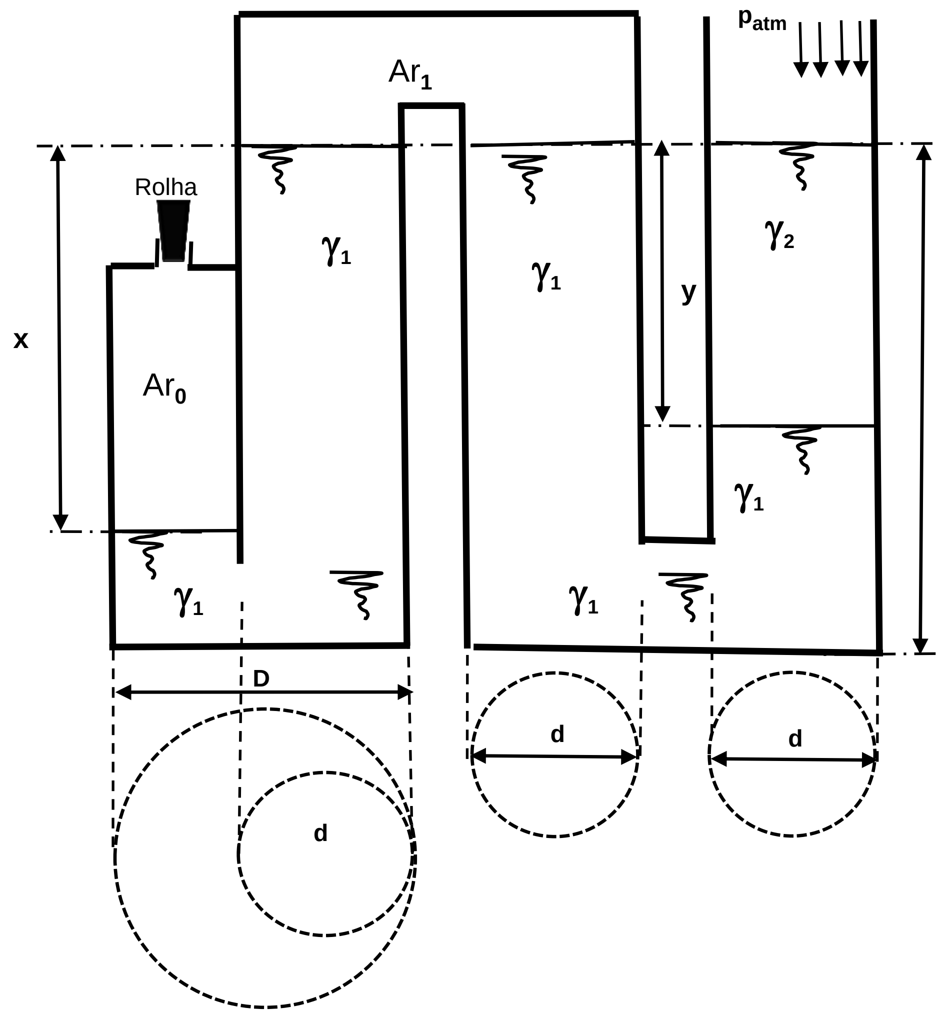


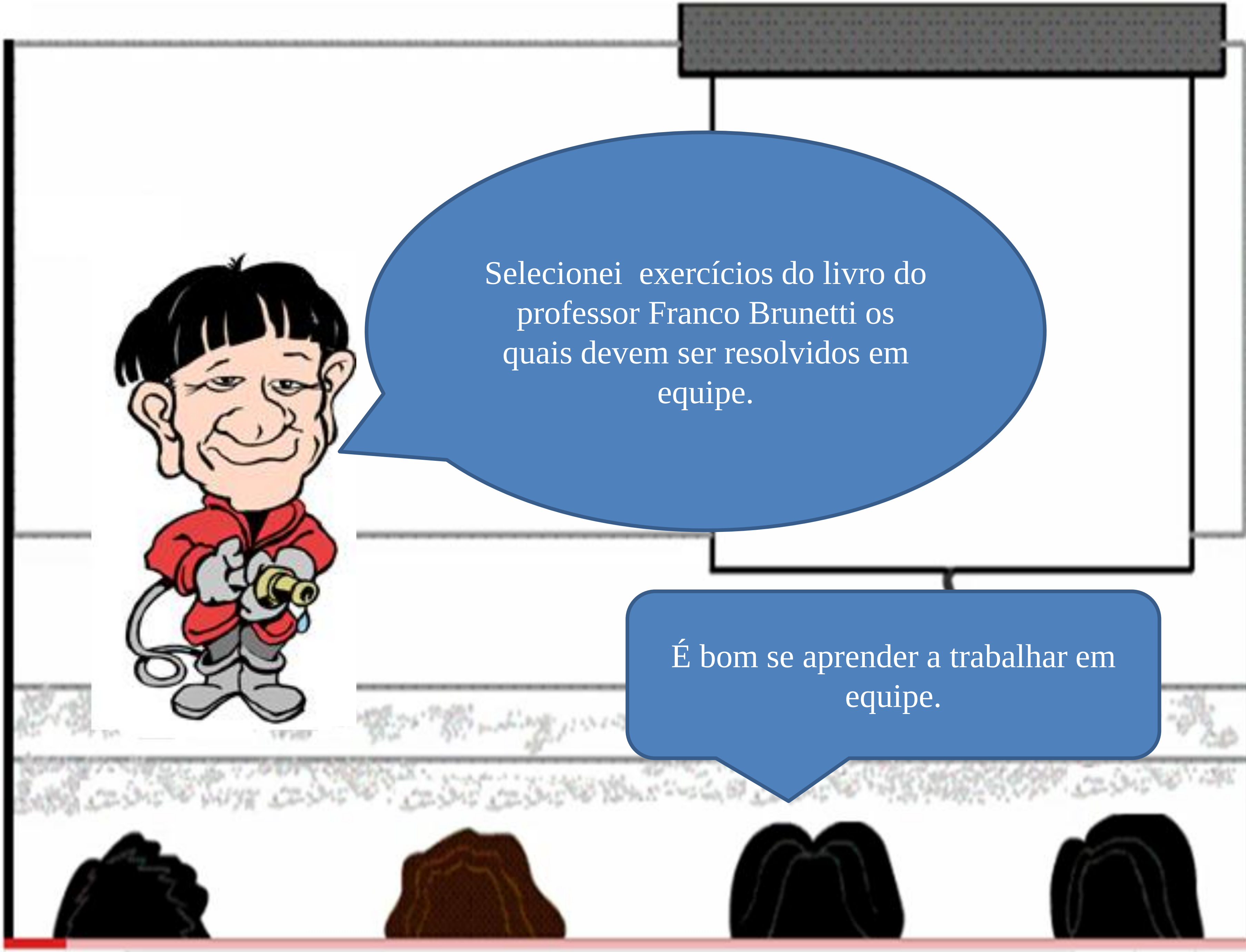

Vamos fazer mais um.

Na figura os diâmetros são respectivamente : D = 75 cm e d = 50 cm.
As cotas : x = 2 m; y = 1,4 m e z = 2,5 m. Os fluidos são de pesos específicos γ_1 = 10 N/L e γ_2 = 20 N/L. Sendo a pressão atmosférica local igual a100KPa.

Pede-se:

