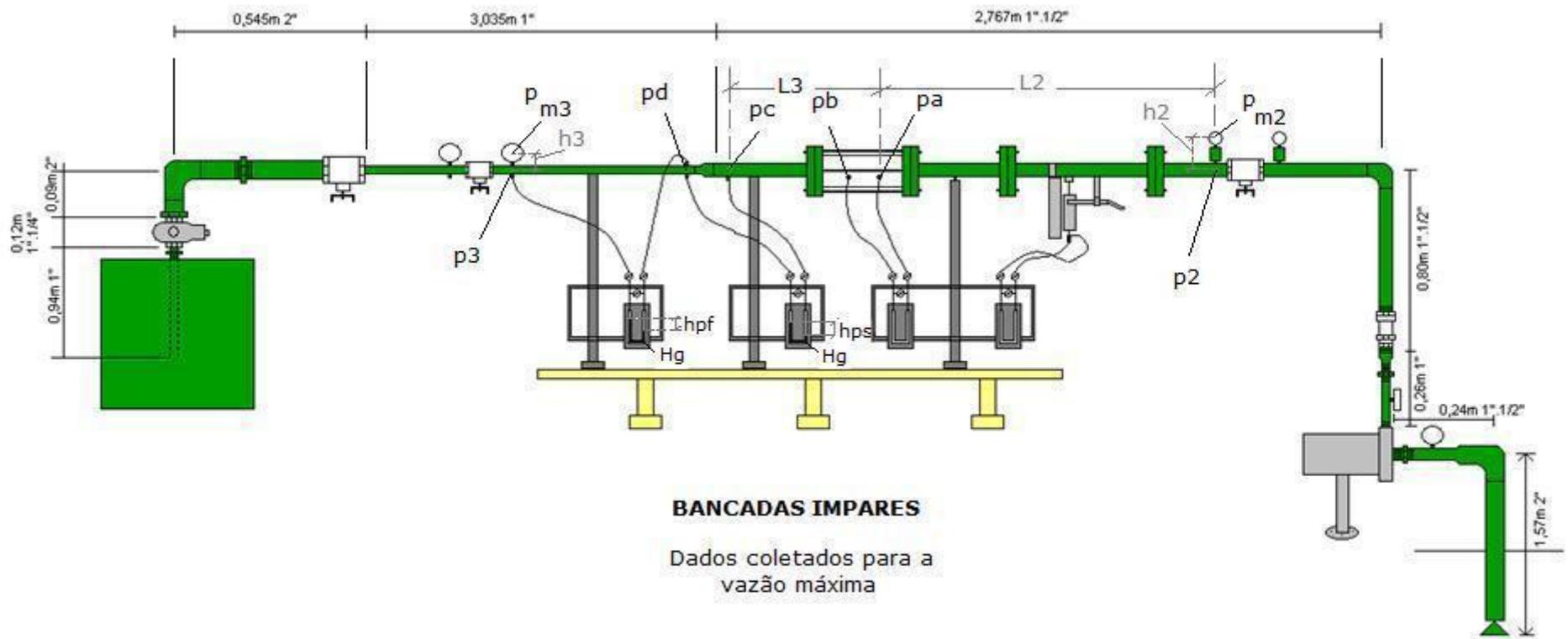
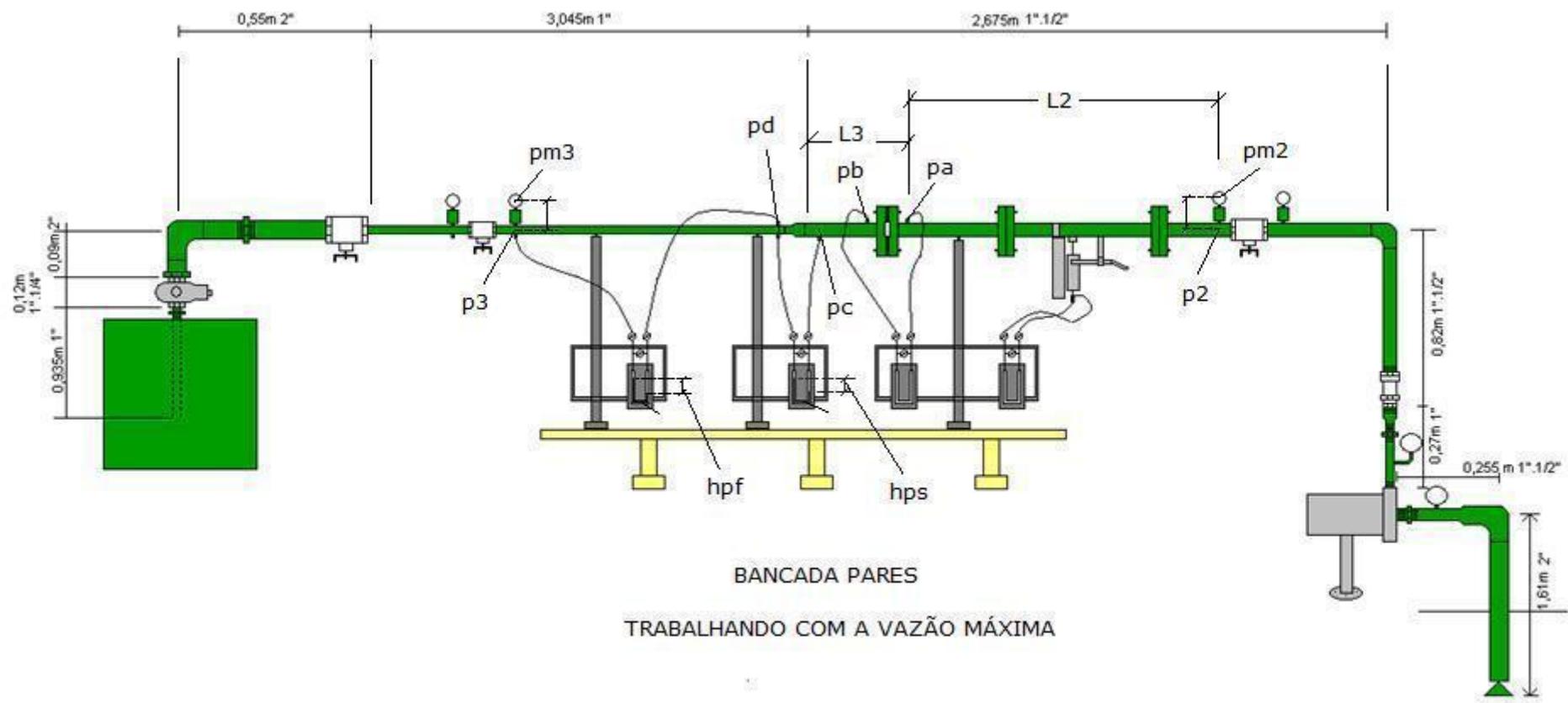


