

# Segunda aula de ME4310

Segundo semestre de 2011



## Capítulo 2 Estática dos Fluidos

### Restrições

- fluido estático
- fluido contínuo
- fluido considerado incompressível

### Conceito de pressão

#### Conceito

- massa específica
- peso específico
- relação entre peso e massa específica

### Pressão em um ponto fluido

- Escala efetiva ou relativa de pressão
- carga de pressão

### Teorema de Stevin

### Manômetro metálico

- manômetro
- vacuômetro
- manovacuômetro

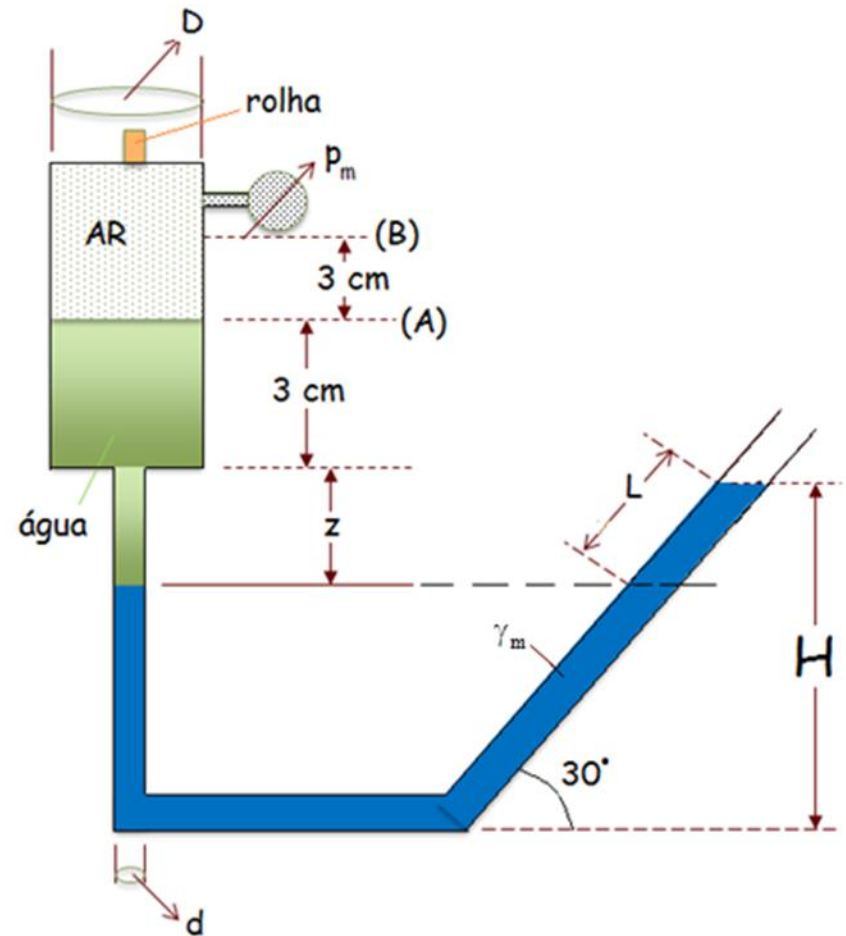
### Barômetro

- escla absoluta de pressão

# Exercício proposto

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 10 N/L, o peso específico do mercúrio de 136 N/L 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  $d$ ?



VAMOS INICIAR  
RESOLVENDO O ITEM B E  
PARA TAL EVOCAMOS O  
CONCEITO DE PRESSÃO  
MANOMÉTRICA ( $p_m$ )



$p_m$  = é a pressão registrada em um manômetro metálico ou de Bourdon a qual encontra-se na escala efetiva, a escala que adota como zero a pressão atmosférica local, que também é chamada de pressão barométrica.



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

$$p_{\text{ext}} = p_{\text{atm}} = 0$$

$$\therefore p_m = p_{\text{int}} = p_{\text{ar}} = 0,8 \text{ mca}$$

VAMOS ANALISAR A  
UNIDADE mca!



A unidade metro de coluna d'água é uma unidade de carga de pressão (h), portanto para a determinação da pressão basta multiplicar a carga de pressão pelo peso específico do fluido considerado que no caso é a água.



$$\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10 \frac{\text{N}}{\text{L}} = 10 \frac{\text{N}}{10^{-3} \text{m}^3} = 10000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

$$p_{\text{ar}} = h \times \gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \times 10000$$

$$p_{\text{ar}} = 8000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou Pa)}$$

PARA OBTERMOS A  
PRESSÃO ATMOSFÉRICA  
LOCAL EVOCAMOS A  
RELAÇÃO ENTRE A PRESSÃO  
NA ESCALA ABSOLUTA E A  
PRESSÃO NA ESCALA  
EFETIVA, OU SEJA:



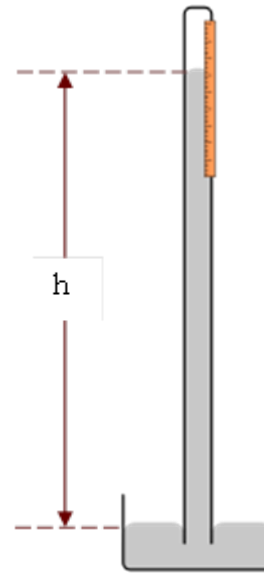
$$P_{\text{absoluta}} = P_{\text{efetiva}} + P_{\text{atm}_{\text{local}}}$$

$$p_{\text{ar}_{\text{abs}}} = p_{\text{ar}} + p_{\text{atm}_{\text{local}}}$$

$$104000 = 8000 + p_{\text{atm}_{\text{local}}}$$

$$p_{\text{atm}_{\text{local}}} = 96000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{ (ou Pa)}$$

Para se obter a leitura barométrica basta evocarmos o barômetro



$$\gamma_{\text{Hg}} = 136 \frac{\text{N}}{\text{L}} = 136 \frac{\text{N}}{10^{-3} \text{m}^3} = 136000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

$$96000 = 136000 \times h$$

$$h = \frac{96000}{136000} \cong 0,706 \text{mHg}$$

Como  $1\text{m} = 1000 \text{mm}$ , temos :

$$h = 0,706 \times 1000 = 706 \text{mmHg}$$





Antes de continuarmos a  
resolução do exercício,  
proponho um novo que pode  
ser visualizado na bancada do  
laboratório.



## EXERCÍCIO 2

Conhecendo-se o peso específico d' água igual a  $9872,4 \text{ N/m}^3$ , o seu desnível  $h_2 = 25 \text{ cm}$  e o desnível  $h = 1,84 \text{ cm}$ , determine a pressão do ar na escala efetiva e o peso específico  $\gamma$

