

Sexta aula de FT

Segundo semestre de 2013

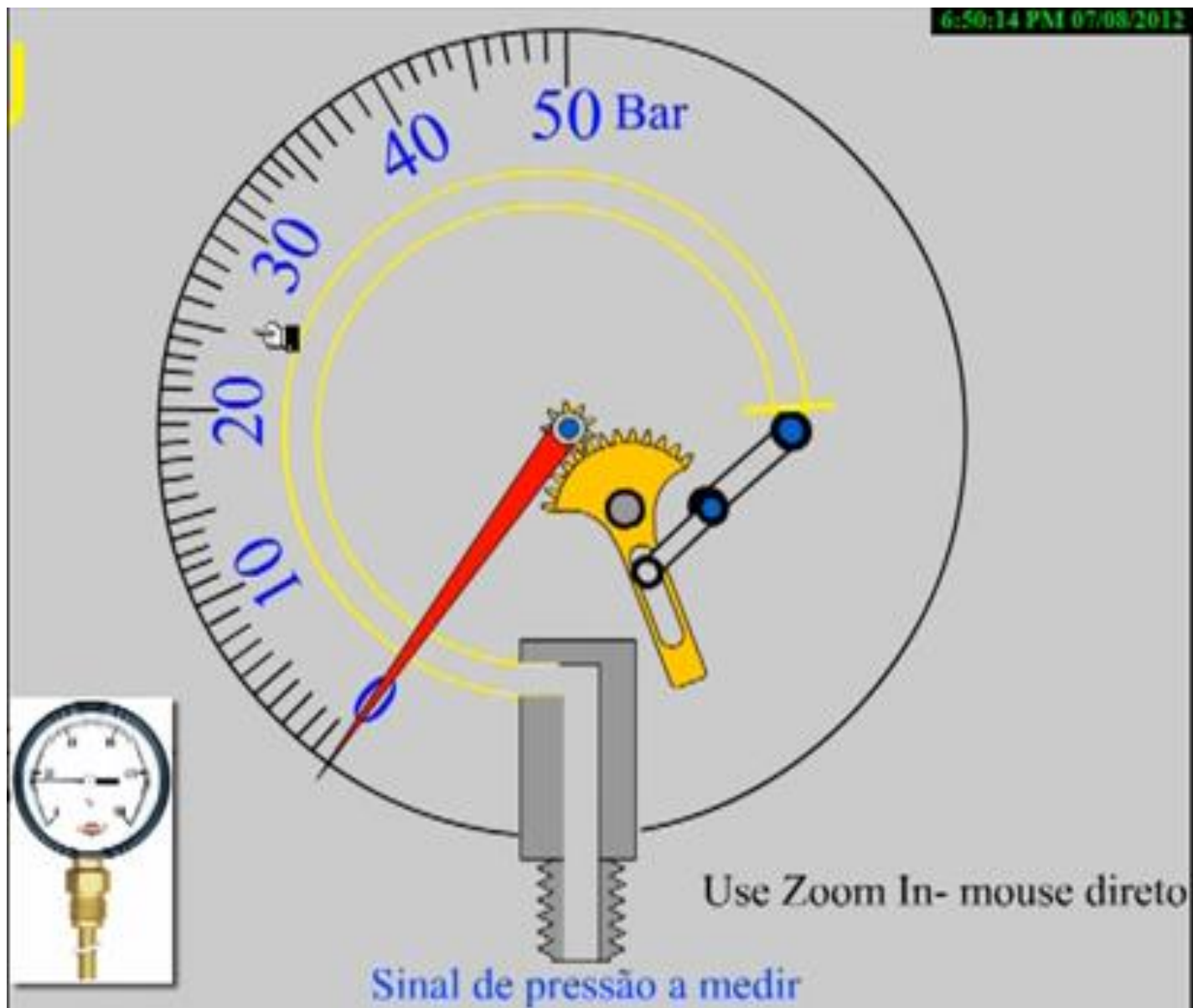
Hoje estaremos estudando as
pressões manométricas,
barométricas, relação entre
elas, lei de Pascal e resolvendo
alguns exercícios.