Quarta aula de ME4310

Segundo semestre de 2012

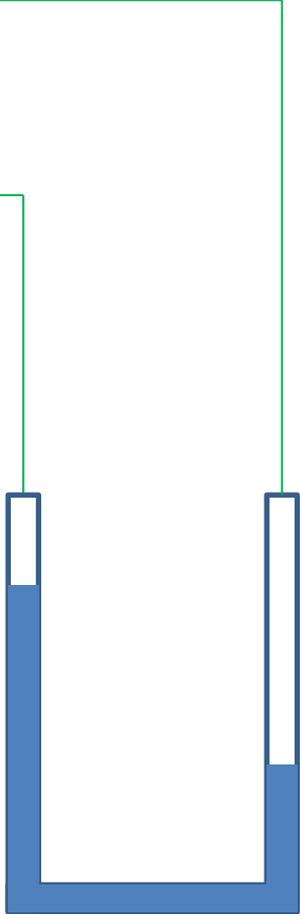
Para uma dada vazão na bancada, pede-se especificar o desnível do fluido manométrico que será utilizado no manômetro diferencial em forma de U que será instalado entre a entrada e saída da bomba.





$$Q = \frac{\text{Volume}}{t} = \frac{A_{\text{tanque}} \times \Delta h}{t}$$







Blaise Pascal

Entre os dezoito e dezenove anos inventou a primeira máquina de calcular. Aos vinte anos aplicou seu talento à física, pois se interessou pelo trabalho de Torricelli sobre pressão atmosférica, deixando como resultado o Princípio de Pascal sobre a lei das pressões num líquido, que publicou em 1653 no seu Tratado do equilíbrio dos líquidos.

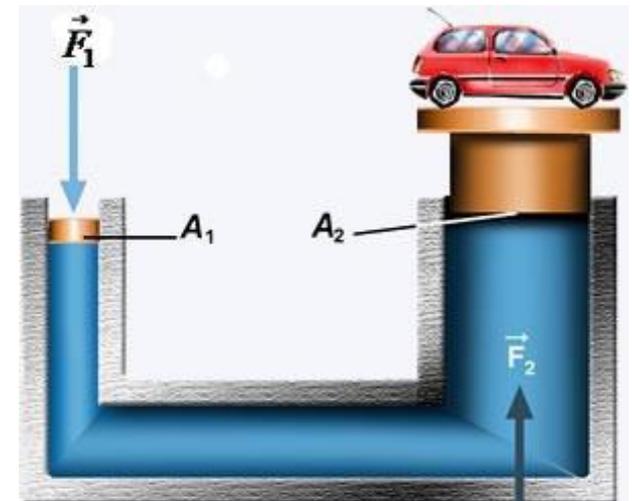
PUTS!



