

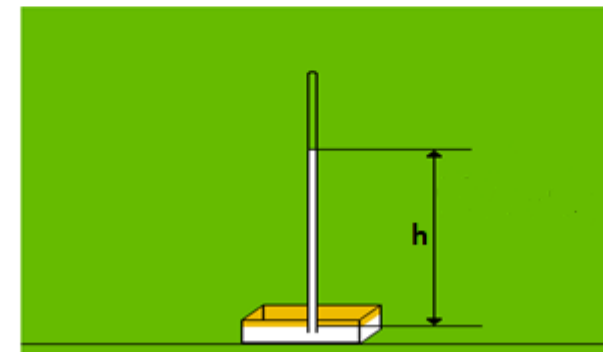
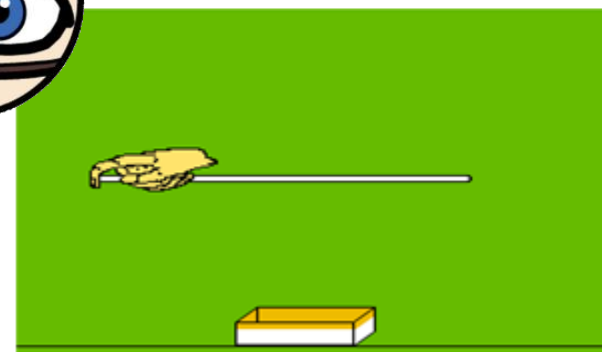
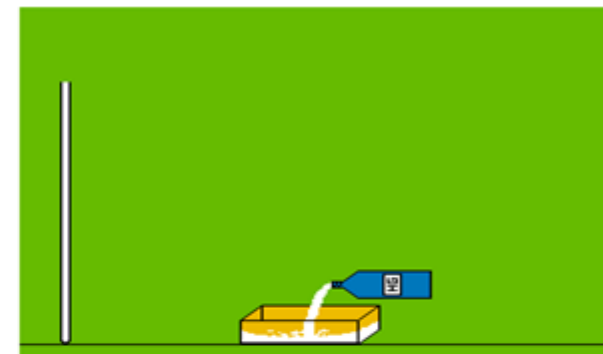
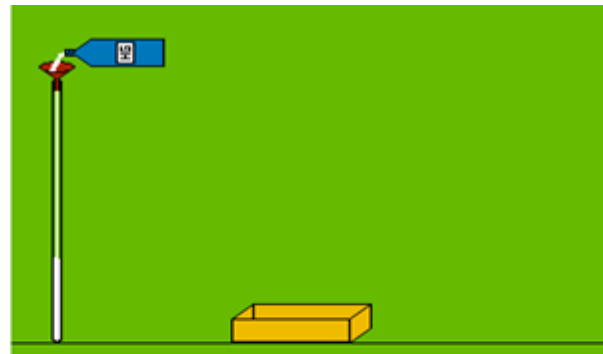
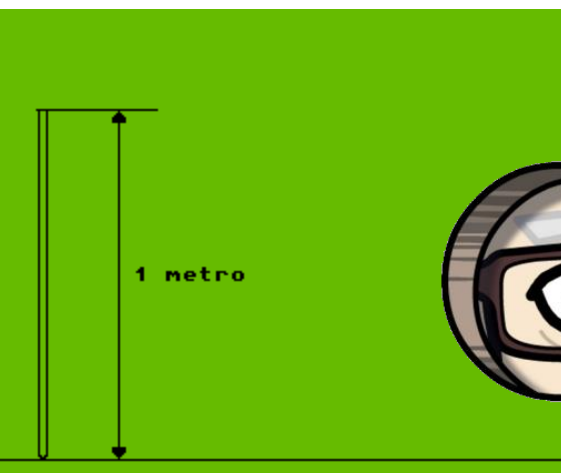


Última aula do
capítulo 2: estática
dos fluidos!



2.7. Barômetro

É o aparelho que permite determinar a pressão atmosférica local, que é também denominada de pressão barométrica.