Manômetro metálico tipo Bourdon

Veja a animação no endereço abaixo:

<http://www.youtube.com/watch?v=vB05eclkYEQ>



6:51:32 PM 07/08/2012



Sinal de pressão a medir

Use Zoom In- mouse direto



Use Zoom In- mouse direto

Sinal de pressão a medir

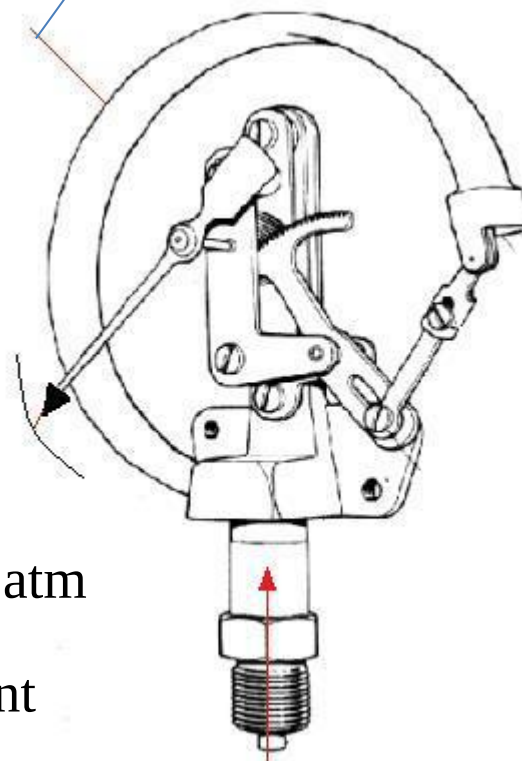
Pressão manométrica é a pressão medida com relação à pressão da atmosfera. A diferença entre pressão manométrica e pressão absoluta é a pressão atmosférica. A pressão manométrica também é chamada de pressão efetiva que é aquela que adota como zero a pressão atmosférica local (pressão barométrica). Por ser mais barato, pois o sensor é mais simples, geralmente se mede a pressão manométrica.



$$P_m = P_{int} - P_{ext}$$

Mede a pressão manométrica, que é a pressão interna menos a externa.

Manômetro metálico tipo Bourdon



$$P_{ext} = P_{atm}$$

$$P_m = P_{int}$$



Manômetro = só escala positiva



Vacuômetro = só escala negativa

$$P_m = P_{int} - P_{ext}$$

$$\text{Se } P_{ext} = P_{atm} \rightarrow P_m = P_{int}$$





Só pressões
maiores que as
pressões
barométricas.



