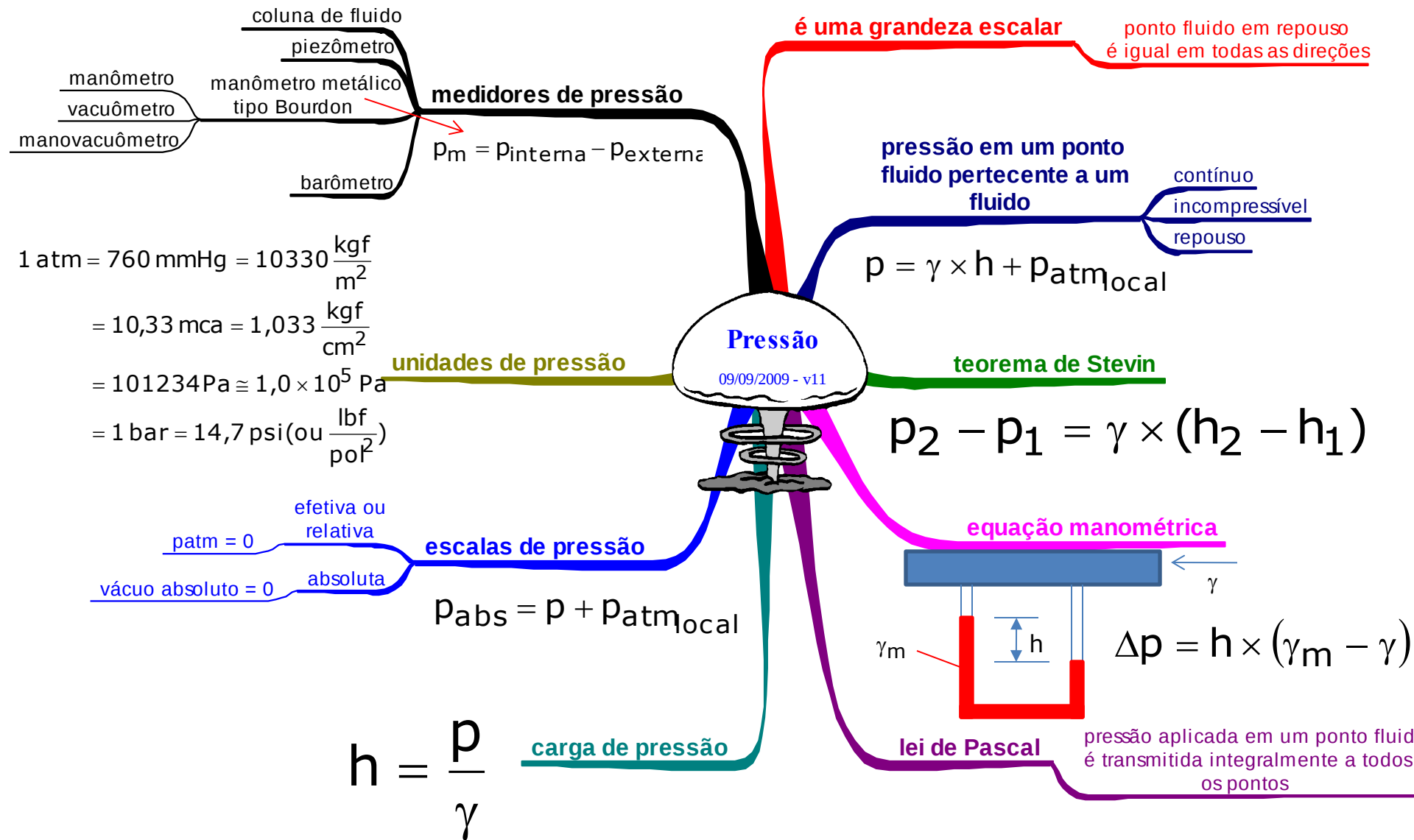


Quinta aula de laboratório de ME4310

Primeiro semestre de 2014



Reflexões sobre o que já foi estudado.



