

Terceira aula de laboratório de ME4310

Segundo semestre de 2013

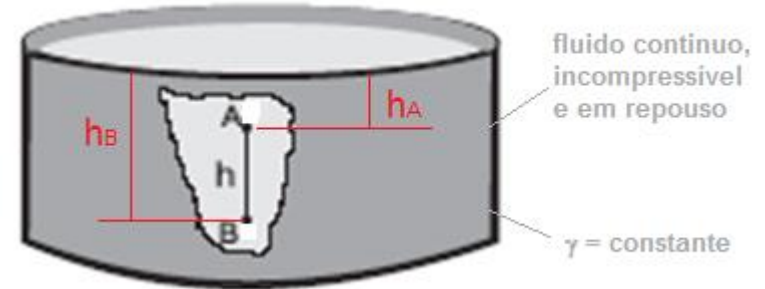
Hoje vamos iniciar
falando do
teorema de
Stevin.



Teorema de Stevin



$$p_A = \gamma \times h_A \rightarrow p_B = \gamma \times h_B$$
$$p_B - p_A = \gamma \times (h_B - h_A) = \gamma \times h$$



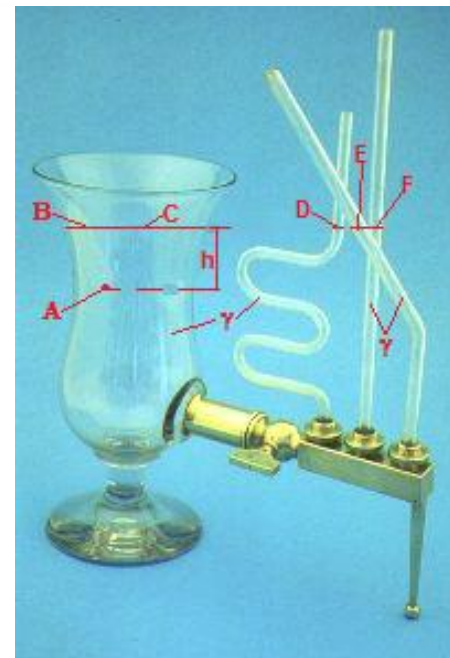
Simon Stevin (1548 - 1620)

Enunciado: a diferença de pressão entre dois pontos fluidos, pertencentes a um fluido contínuo, incompressível e em repouso é igual ao produto do seu peso específico pela diferença de cotas entre os pontos.



O que podemos concluir deste enunciado?

Conclusões de Stevin



$$P_A - P_B = P_A - P_C = P_A - P_D = P_A - P_E = P_A - P_F = \gamma \times h$$
$$\therefore P_B = P_C = P_D = P_E = P_F$$

Conclusões:

1. Em um plano horizontal em um meio fluido todos os seus pontos estão submetidos a mesma pressão.
2. A pressão de um ponto

fluido não depende da distância entre os pontos, depende só da diferença de cotas.
3. A pressão do ponto fluido não depende do formato do recipiente.

Vamos aplicar isso!

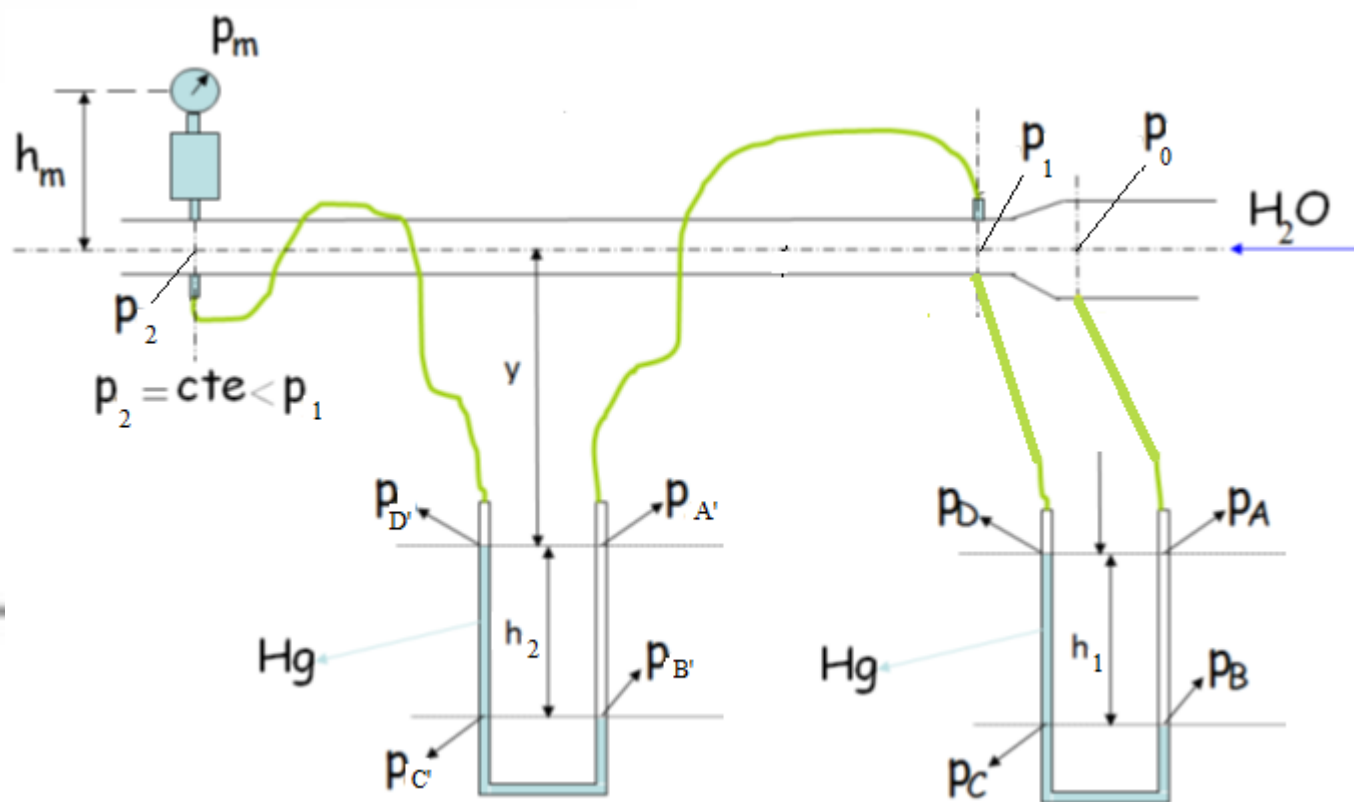
Aplicação do teorema de Stevin na bancada