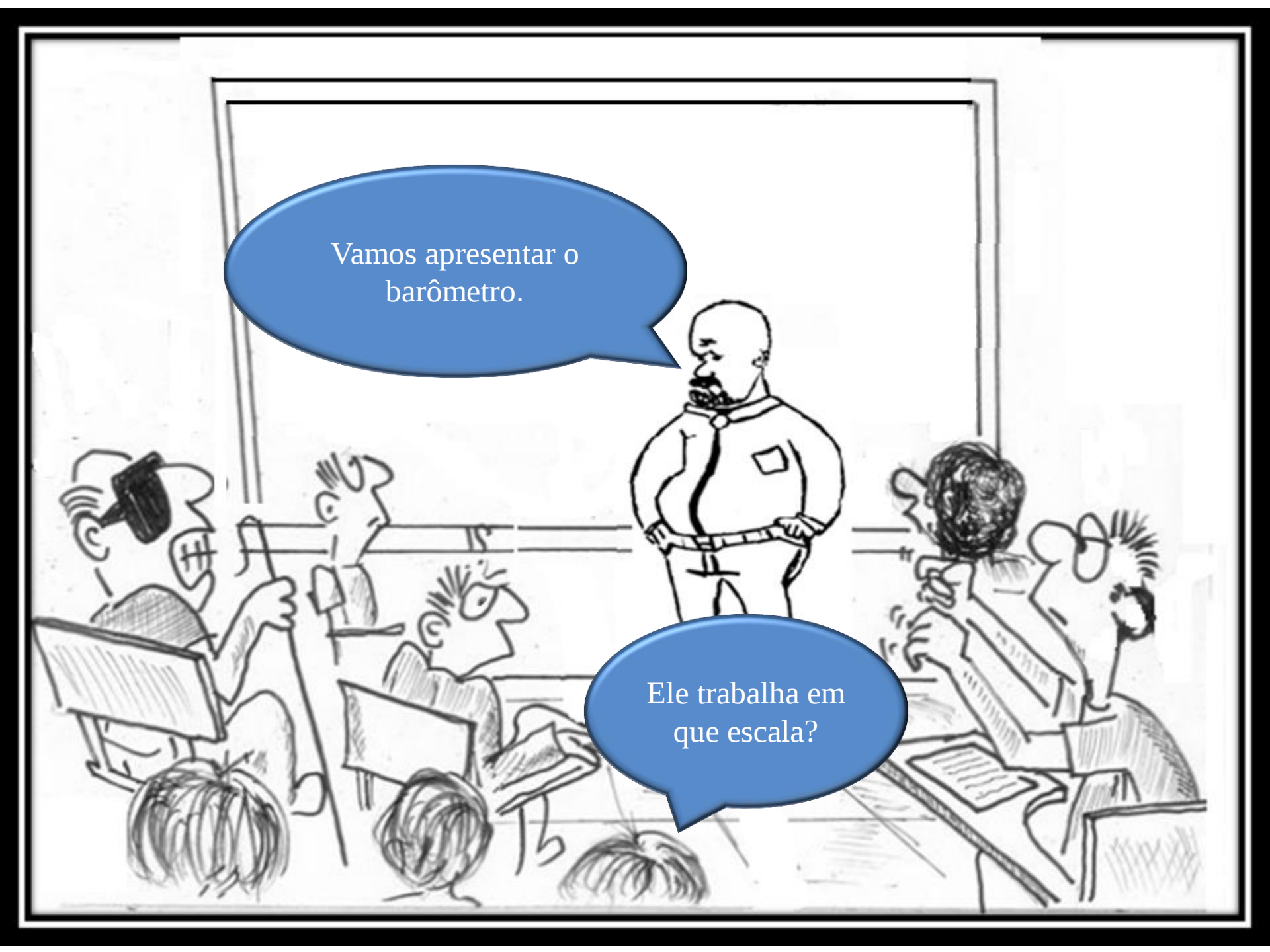


Manovacômetro =
apresenta a escala
negativa e a escala
positiva



$$P_m = P_{int} - P_{ext}$$

$$\text{Se } p_{ext} = p_{atm} \rightarrow P_m = P_{int}$$

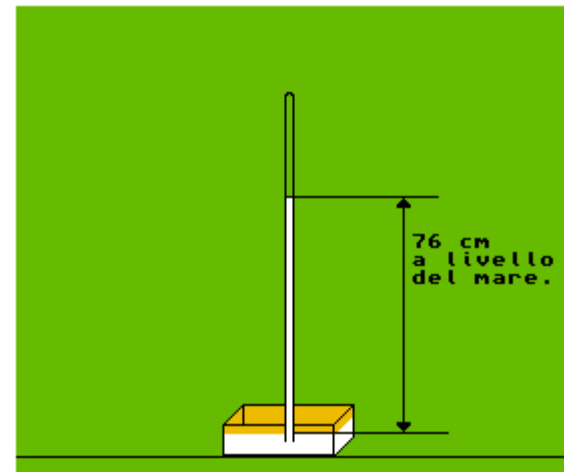
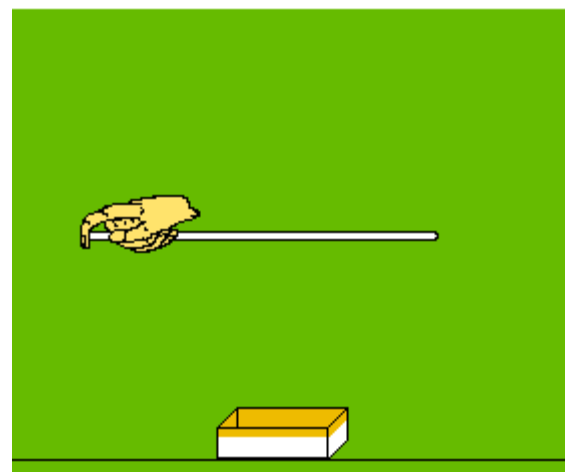
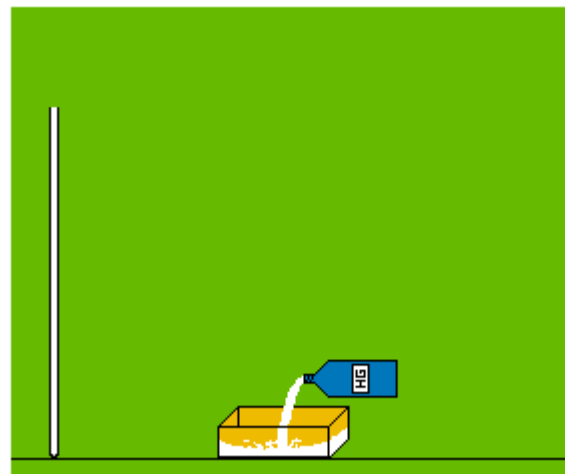
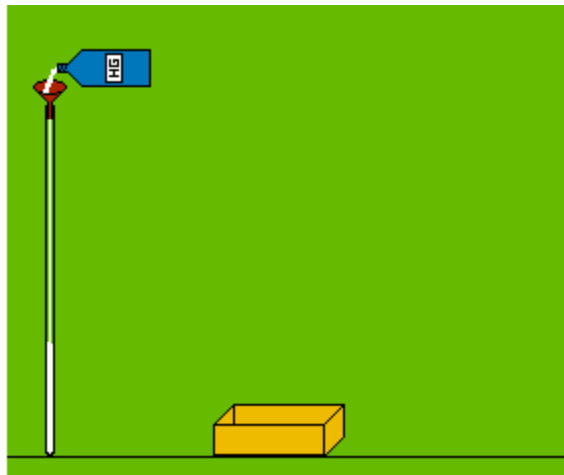
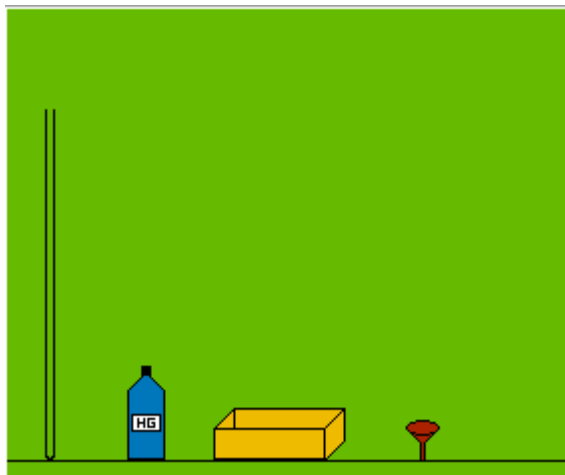
A black and white cartoon illustration. In the center, a man with a beard and a white shirt with a tie stands with his hands on his hips, looking towards a group of people. He is speaking. To his left, a group of people are seated at desks, looking towards him. One person is wearing glasses and holding a pen. To his right, another group of people are seated at desks, also looking towards him. One person is holding a book. The scene appears to be a classroom or a meeting. Two blue speech bubbles are overlaid on the image. The first speech bubble is above the man, containing the text 'Vamos apresentar o barômetro.' The second speech bubble is below the man, containing the text 'Ele trabalha em que escala?'.

Vamos apresentar o
barômetro.

Ele trabalha em
que escala?

Na escala absoluta, já que
mede a pressão
barométrica, ou seja, a
pressão atmosférica local.





Em relação ao vácuo absoluto temos:

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

Entendi!