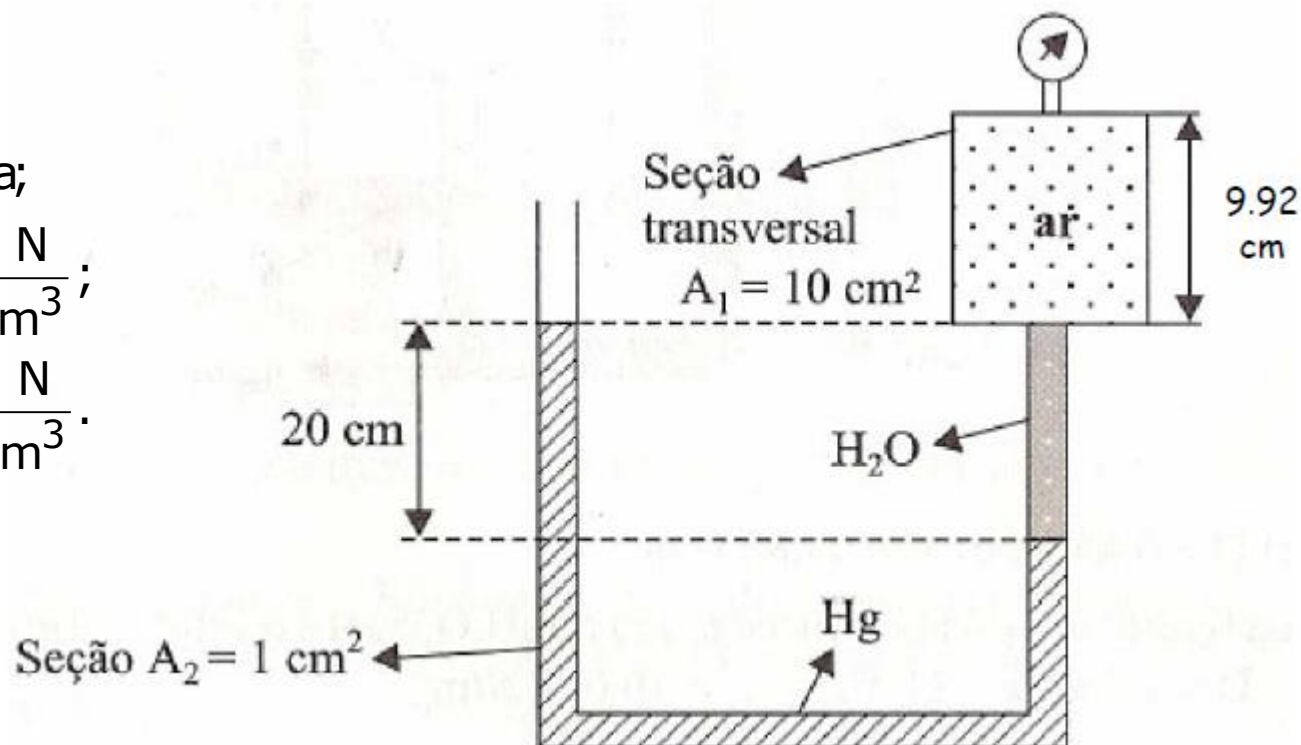
- 2.14 - A figura mostra o ar contido num recipiente, inicialmente a 100°C . O ar é resfriado e a água do manômetro sobe $0,5\text{ cm}$ para dentro do recipiente.
- (a) Qual é a leitura inicial do manômetro em Pa?
- (b) Qual é a leitura final do manômetro em Pa?
- (c) Qual é a temperatura final em $^{\circ}\text{C}$?

Dados:

$$p_{\text{atm}} = 100\text{ kPa};$$

$$\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3};$$

$$\gamma_{\text{Hg}} = 136000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}.$$

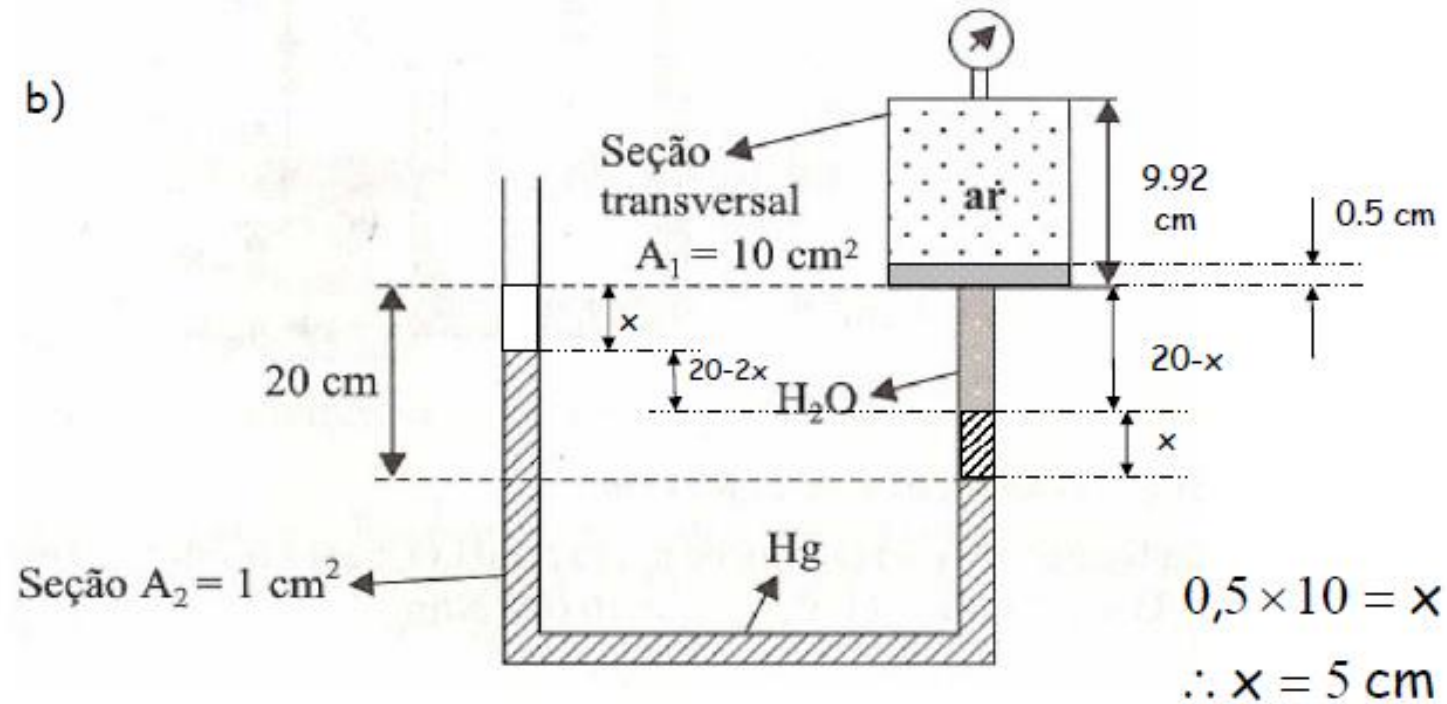


Resolução

a) $0,20 \times 136000 - 0,20 \times 10000 = p_{ar_{inicial}} = p_{mi}$

$\therefore p_{mi} = 25200 \text{ Pa} = 25,2 \text{ kPa}$

b)