Lei de Pascal (1623-1662)
Ao se aplicar a pressão em um ponto fluido ela se transmite integralmente aos demais pontos.



Vantagens dos fluidos sobre os sólidos!

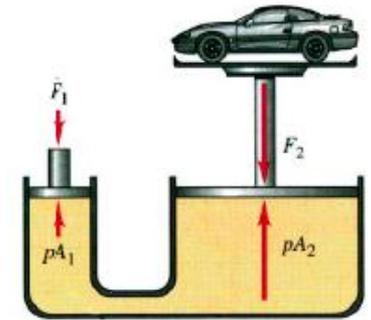


<http://www.brasilecola.com>

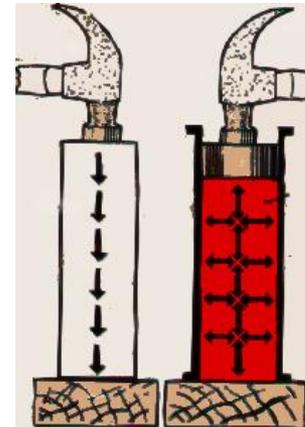


$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \longrightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

Elevador hidráulico



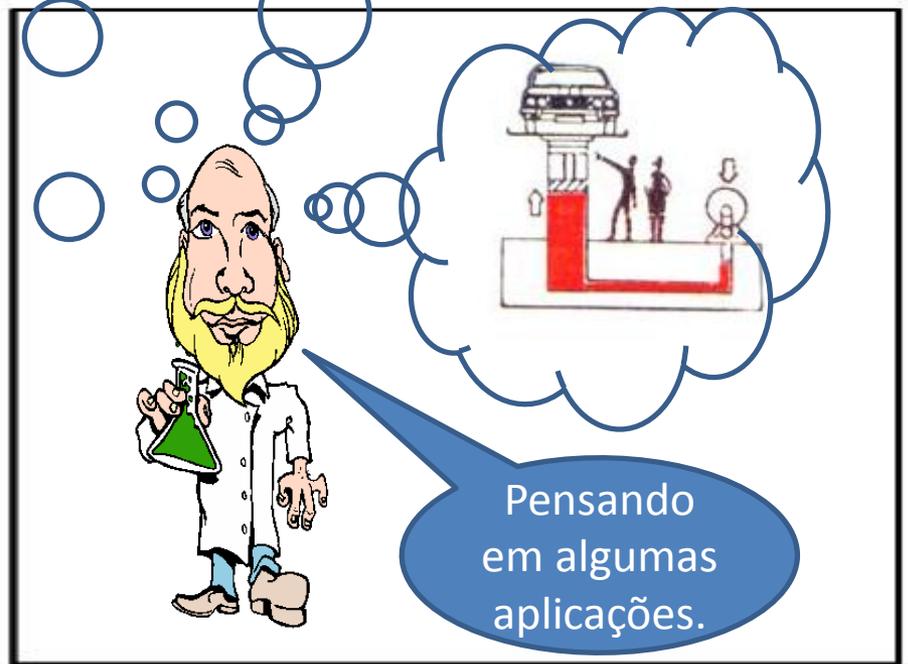
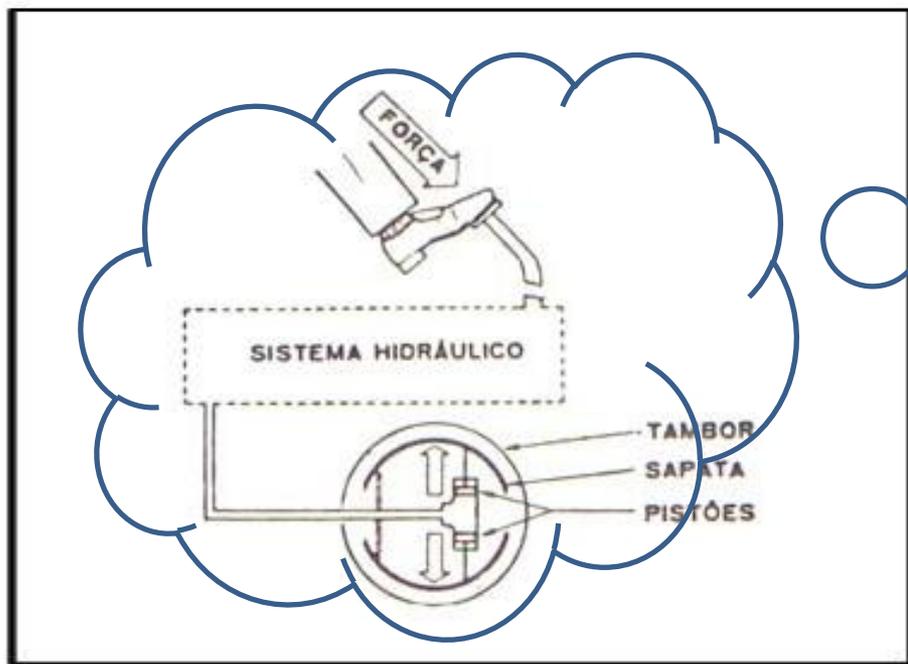
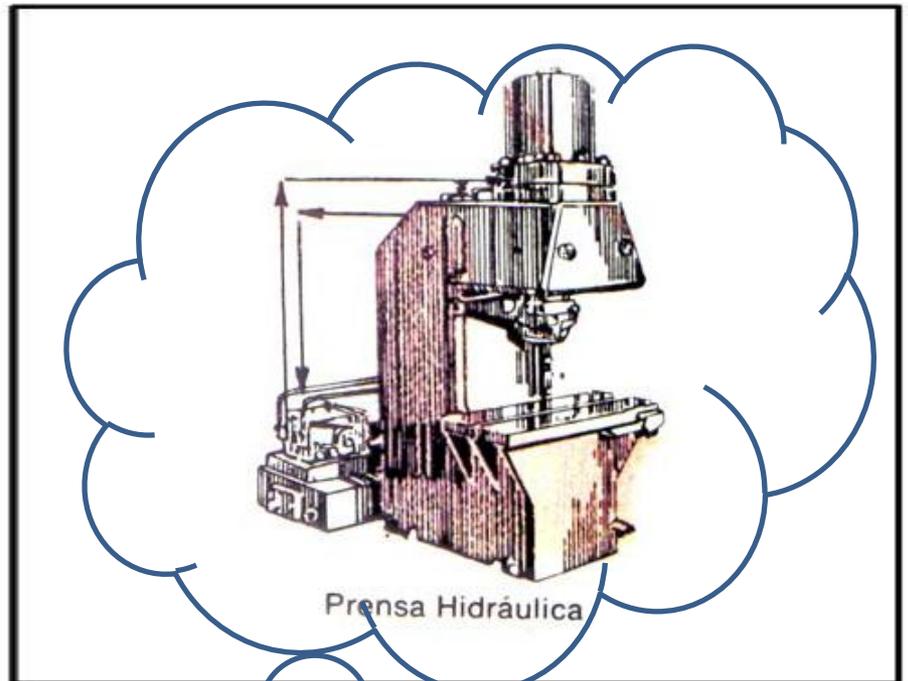
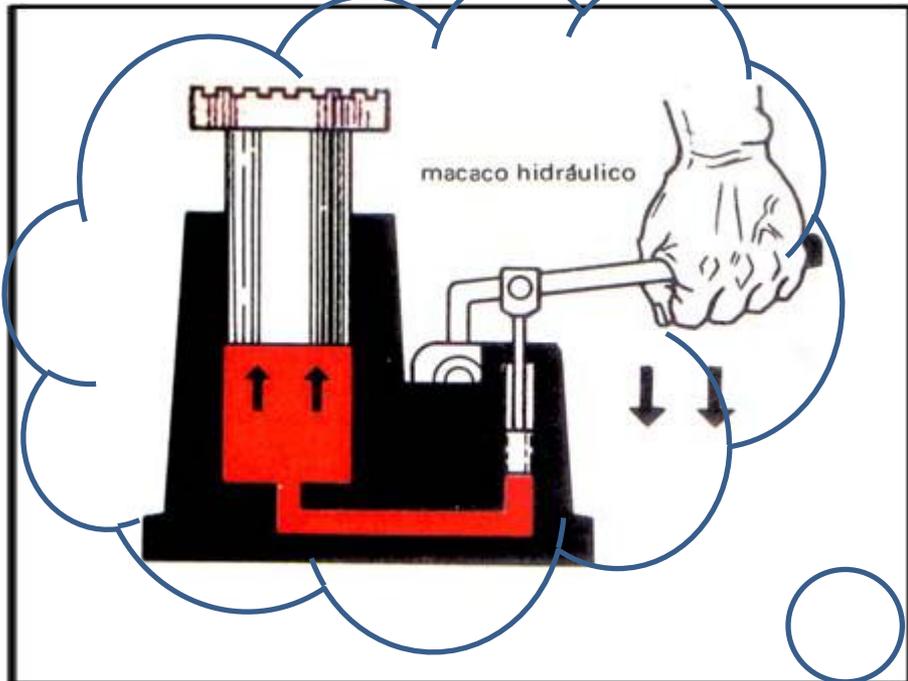
Existem muitas vantagens de se trabalhar com fluido em relação aos sólidos!