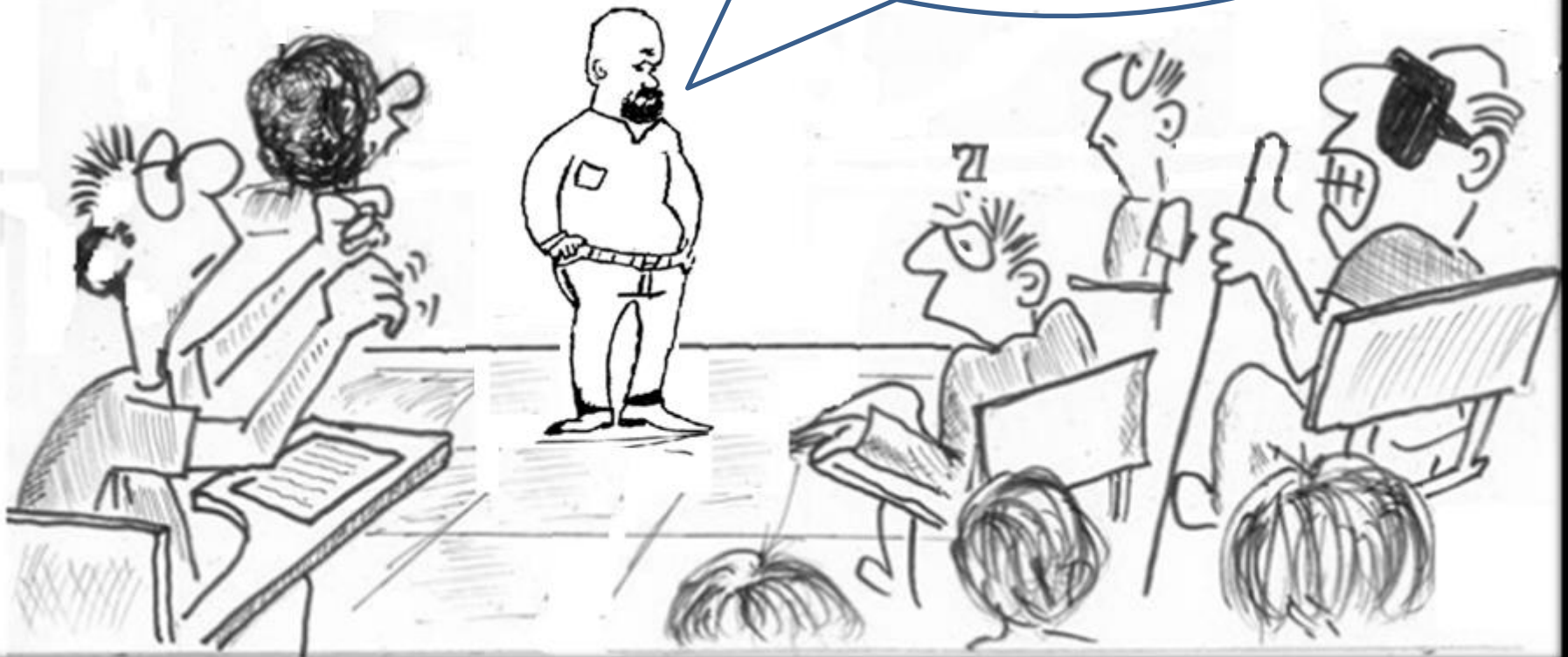


Para não esquecer a diferença
entre pressão manométrica e
barométrica!



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

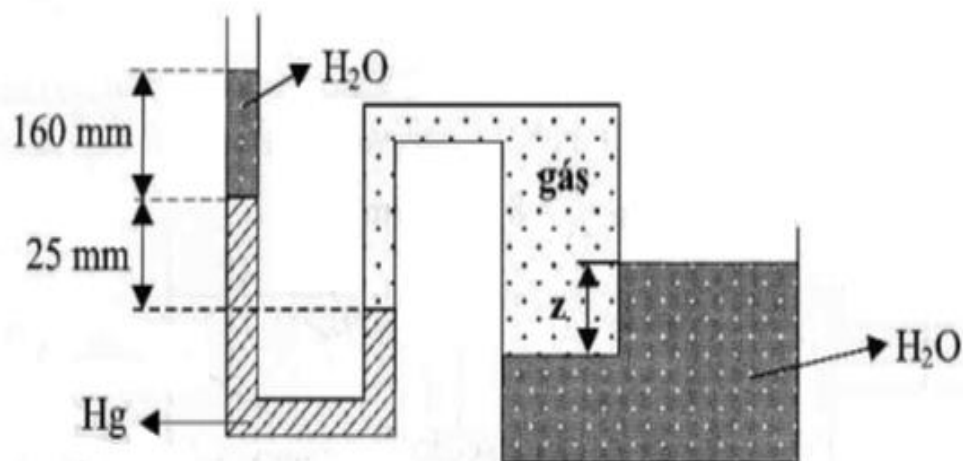
$$P_{\text{absoluta}} = P_{\text{manométrica}} + P_{\text{barométrica}}$$