$0,10 \times 136000 - 0,155 \times 10000 = p_{ar_{final}} = p_{mf}$

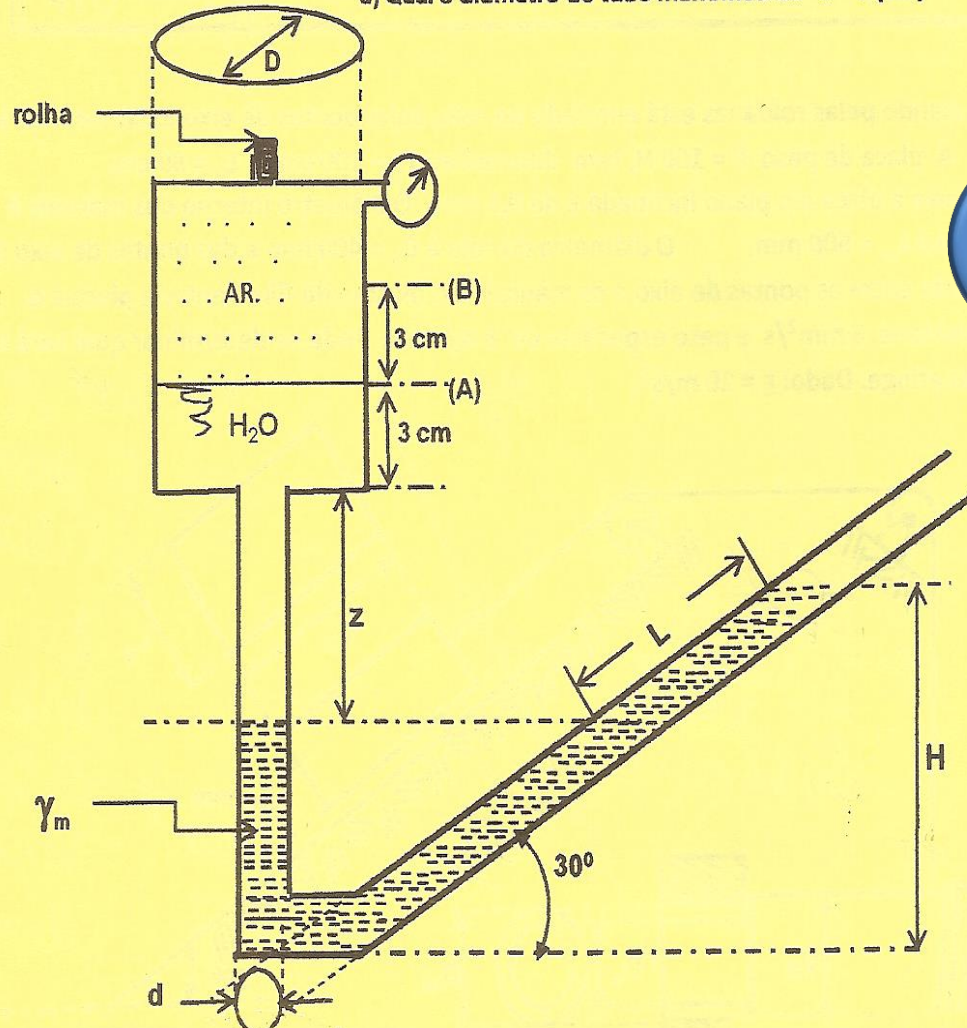
$\therefore p_{mf} = 12050 \text{ Pa} = 12,05 \text{ kPa}$

Q_2 (tipoB)

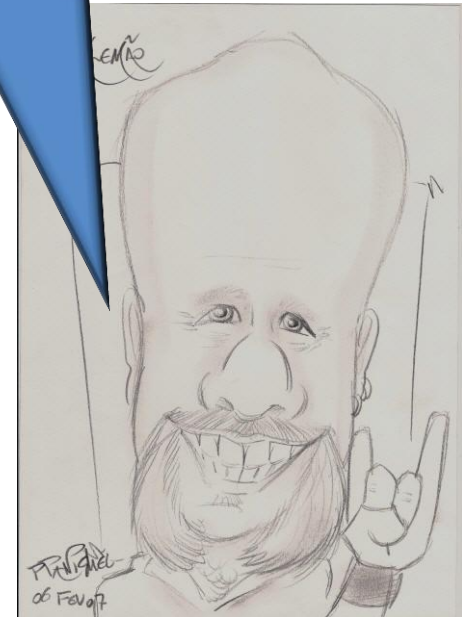
Na figura, a superfície da água está em (A) pois neste nível a pressão absoluta do AR é de 104 KPa abs. Nesta condição a leitura L é de 68 cm, a leitura no manômetro metálico é de 0,8 mca e a cota z de 25 cm. Ao retirar a rolha, a superfície da água passa para o nível (B). Sendo o peso específico da água de 10 N/litro, o peso específico do mercúrio de 136 N/litro e o diâmetro do reservatório $D = 13$ cm.