a) A pressão do Ar_1 em KPa abs;
b) A pressão do Ar_0 em KPa;
c) Qual será a nova cota z, se ao retirar a rolha, ocorre uma variação na pressão do Ar_1 de 4 KPa ?

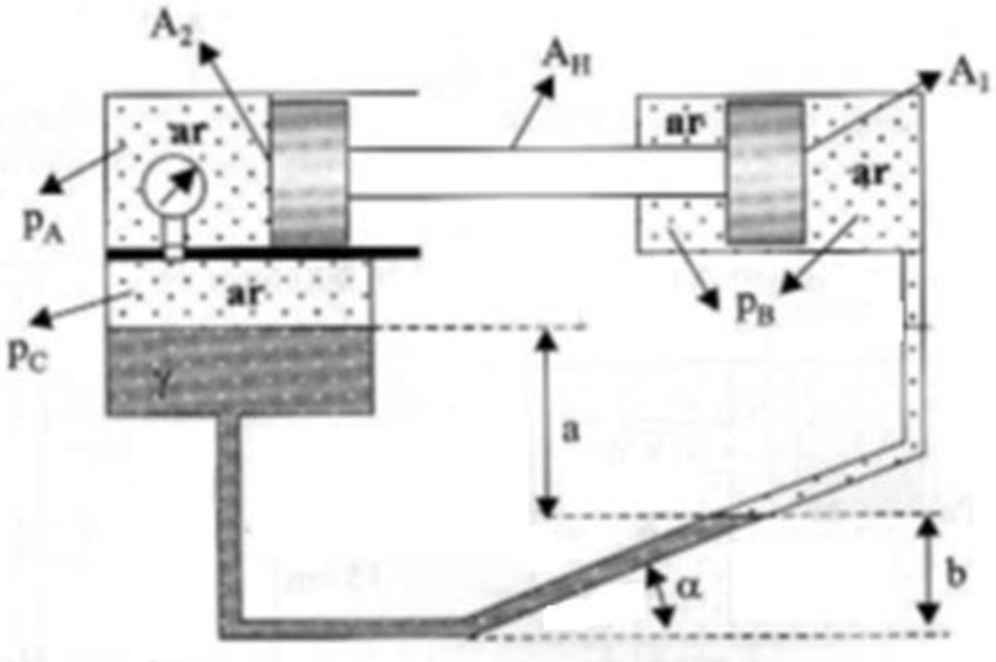



Selecionei exercícios do livro do professor Franco Brunetti os quais devem ser resolvidos em equipe.
É bom se aprender a trabalhar em equipe.