Vamos
esquematizar o
problema!





Pede-se determinar para
uma dada posição da
válvula globo, ou seja,
para uma dada vazão, que
deve ser especificada, a
pressão p_0



Por que achar
esta pressão?



Justificando:

CONSIDERANDO QUE NA
SEÇÃO DE PRESSÃO P_0
SERÁ INSTALADO UM
EQUIPAMENTO QUE
EXIGE UMA PRESSÃO
MÍNIMA DE 6,2 mca,
PERGUNTA-SE SE É
POSSÍVEL INSTALÁ-LO
PARA A VAZÃO MÁXIMA
DA BANCADA?

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE FORMA DIRETA

vazão = Q

$$Q = \frac{\text{volume}}{\text{tempo}} = \frac{V}{t}$$

$$V = A_{\text{tanque}} \times \Delta h$$

$$A_{\text{tanque}} = \dots\dots\dots \text{m}^2$$





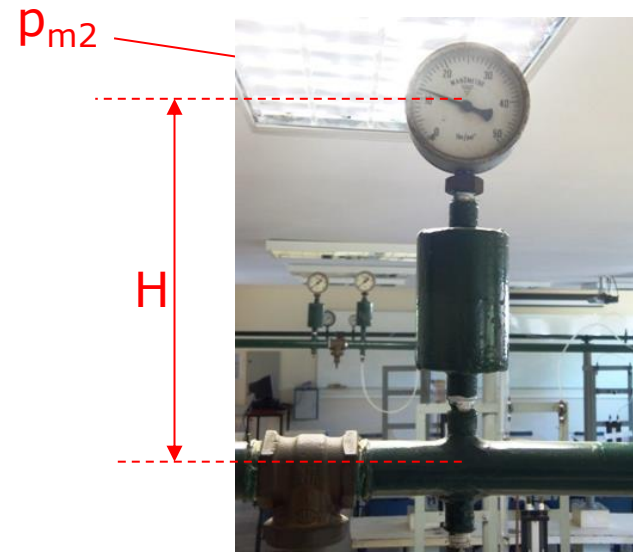
Vamos
considerar
os dados a
seguir:

$$A_{\text{tanque}} = \dots \times \dots = \dots \text{m}^2$$

$$\Delta h = 100 \text{mm}$$

$$t = \dots \text{s}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$h_1 = \dots \text{mm}$$