Pede-se:

- Qual o peso específico do fluido manométrico $\gamma_m = ?$
- Qual a leitura barométrica local em mmHg?
- Se na condição da figura (com a rolha), a cota $H = 65$ cm; qual será a nova cota H quando se retirar a rolha?
- Qual o diâmetro do tubo manométrico $d = ?$ (cm)



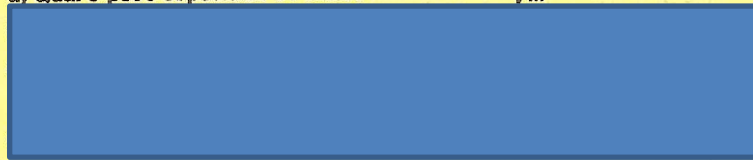
Mais um de prova!



Na figura, a superfície da água está em (A) pois neste nível a pressão absoluta do AR é de 104 KPa abs. Nesta condição a leitura L é de 68 cm, a leitura no manômetro metálico é de 0,8 mca e a cota z de 25 cm. Ao retirar a rolha, a superfície da água passa para o nível (B). Sendo o peso específico da água de 10 N/litro, o peso específico do mercúrio de 136 N/litro e o diâmetro do reservatório D = 13 cm.

Pede-se:

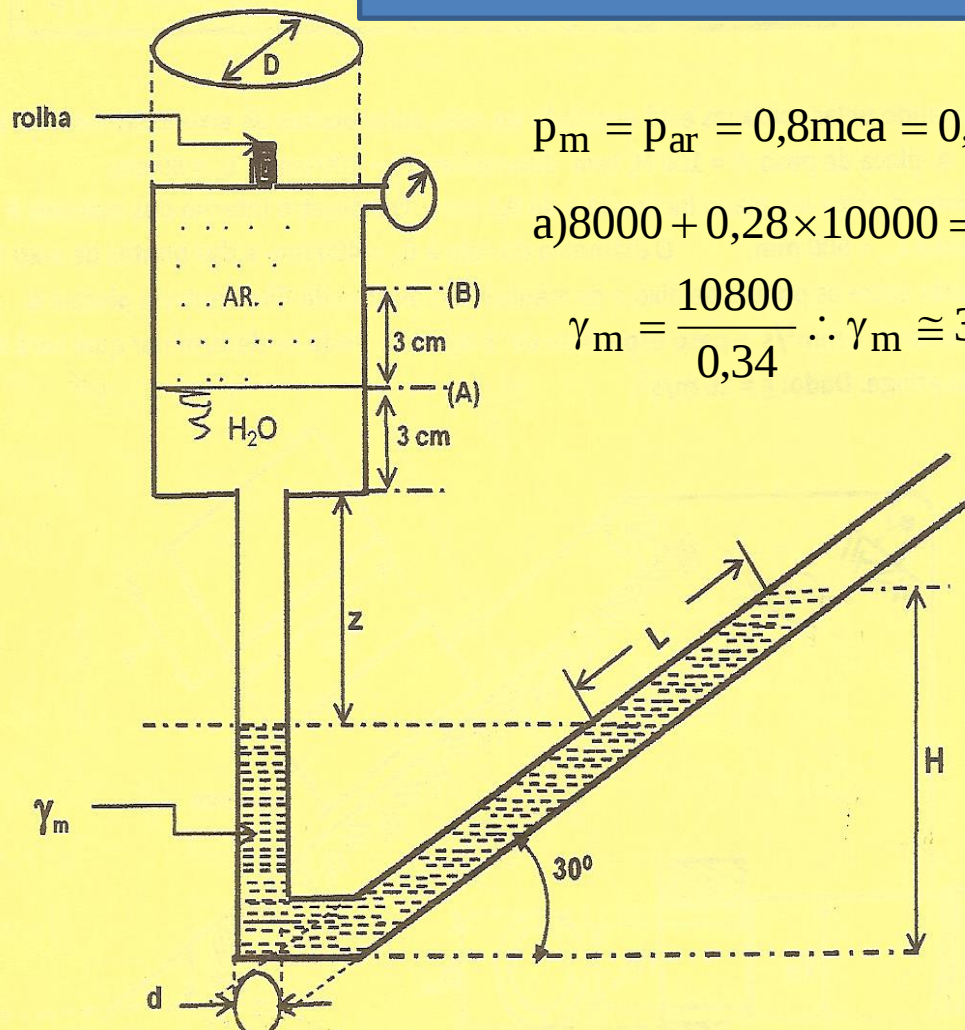
a) Qual o peso específico do fluido manométrico γ_m = ?



$$p_m = p_{ar} = 0,8 \text{ mca} = 0,8 \times 10000 = 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou Pa)}$$