Em relação ao vácuo absoluto temos:

$$p_{\text{atm local}} = \gamma_{\text{Hg}} \times h$$

O barômetro trabalha na escala absoluta que é aquela que adota como zero o vácuo absoluto.

2.8. Escala absoluta

Escala absoluta que é aquela que adota como zero o vácuo absoluto, portanto nesta escala só temos pressões positivas, teoricamente, poderíamos ter a pressão igual a zero que corresponderia a pressão no vácuo absoluto.



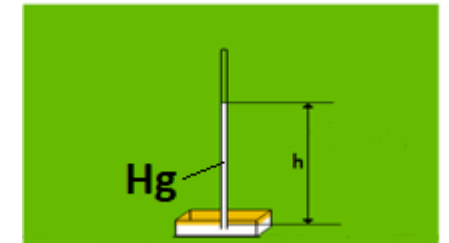
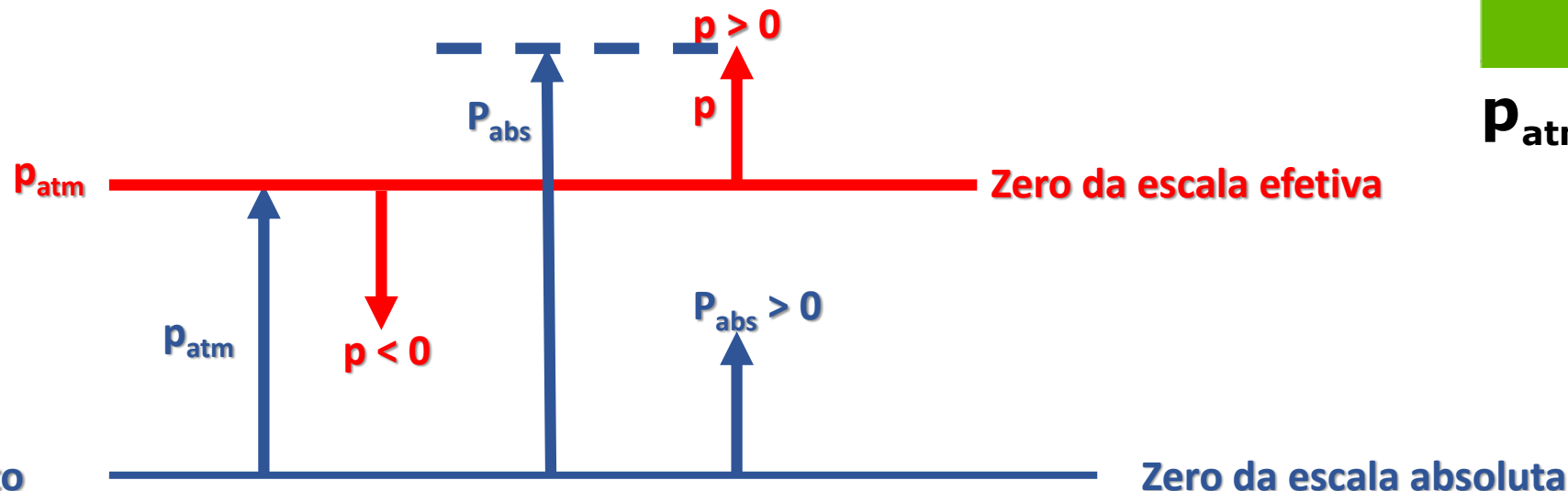
Relação entre pressão absoluta (p_{abs}) e pressão efetiva (p)

$$p_{abs} = p + p_{atm}$$

2.8.1. Diagrama comparativo entre escalas de pressão

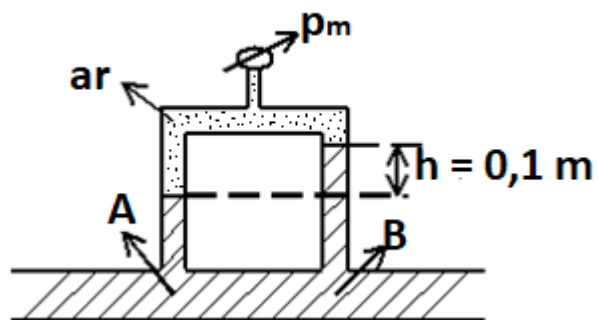


Vácuo absoluto



$$p_{atm} = \gamma_{Hg} \times h$$

Exercício 52: O dispositivo mostrado na figura abaixo mede o diferencial de pressão entre os pontos A e B de uma tubulação por onde escoa água.