$$h_2 = \dots \text{mm}$$

$$H = \dots \text{mm}$$

$$p_{m2} = \dots \frac{\text{lbf}}{\text{pol}^2} (\text{ou psi})$$

$$t = \dots {}^{\circ}\text{F}$$

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

$$\rho_{\text{Hg}} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

BANCADA 1



BANCADA 6

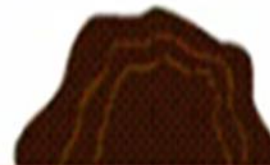
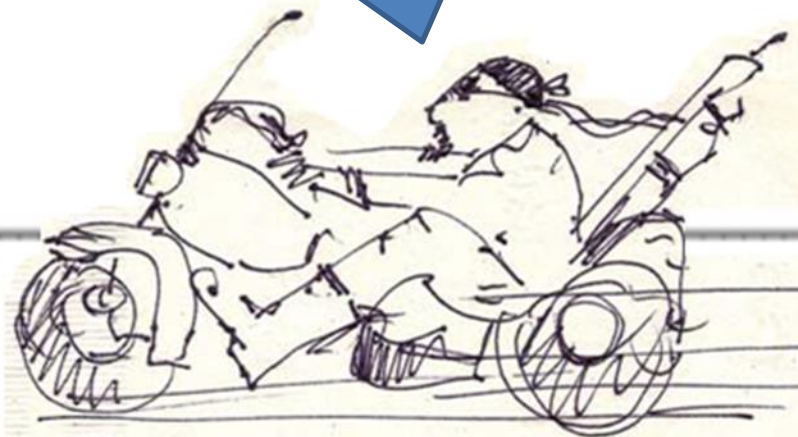
P_0





Será que não existe uma
maneira mais fácil de achar
esta diferença de pressões?

Existe e é só recorrer a
equação manométrica



É a equação que aplicada nos manômetros de coluna de líquidos, resulta em uma diferença de pressões entre dois pontos fluidos, ou na pressão de um ponto fluido.



Para se obter a equação manométrica, deve-se adotar um dos dois pontos como referência. Parte-se deste ponto, marcando a pressão que atua no mesmo e a ela soma-se os produtos dos pesos específicos com as colunas descendentes ($+\Sigma\gamma \cdot h_{\text{descendente}}$), subtrai-se os produtos dos pesos específicos com as colunas ascendentes ($-\Sigma\gamma \cdot h_{\text{ascendente}}$) e iguala-se à pressão que atua no ponto não escolhido como referência.

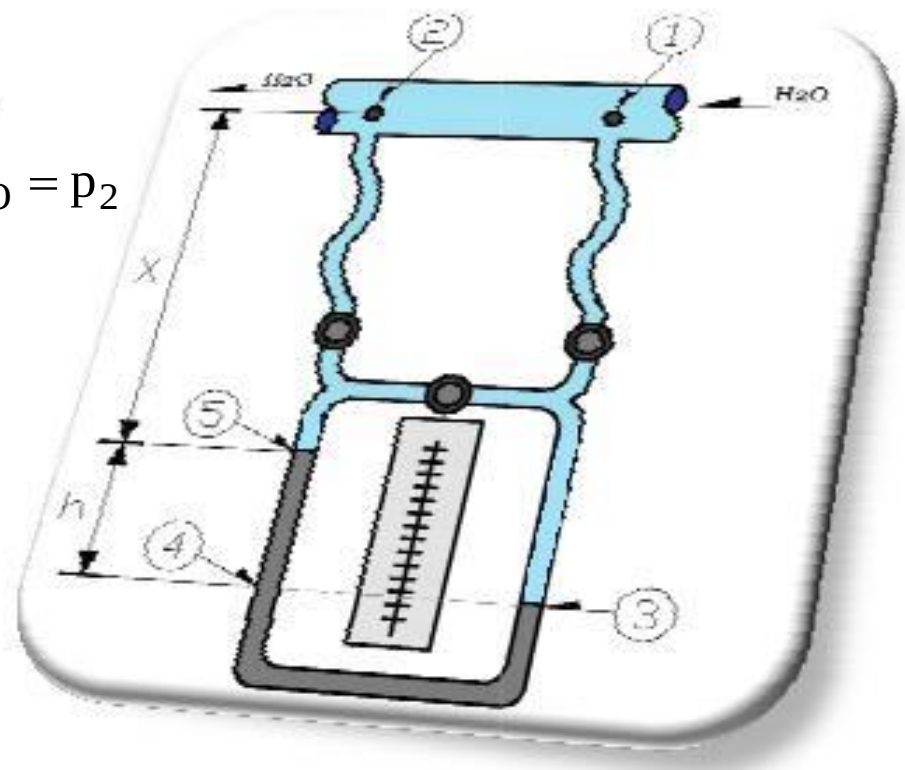


Aplicando-se a equação manométrica ao esboço abaixo, resulta:

Adotando - se como referência o ponto (1):

$$p_1 + x \times \gamma_{H_2O} + h \times \gamma_{H_2O} - h \times \gamma_{Hg} - x \times \gamma_{H_2O} = p_2$$

$$p_1 - p_2 = h \times (\gamma_{Hg} - \gamma_{H_2O})$$



Para aqueles que estão em dúvida porque trabalhamos com várias unidades de pressão e não só com N/m^2 (ou Pa), já que o SI é que deveria ser adotado, eu recomendo refletir sobre o próximo slide.





1/2"x40cm ÁGUA FRIA PS 4kgf/cm²

Utilize somente aberto manual



he included
educe your
up to half

D DRIVE
ct against