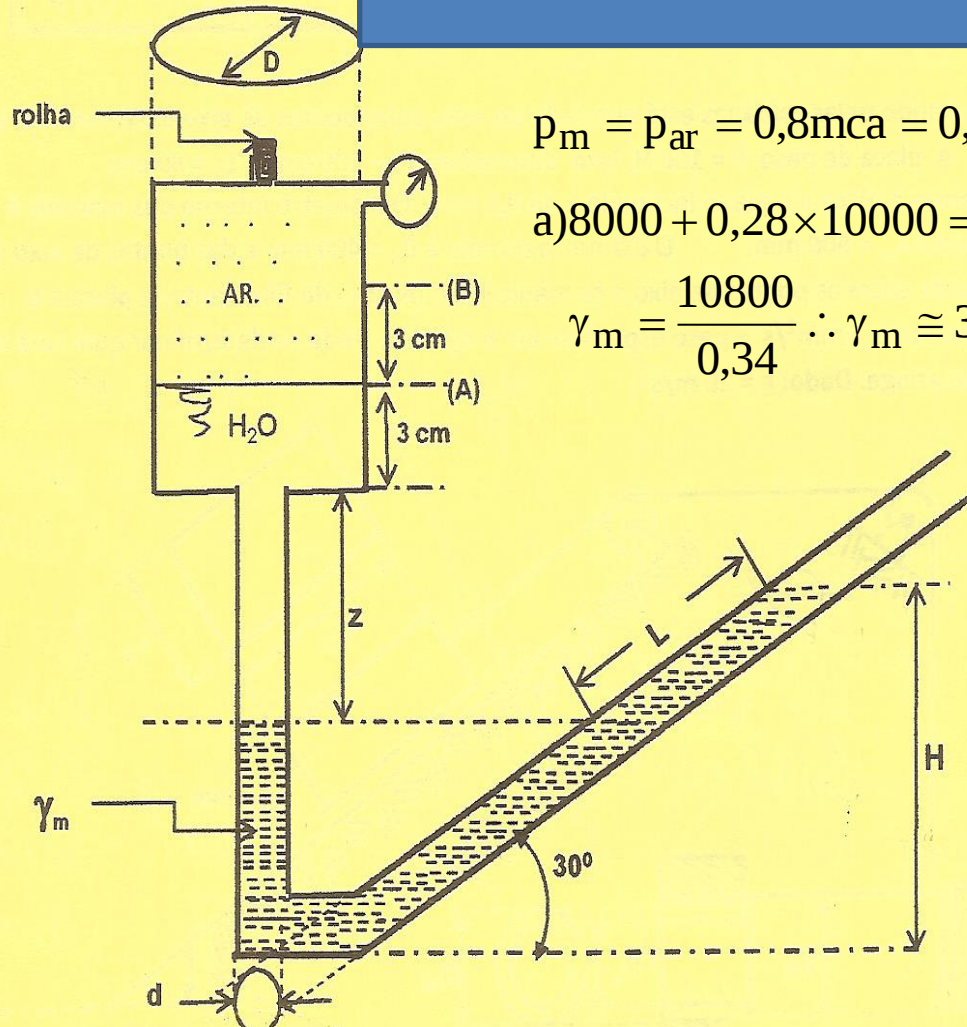
$$a) 8000 + 0,28 \times 10000 = 0,34 \times \gamma_m$$

$$\gamma_m = \frac{10800}{0,34} \therefore \gamma_m \cong 31764,7 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \Rightarrow (1,0)$$



Na figura, a superfície da água está em (A) pois neste nível a pressão absoluta do AR é de 104 kPa abs. Nesta condição a leitura L é de 68 cm, a leitura no manômetro metálico é de 0,8 mca e a cota z de 25 cm. Ao retirar a rolha, a superfície da água passa para o nível (B). Sendo o peso específico da água de 10 N/litro, o peso específico do mercúrio de 136 N/litro e o diâmetro do reservatório D = 13 cm.

- Pede-se:
- Qual o peso específico do fluido manométrico γ_m = ?
 - Qual a leitura barométrica local em mmHg ?



$$p_m = p_{ar} = 0,8 \text{ mca} = 0,8 \times 10000 = 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou Pa)}$$

$$a) 8000 + 0,28 \times 10000 = 0,34 \times \gamma_m$$

$$\gamma_m = \frac{10800}{0,34} \therefore \gamma_m \cong 31764,7 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \Rightarrow (1,0)$$

$$b) p_{ar_{abs}} = 104 \text{ kPa} = 104000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou Pa)}$$

$$p_{ar_{abs}} = p_{ar} + p_{atm_{local}}$$

$$\therefore 104000 = 8000 + p_{atm_{local}}$$

$$\therefore p_{atm_{local}} = 96000 \text{ Pa} \Rightarrow (0,5)$$

$$h_{Hg} = \frac{96000}{136000} \times 1000 \cong 705,9 \text{ mmHg} \Rightarrow (0,5)$$

Na figura, a superfície da água está em (A) pois neste nível a pressão absoluta do AR é de 104 KPa abs. Nesta condição a leitura L é de 68 cm, a leitura no manômetro metálico é de 0,8 mca e a cota z de 25 cm. Ao retirar a rolha, a superfície da água passa para o nível (B). Sendo o peso específico da água de 10 N/litro, o peso específico do mercúrio de 136 N/litro e o diâmetro do reservatório $D = 13 \text{ cm}$.

c) Se na condição da figura (com a rolha), a cota H = 65 cm; qual será a nova cota H quando se retirar a rolha?