Dados:

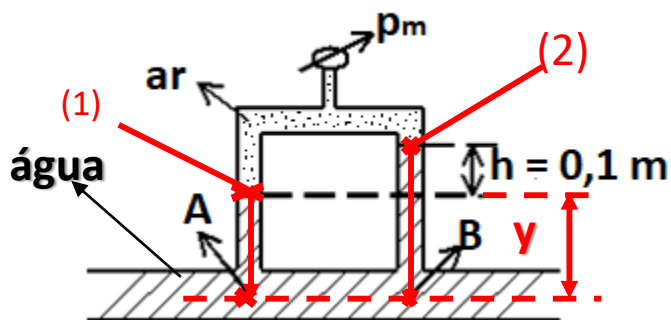
$$\rho_{\text{água}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3};$$

$$\rho_{\text{ar}} = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



Com base nos dados apresentados na figura, pede-se:

1. determinar o diferencial de pressão entre os pontos A e B, em Pa;
2. calcular a pressão absoluta no interior da camada de ar, sendo a leitura do manômetro de Bourdon $P_{\text{man}} = 10^4 \text{ Pa}$, e a pressão atmosférica local $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$.



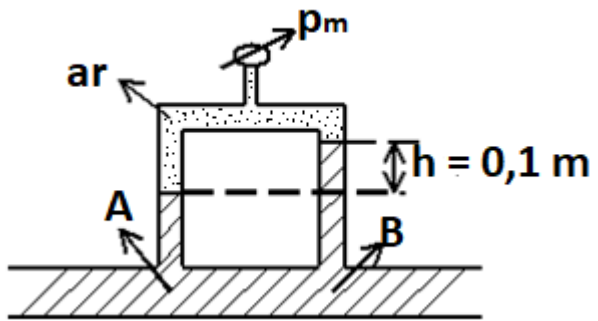
Pela equações manométricas, temos:

$$p_{\text{ar}} + \gamma_{\text{água}} \times y = p_A \quad \therefore p_{\text{ar}} = p_A - \gamma_{\text{água}} \times y \rightarrow (1)$$

$$p_{\text{ar}} + 0,1 \times \gamma_{\text{água}} + \gamma_{\text{água}} \times y = p_B \rightarrow (2)$$

$$p_A - \gamma_{\text{água}} \times y + 0,1 \times \gamma_{\text{água}} + \gamma_{\text{água}} \times y = p_B$$

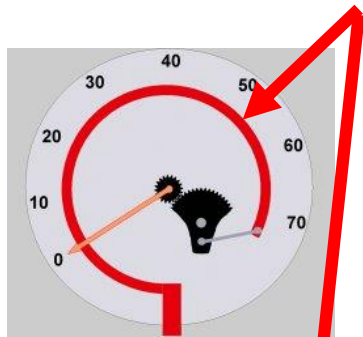
$$0,1 \times 1000 \times 9,8 = p_B - p_A = 980 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{Resp. 1}$$