2.16 Para a configuração a seguir, responder:

- a) Qual é a pressão do gás em valor absoluto?
- b) Qual é o valor da cota z ?
- c) Aquece-se o gás de 20°C para 60°C e o desnível z varia para 1 m. Qual será o novo volume do gás, se o inicial era 2 m^3 ?

Dados: $p_{\text{atm}} = 662\text{ mmHg}$; $\gamma_{\text{Hg}} = 136.000\text{ N/m}^3$; $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10.000\text{ kNm}^3$



Resp.: a) 95 kPa (abs); b) 0,5 m; c) 2,16 m³

2.3 Qual é a altura da coluna de mercúrio ($\gamma_{\text{Hg}} = 136.000 \text{ N/m}^3$) que irá produzir na base a mesma pressão de uma coluna de água de 5 m de altura? ($\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10.000 \text{ N/m}^3$)

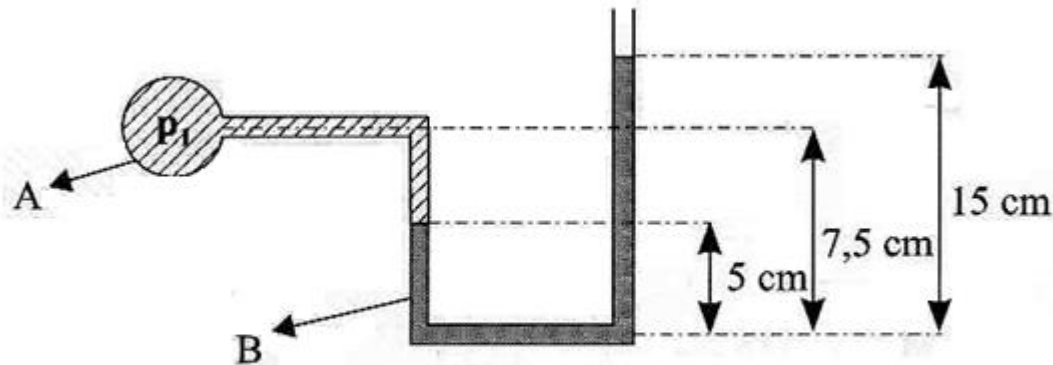
Resp.: $h_{\text{Hg}} = 368 \text{ mm}$

2.4 Determinar a pressão de 3,5 atm nas outras unidades de pressão na escala efetiva e, sendo a pressão atmosférica local 740 mmHg, determinar a pressão absoluta em todas as unidades de pressão.

Resp.: $p_{\text{ef}} = 3,5 \text{ atm} = 0,35 \text{ MPa} = 3,61 \text{ kgf/cm}^2 = 36.100 \text{ kgf/m}^2 = 36,1 \text{ mca} = 2.660 \text{ mmHg}$

$p_{\text{abs}} = 4,47 \text{ atm} = 0,47 \text{ MPa} = 4,62 \text{ kgf/cm}^2 = 46.200 \text{ kgf/m}^2 = 46,2 \text{ mca} = 3.397 \text{ mmHg}$

2.5 No manômetro da figura, o fluido A é água e o B, mercúrio. Qual é a pressão p_1 ? Dados: $\gamma_{\text{Hg}} = 13.6000 \text{ N/m}^3$; $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 10.000 \text{ N/m}^3$.