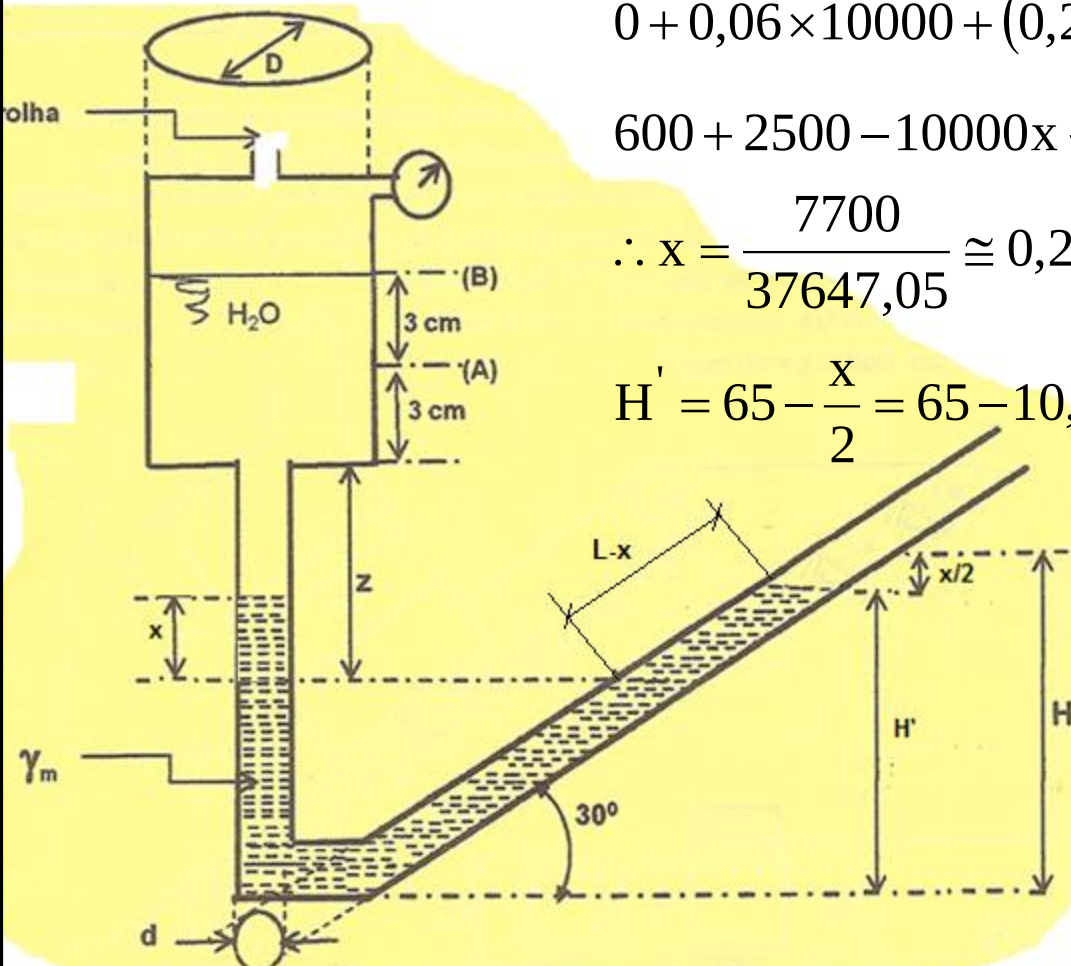
c)

$$0 + 0,06 \times 10000 + (0,25 - x) \times 10000 + x \times \gamma_m = \frac{(L - x)}{2} \times \gamma_m$$

$$600 + 2500 - 10000x + 31764,7x = 10800 - 15882,35x$$

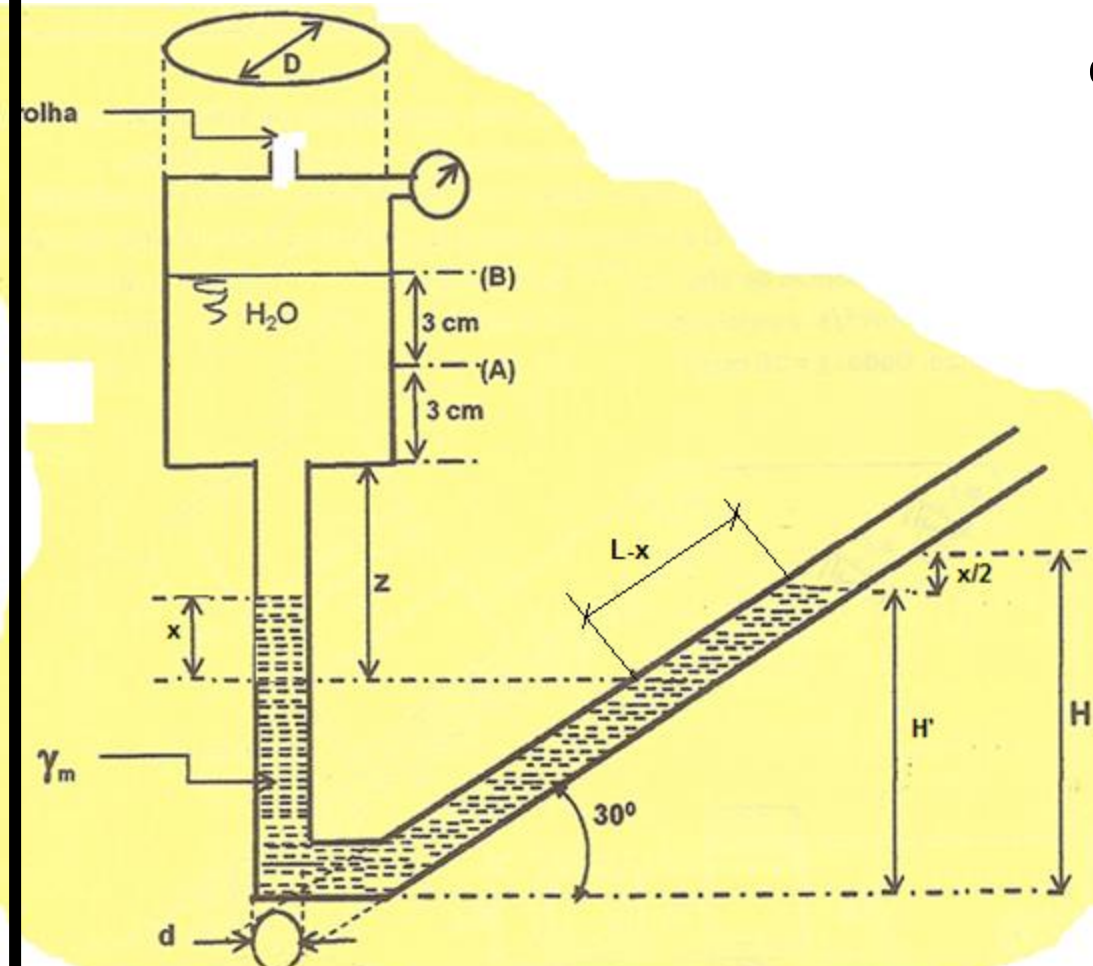
$$\therefore x = \frac{7700}{37647,05} \cong 0,205 \text{ m} \Rightarrow (0,5)$$