$$p_m = p_{ar} - p_{atm}$$

$$p_{atm} = 0$$

$$\therefore p_{ar} = 10^4 \text{ Pa}$$



$$p_m = p_{int} - p_{ext}$$

p_m é a pressão manométrica ou pressão efetiva



$$p_{ar_{abs}} = p_{ar} + p_{atm}$$

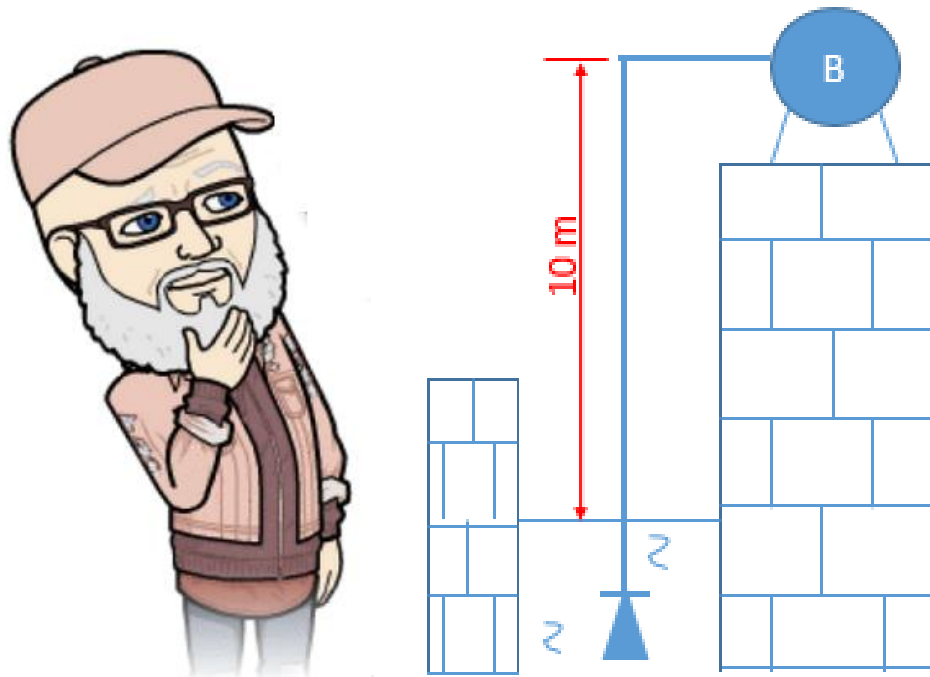
$$p_{ar_{abs}} = 10^4 + 10^5$$

$$p_{ar_{abs}} = 110000 \text{ Pa}$$

A pressão manométrica é diferente de pressão barométrica



Exercício 54: A instalação, representada abaixo, tem uma bomba centrífuga de 1,5CV e se encontra em local com pressão barométrica igual a 698 mmHg, neste caso, ela irá funcionar? Justifique

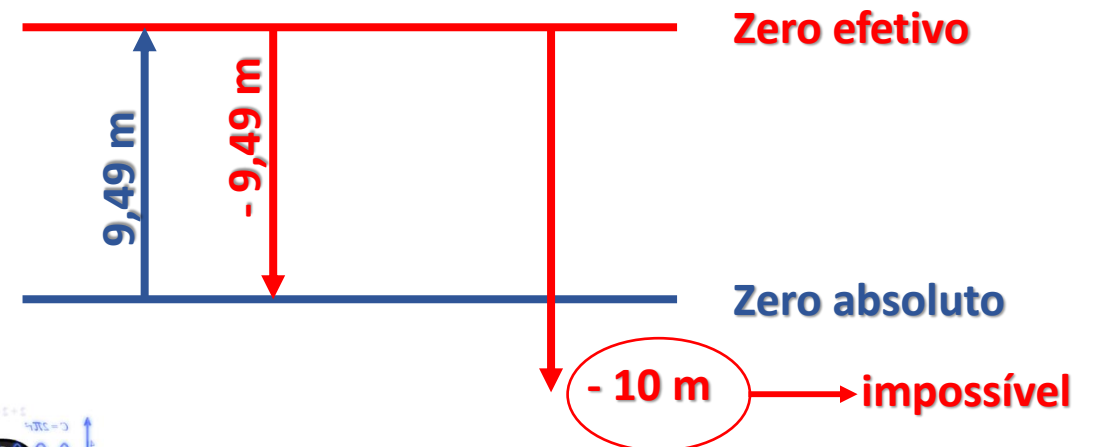


Sabemos que:

760mmHg $\Rightarrow$ 10,33mca

698mmHg $\Rightarrow$ x mca

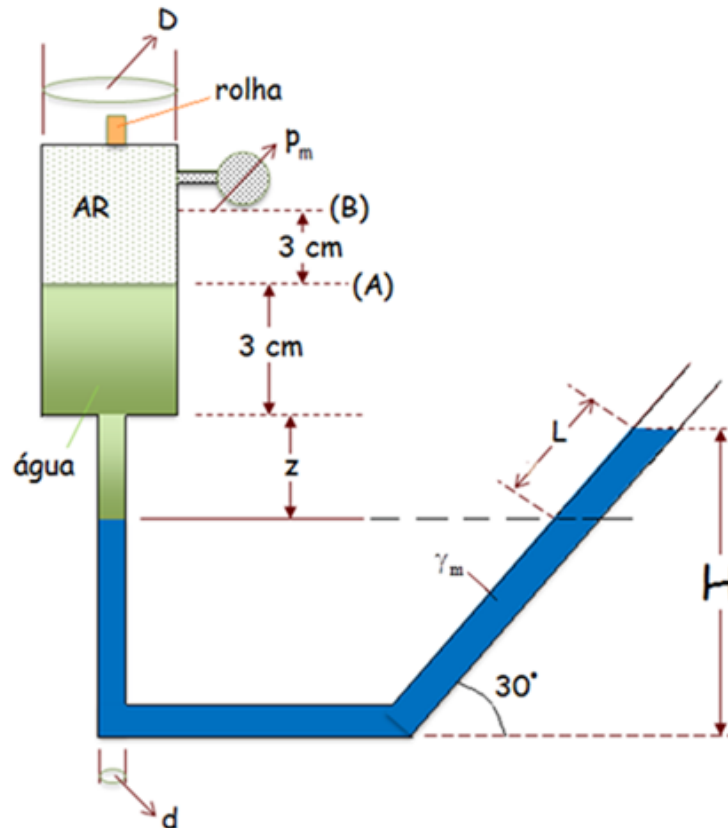
$$\therefore x = \frac{698 \times 10,33}{760} \cong 9,49 \text{ mca}$$



Teoricamente o máximo que a bomba conseguiria succionar seria 9,49 m!

Exercício 55: Na figura, a superfície da água está em (A), pois neste nível a pressão absoluta do ar é de 104 kPa. 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 9800 N/m^3 , a massa específica do mercúrio de 13600 kg/m^3 e o diâmetro do reservatório $D = 13 \text{ cm}$. Pede-se:

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



Solução:

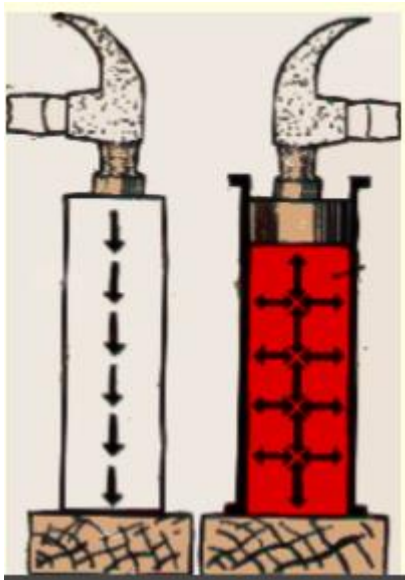


2.10 - Lei de Pascal (1620)