Resp.: $p_1 = 13,35 \text{ kPa}$



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.

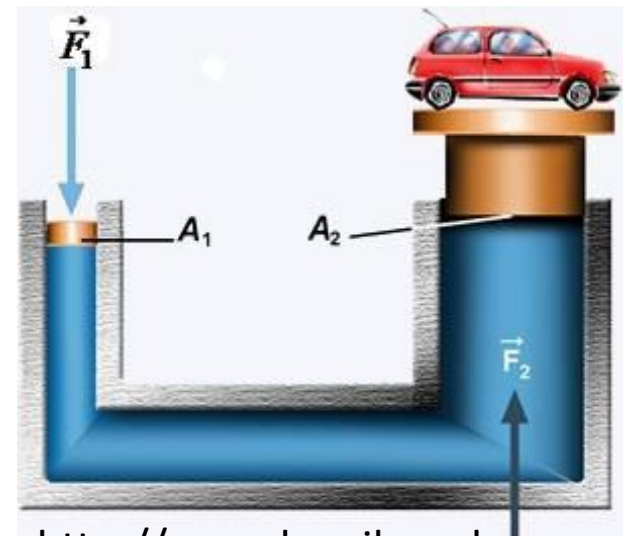
PUTS!



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!

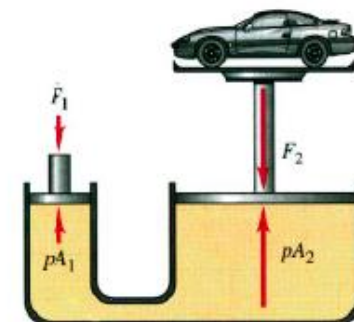


<http://www.brasilescola.com>

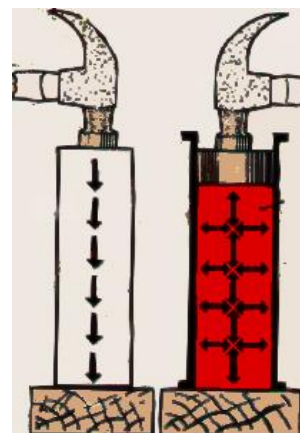


$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \longrightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