$$H' = 65 - \frac{x}{2} = 65 - 10,25 = 54,75 \text{ cm} \Rightarrow 0,5$$



Na figura, a superfície da água está em (A) pois neste nível a pressão absoluta do AR é de 104 KPa abs. Nesta condição a leitura L é de 68 cm, a leitura no manômetro metálico é de 0,8 mca e a cota z de 25 cm. Ao retirar a rolha, a superfície da água passa para o nível (B). Sendo o peso específico da água de 10 N/litro, o peso específico do mercúrio de 136 N/litro e o diâmetro do reservatório $D = 13$ cm.

d) Qual o diâmetro do tubo manométrico $d = ?$ (cm)

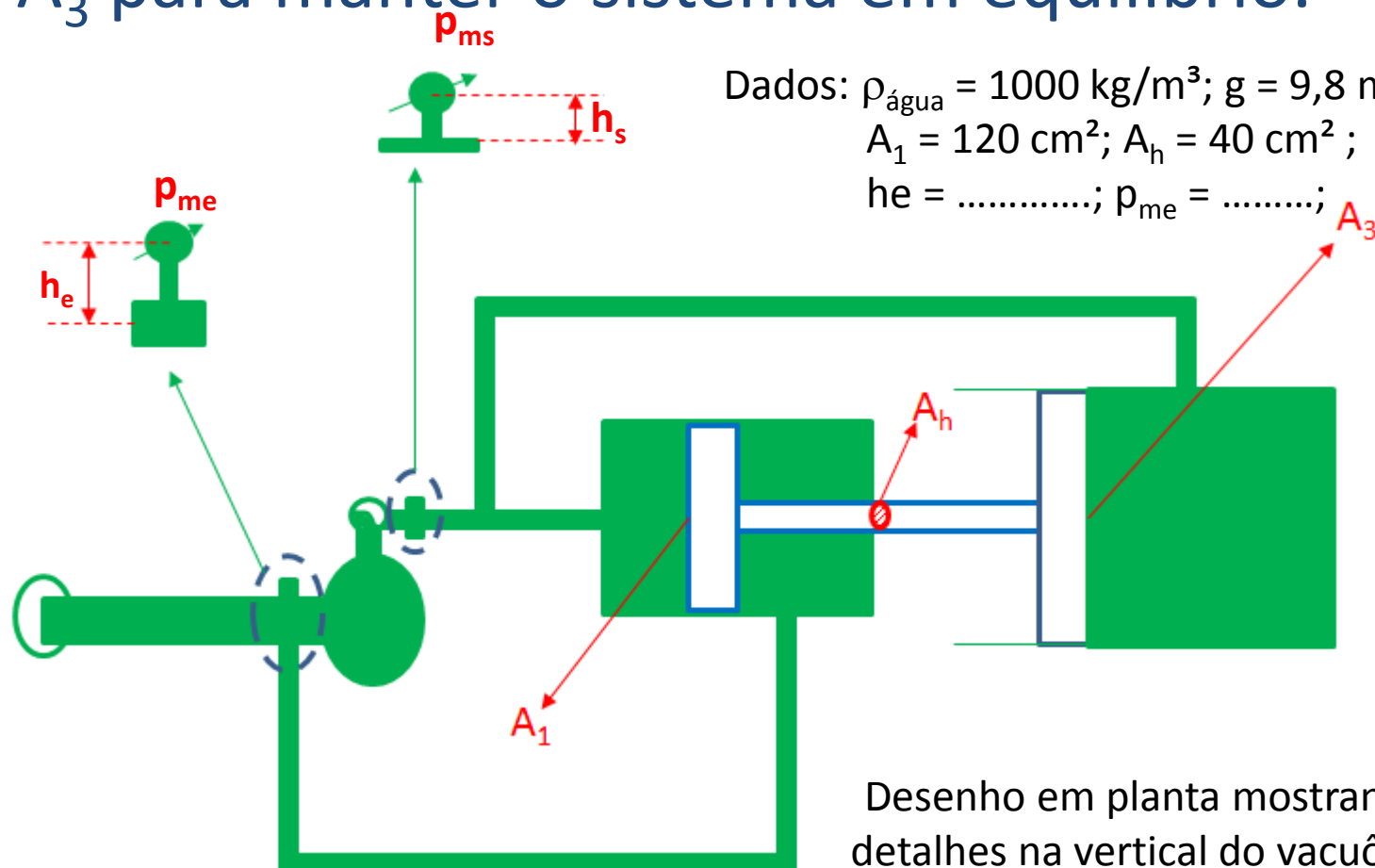


d)

$$3 \times \frac{\pi \times 13^2}{4} = 20,5 \times \frac{\pi \times d^2}{4}$$

$$\therefore d = \sqrt{\frac{3 \times 13^2}{20,5}} \cong 5,0 \text{ cm}$$

Para a vazão fixada na bancada pede-se calcular a área A_3 para manter o sistema em equilíbrio.