2.9

No dispositivo da figura, a leitura do manômetro é 30 kPa e a relação de áreas dos pistões é $A_2/A_1 = 2$.

A pressão atmosférica no local é 700 mmHg. Estando o sistema em equilíbrio, pede-se a pressão p_B na escala absoluta em mca. Dados: $\gamma = 27.000\ N/m^3$; a = 100 cm; b = 80 cm; $\gamma_{Hg} = 136.000\ N/m^3$; $\gamma_{H_2O} = 10.000\ N/m^3$; $A_1/A_H = 2$; $\alpha = 30°$.



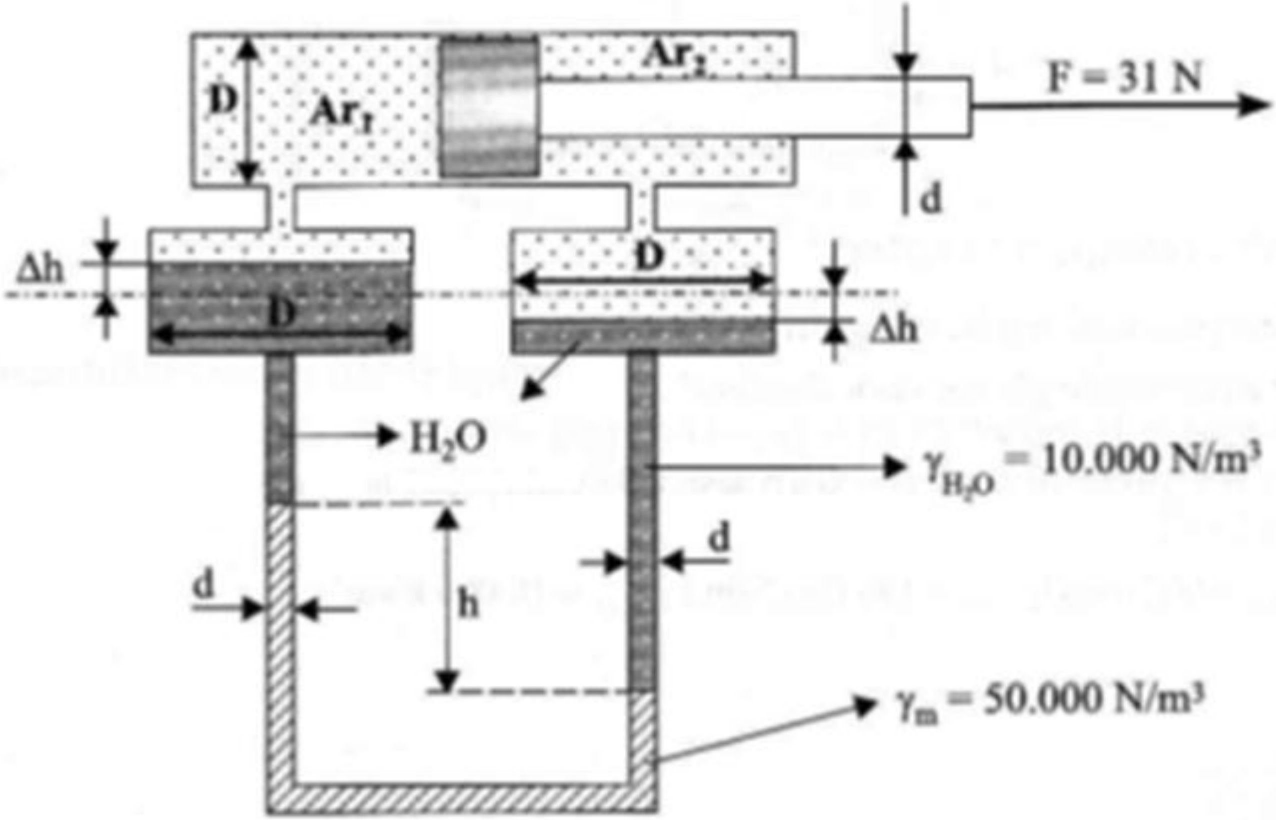
Resp.: $p_B = 17,12$ mca (abs)