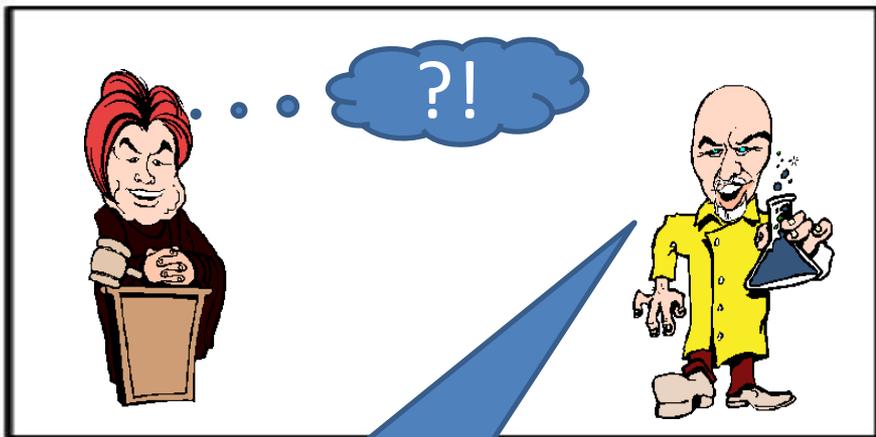


Para os sólidos a propagação da força é na direção da sua aplicação e só se consegue mudá-la através de engrenagens.

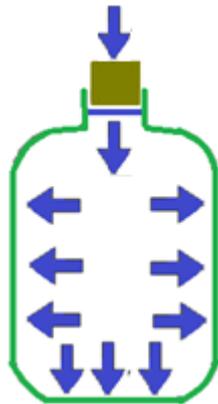
Já nos fluidos ela se propaga espontaneamente em todas as direções







1. Suponha uma garrafa cheia de líquido, o qual é praticamente incompressível

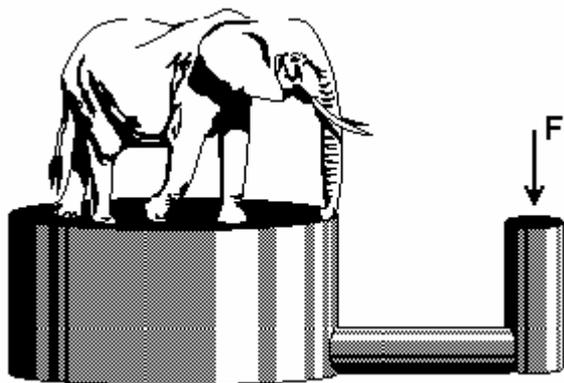


2. Se aplicarmos uma força de 100 N numa rolha de 1 cm² de área.

4. Se o fundo tiver uma área de 20 cm², existirá no mesmo uma força de 2000N.

3. O resultado será uma pressão de 100 N/cm² agindo em todos os seus pontos.

(Uerj 2001) Um adestrador quer saber o peso de um elefante. Utilizando uma prensa hidráulica, consegue equilibrar o elefante sobre um pistão de 2000cm^2 de área, exercendo uma força vertical F equivalente a 200N , de cima para baixo, sobre o outro pistão da prensa, cuja área é igual a 25cm^2 . Calcule o peso do elefante.

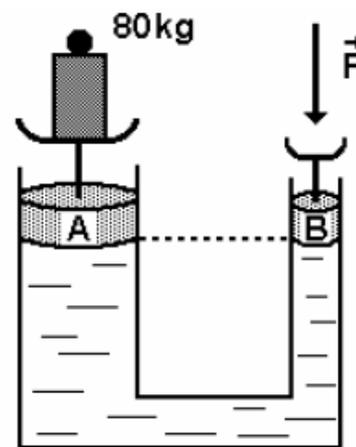


(Mackenzie 98) Dispõe-se de uma prensa hidráulica conforme o esquema a seguir, na qual os êmbolos A e B, de pesos desprezíveis, têm diâmetros respectivamente iguais a 40cm e 10cm . Se

desejarmos equilibrar um corpo de 80kg que repousa sobre o êmbolo A, deveremos aplicar em B a força perpendicular F , de intensidade:

- a) $5,0\text{ N}$
- b) 10 N
- c) 20 N
- d) 25 N
- e) 50 N

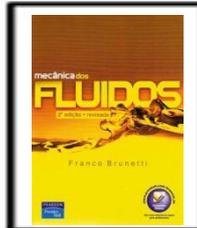
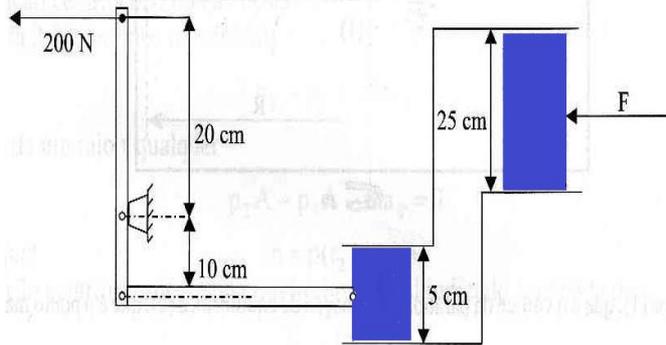
Dado:
 $g = 10\text{ m/s}^2$



Alguns exemplos de aplicação da lei de Pascal



2.2 – Aplica-se a força de 200 N na alavanca AB, como é mostrado na figura. Qual a força F que deve ser exercida sobre a haste do cilindro para que o sistema permaneça em equilíbrio?



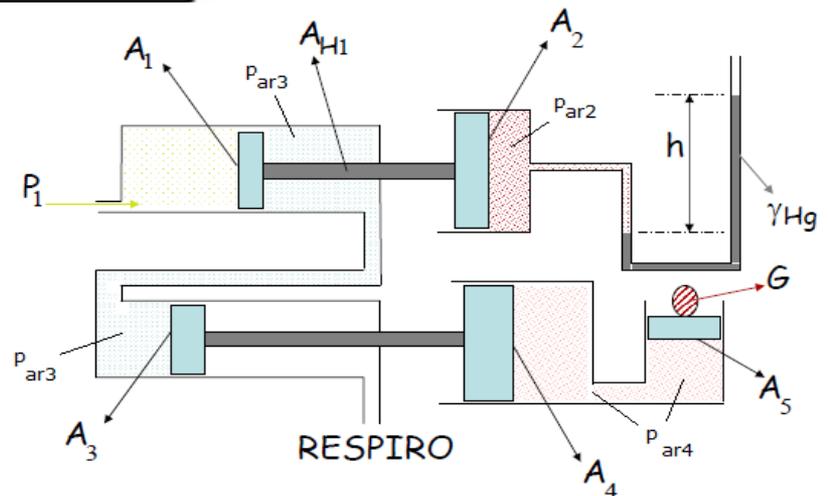
2.1 – No sistema da figura, desprezando-se o desnível entre os cilindros, determinar o peso G, que pode ser suportado pelo pistão V. Desprezar os atritos. Dados:

$$p_1 = 500 \text{ kPa}; A_I = 10 \text{ cm}^2;$$

$$A_{HI} = 2 \text{ cm}^2; A_{II} = 2,5 \text{ cm}^2;$$

$$A_{III} = 5 \text{ cm}^2; A_{IV} = 20 \text{ cm}^2;$$

$$A_V = 10 \text{ cm}^2; h = 2 \text{ m}; \gamma_{Hg} = 136000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