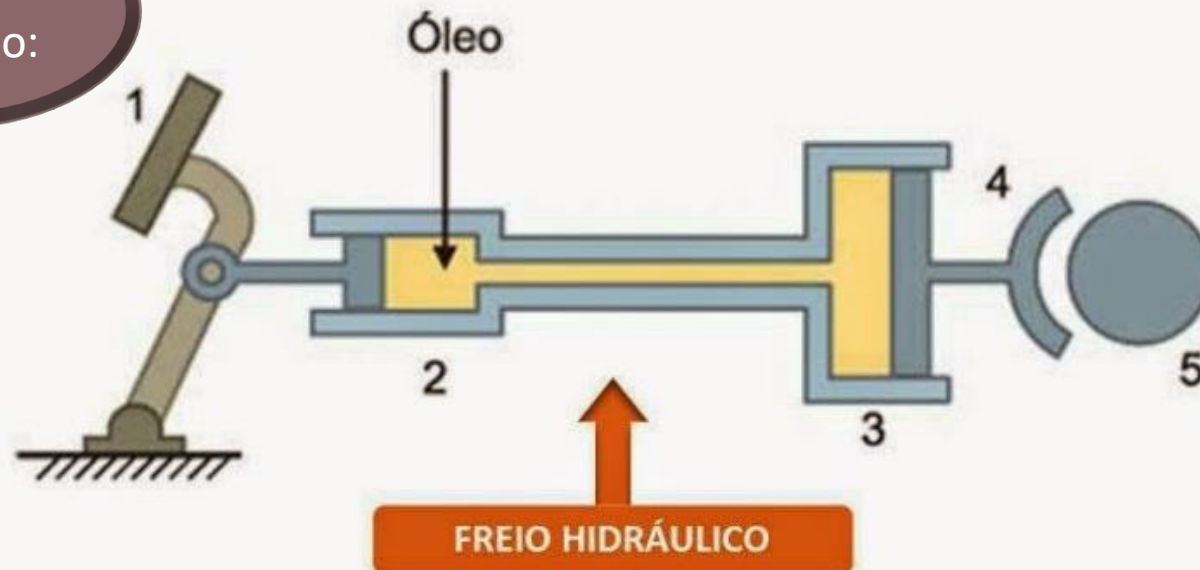


“A pressão em torno de um ponto fluido contínuo, incompressível e em repouso é igual em todas as direções, e ao aplicar-se uma pressão em um de seus pontos, esta será transmitida integralmente a todos os demais pontos.”

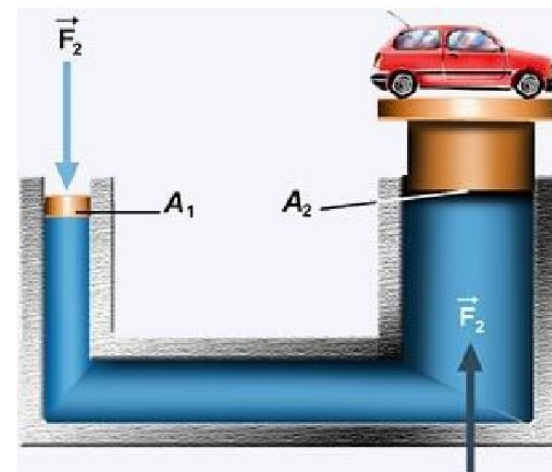
O fluido hidráulico não está sujeito a quebras tais como as peças mecânicas.



Exemplo de aplicação:



Exercício 60: Para suspender um carro de 1500 kg usa-se um elevador hidráulico, que é mostrado a seguir. 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?



Visualizando o exemplo
de aplicação:

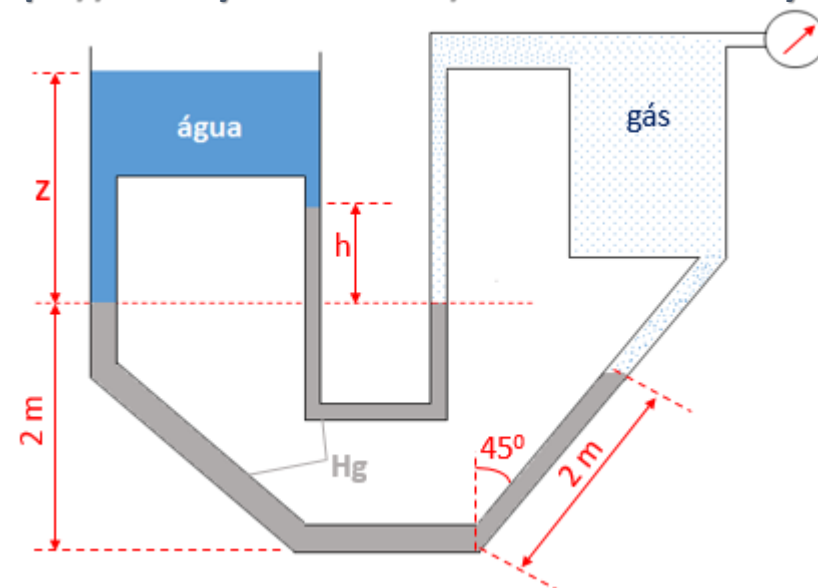


Exercício 64: Na figura mostrada a seguir a constante do gás é $300 \text{ m}^2/(\text{s}^2 \cdot \text{K})$; os diversos fluidos estão em equilíbrio a 27°C e nesta condição a massa específica do gás é de 2 kg/m^3 . Pede-se determinar:

- a leitura do manômetro metálico (kPa);
- A cota z em mm;
- A cota h em mm.

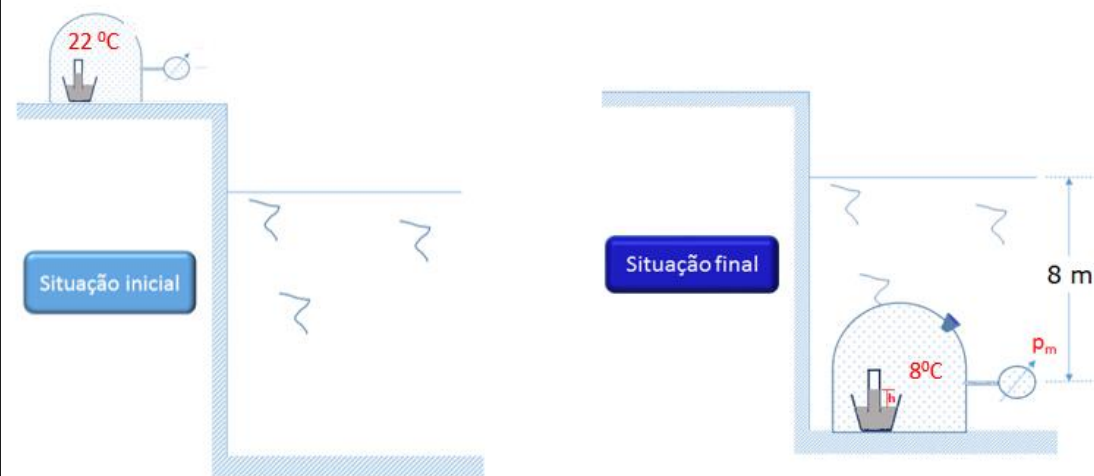
Dados: leitura barométrica igual a 690 mmHg ; $\gamma_{\text{água}} = 9800 \text{ N/m}^3$ e $\gamma_{\text{Hg}} = 136000 \text{ N/m}^3$.

<https://www.youtube.com/watch?v=vUh2NAyovww>



Exercício 65: Uma cúpula de aço inicialmente está aberta à pressão atmosférica de 753 mmHg nas margens de um lago onde a temperatura ambiente é de 22°C . Depois de fechada é submersa à profundidade de 8 metros em suas águas, onde a temperatura está em 8°C . No interior da cúpula há um barômetro e em sua superfície um manômetro metálico. Posto isto, determinar: a leitura do barômetro no interior da cúpula e a leitura do manômetro metálico na situação final.

Dados: $\gamma_{\text{Hg}} = 136000 \text{ N/m}^3$; $\gamma_{\text{água}} = 9800 \text{ N/m}^3$.



<https://www.youtube.com/watch?v=2TKtVt62uJo>



A bibliografia básica pode ser
acessada gratuitamente na página:

http://www.escoladavida.eng.br/ft/chamada_de_ft.htm

Aí é só clicar em
referência
bibliográfica básica!

O tempo passa e continuo
tendo como companheira a
morte e como amante a vida!