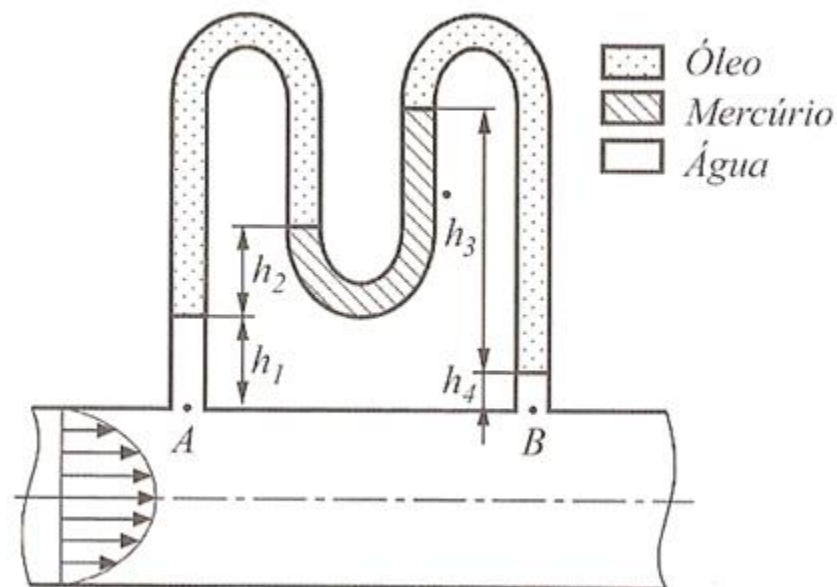


Dados: $A_{\text{tanque}} = \dots\dots\dots$; $D_h = 100 \text{ mm}$; $t = \dots\dots\dots$
 $h_s = \dots\dots\dots$; $p_{ms} = \dots\dots\dots$

Desenho em planta mostrando os detalhes na vertical do vacuômetro na seção de entrada da bomba e do manômetro na seção de saída da bomba.

Exercício Proposto

Enunciado: Na instalação apresentada, verifica-se uma queda de pressão entre os pontos A e B , devido às perdas por atrito no escoamento de água dentro da tubeira horizontal. Calcule a diferença de pressão entre estes pontos, sabendo que o óleo tem densidade relativa $d_{\text{óleo}} = 0.8$ e $h_1 = 5\text{ cm}$, $h_2 = 5\text{ cm}$, $h_3 = 12\text{ cm}$, $h_4 = 1\text{ cm}$.



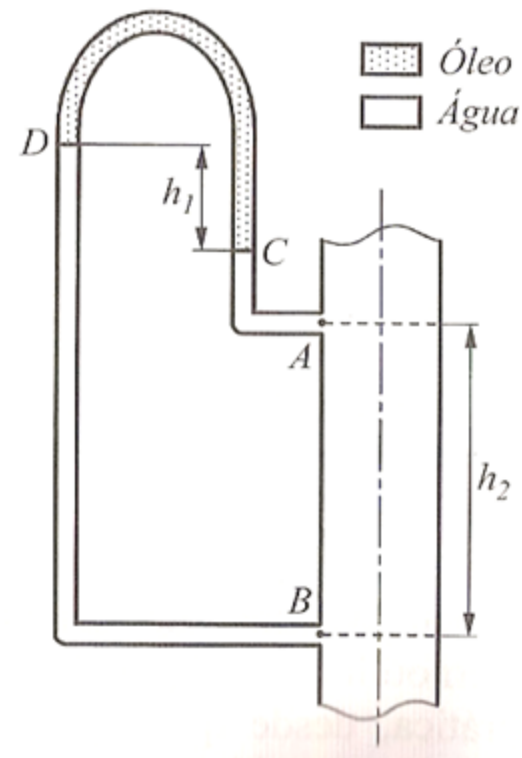
Exercício Proposto

Enunciado: Considere o manómetro representado na figura, o qual mede a diferença de pressão entre os pontos A e B . Existe um escoamento de água através da tubeira vertical.

- a) Qual a diferença de pressão medida?
- b) O escoamento na tubeira vertical dá-se no sentido ascendente ou descendente?

Outros dados:

$$\rho_{\text{óleo}} = 750 \text{ kg} / \text{m}^3, \quad h_1 = 0.4 \text{ m}, \quad h_2 = 3 \text{ m}$$



Vejam também os 50 problemas
colocados no sítio:

http://www.escoladavida.eng.br/mecflubasica/aulasfei/22010/planejamento_fei_22010_lab.htm

clique em "Exercícios de hidrostática"



É FUNDAMENTAL QUE VOCÊS
FAÇAM OS 21 EXERCÍCIOS DO
CAPÍTULO 2 DO LIVRO DO
PROFESSOR FRANCO,
QUALQUER DÚVIDA
CONSULTEM:

http://www.escoladavida.eng.br/mecflubasica/aulasfei/quarta_aula_22006_cap2.pdf



Assistam o vídeo com título “**Síntese de estática dos fluidos**” no YouTube:



<http://www.youtube.com/watch?v=N4KmzmFH32A&feature=youtu.be>