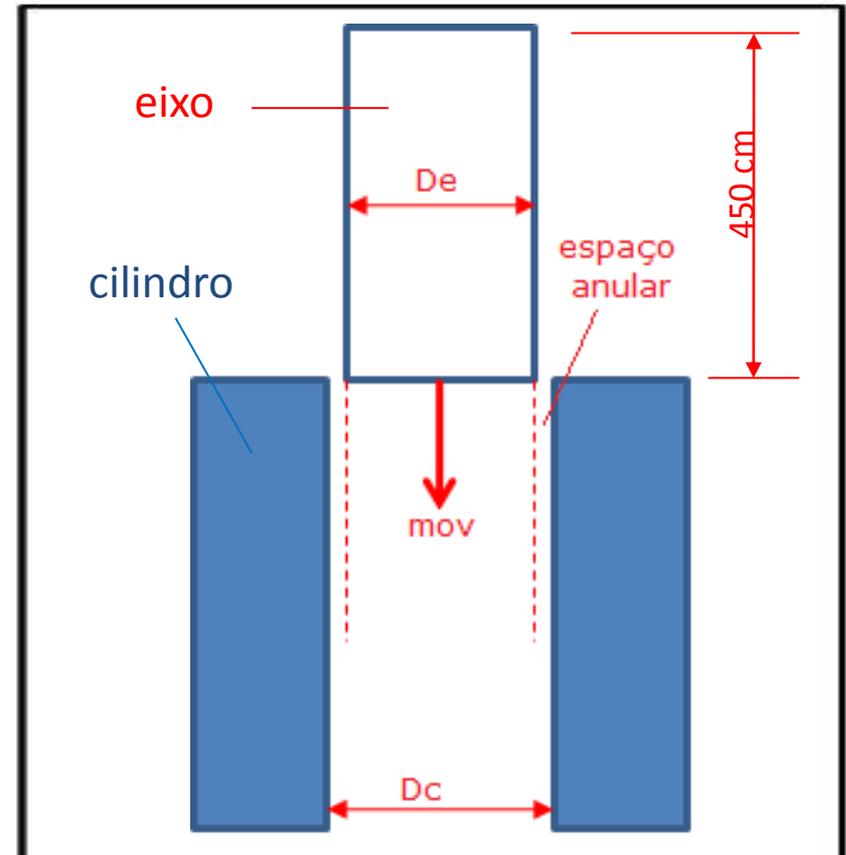


A situação representada pela figura a seguir, esquematiza um elevador hidráulico utilizado para lubrificação de automóveis. O mesmo é constituído por um eixo de diâmetro igual a 35 cm e de altura de 450 cm, coaxial a um cilindro de diâmetro igual a 35,02 cm. O espaço anular entre o eixo e o cilindro é preenchido por um óleo lubrificante de viscosidade cinemática igual a $3,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e peso específico igual a 8.500 N/m^3 . Sabendo que o eixo desce com uma velocidade constante de $0,4 \text{ m/s}$ e que o peso total do veículo e eixo é de 35.000 N , pede-se:

- a Lei de variação da força de resistência viscosa, em função do tempo, no movimento descendente do eixo;
- a Lei de variação da pressão de acionamento do eixo, em função do tempo, imposta uniformemente distribuída na sua face inferior;
- a pressão de acionamento quando o eixo desceu 1,5 m.



Exercício
envolvendo
cap. 1 e 2

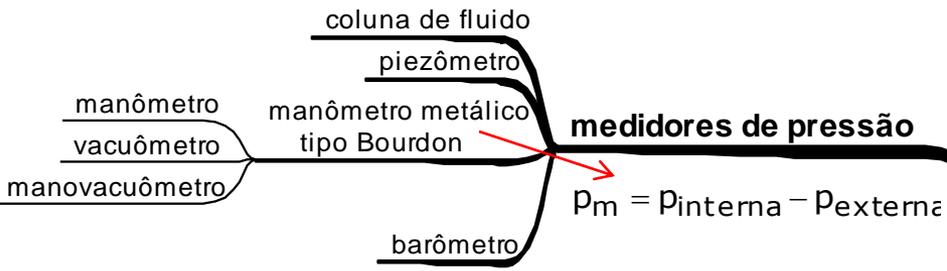


Reflexões sobre o que já foi estudado.

Pressão
09/09/2009 - v11

é uma grandeza escalar

ponto fluido em repouso é igual em todas as direções



$$p_m = p_{\text{interna}} - p_{\text{externa}}$$

pressão em um ponto fluido pertencente a um fluido

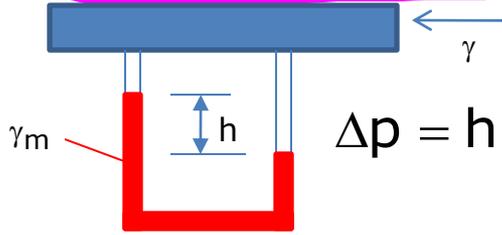
contínuo
incompressível
repouso

$$p = \gamma \times h + p_{\text{atm}_{\text{local}}}$$

teorema de Stevin

$$p_2 - p_1 = \gamma \times (h_2 - h_1)$$

equação manométrica



$$\Delta p = h \times (\gamma_m - \gamma)$$

lei de Pascal

pressão aplicada em um ponto fluido é transmitida integralmente a todos os pontos