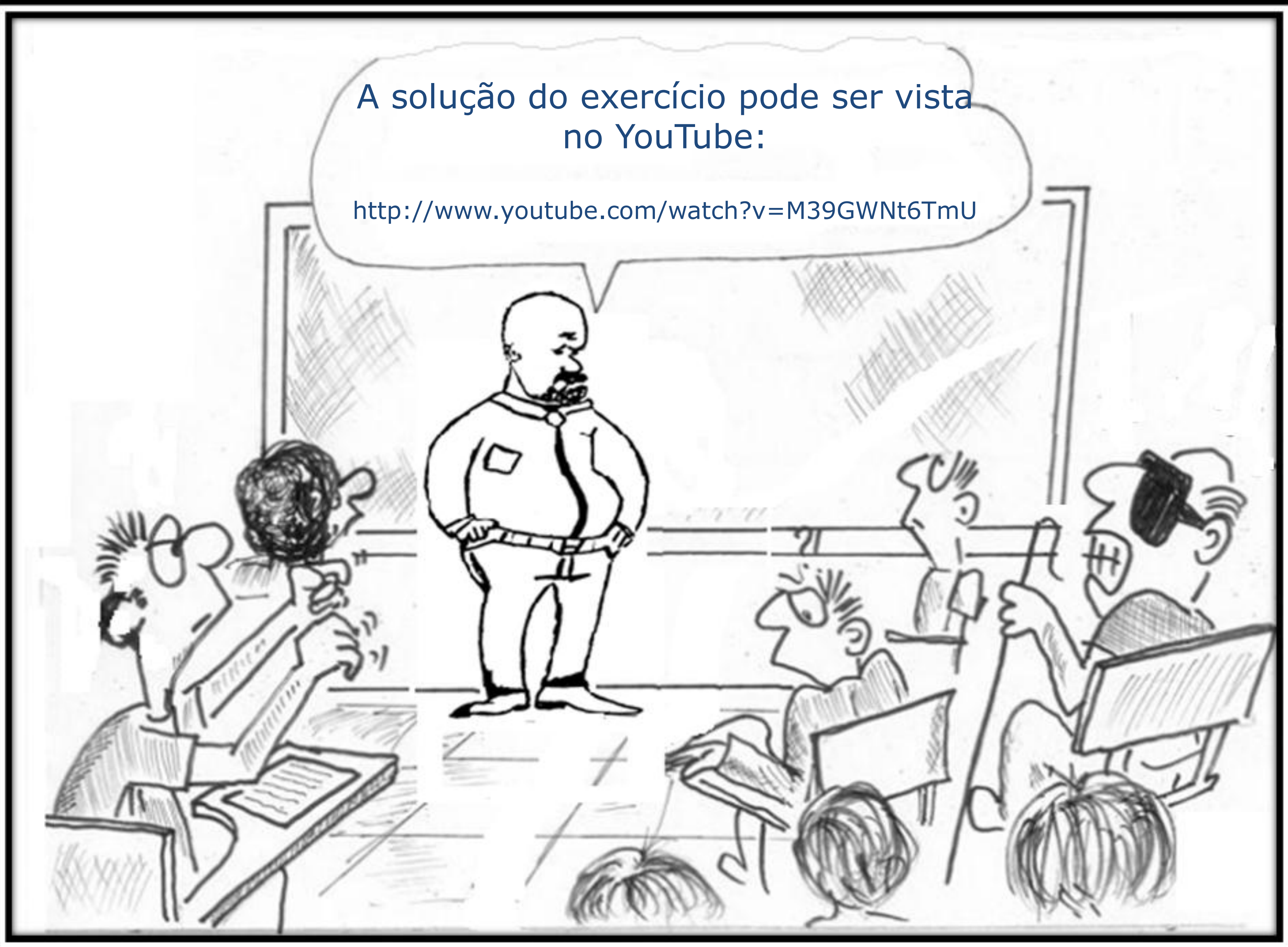
2.13 Na figura a seguir, o sistema está em equilíbrio estático. Pede-se:

a) p_{ar1} em mmHg (abs);

b) p_{ar2} em mca.

Dados: $D = 71{,}4$ mm; $d = 35{,}7$ mm; $h = 400$ mm; $p_{atm} = 684$ mmHg; $\gamma_{Hg} = 136.000$ N/m³; para $F = 0 \Rightarrow h = 0$.




A solução do exercício pode ser vista no YouTube:
http://www.youtube.com/watch?v=M39GWNt6TmU