1 atm = 760 mmHg = 10330 $\frac{\text{kgf}}{\text{m}^2}$
 = 10,33 mca = 1,033 $\frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$
 = 101234 Pa $\cong 1,0 \times 10^5$ Pa
 = 1 bar = 14,7 psi (ou $\frac{\text{lbf}}{\text{po}^2}$)

unidades de pressão

escalas de pressão

efetiva ou relativa
 $p_{\text{atm}} = 0$
 absoluta
 vácuo absoluto = 0

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

carga de pressão

$$h = \frac{p}{\gamma}$$

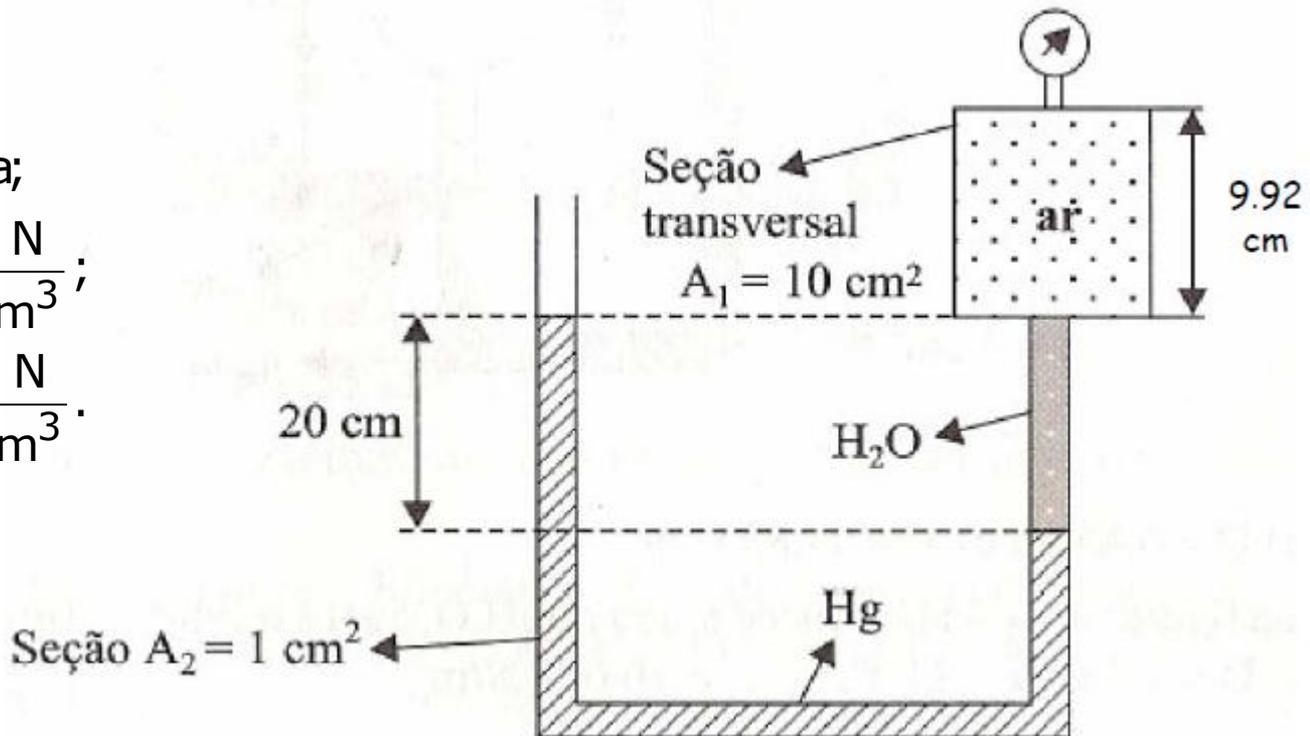
- 2.14 - A figura mostra o ar contido num recipiente, inicialmente a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. O ar é resfriado e a água do manômetro sobe $0,5\text{ cm}$ para dentro do recipiente.
- (a) Qual é a leitura inicial do manômetro em Pa?
- (b) Qual é a leitura final do manômetro em Pa?
- (c) Qual é a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

Dados:

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

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

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



Continuação da resolução do 2.14

$$\frac{p_i V_i}{T_i} = \frac{p_f V_f}{T_f}$$

$$\frac{(25200 + 100000) \times 10 \times 9,92}{(273 + 100)} = \frac{(12050 + 10000) \times 10 \times (9,92 - 0,5)}{(273 + t_f)}$$

$$t_f \cong 44^\circ \text{C}$$

2.14.1.33 Sabendo-se que o dispositivo esquematizado a seguir encontra-se em equilíbrio, pede-se:

- a) a pressão do ar₃ em mca;
- b) a pressão do ar₂ em N/m²;
- c) o peso do êmbolo Ge em kgf.

$\gamma_r = 8 \quad ; \quad \gamma_{H_2O} = 10^4 \text{ N/m}^3$

São dados: $p_{ar} = 17 \text{ mca} \quad ; \quad \gamma_{Hg} = 13600 \text{ kgf/m}^3$
 $1 \text{ kgf} \cong 10 \text{ N}$