Elevador hidráulico



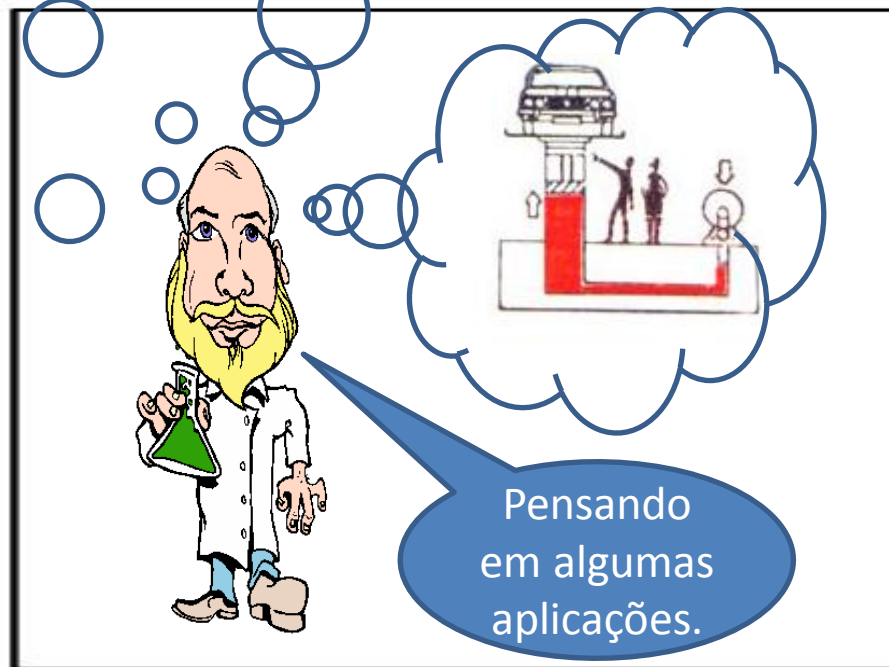
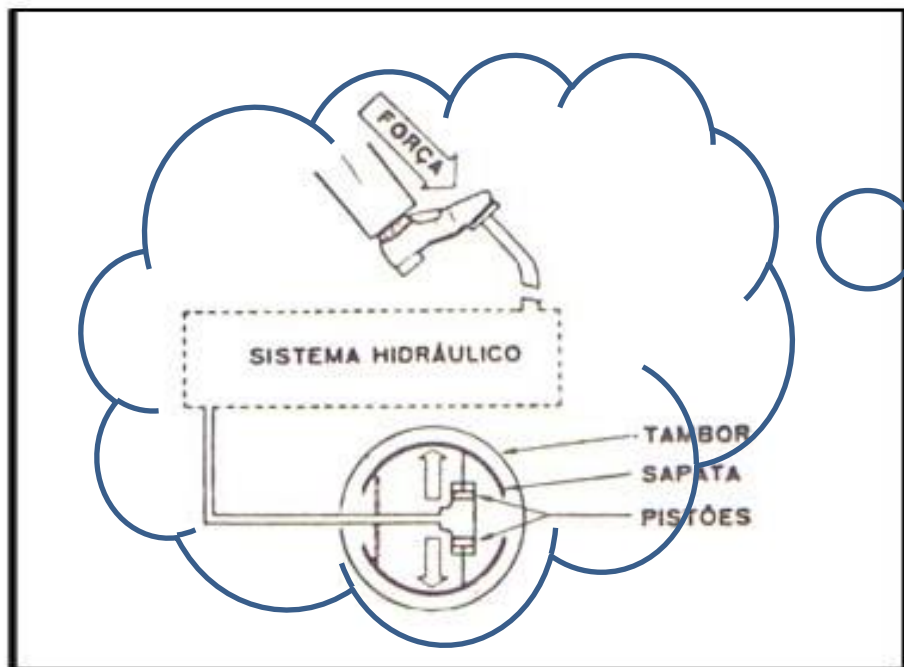
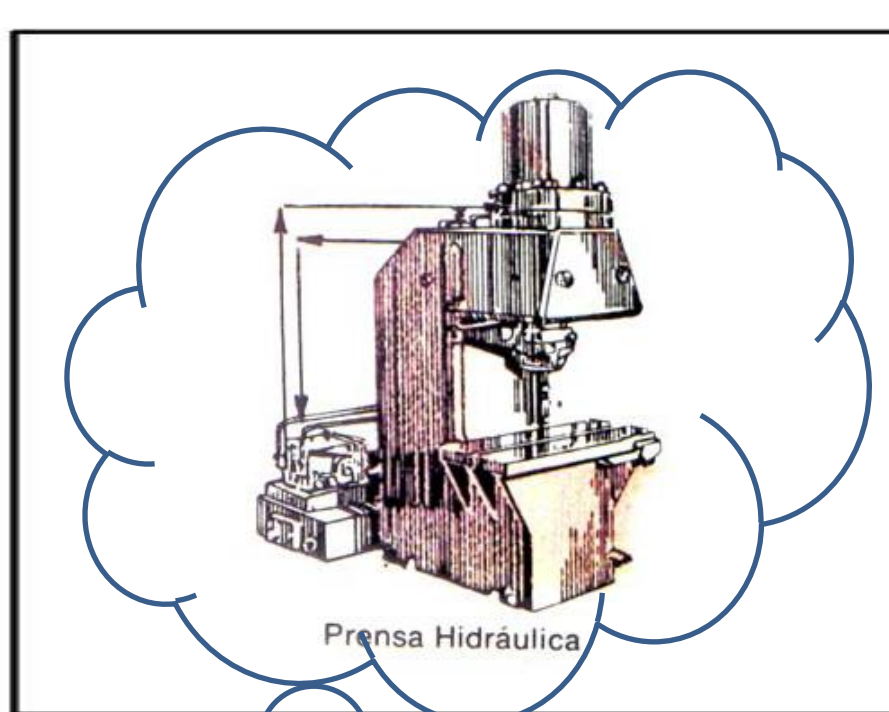
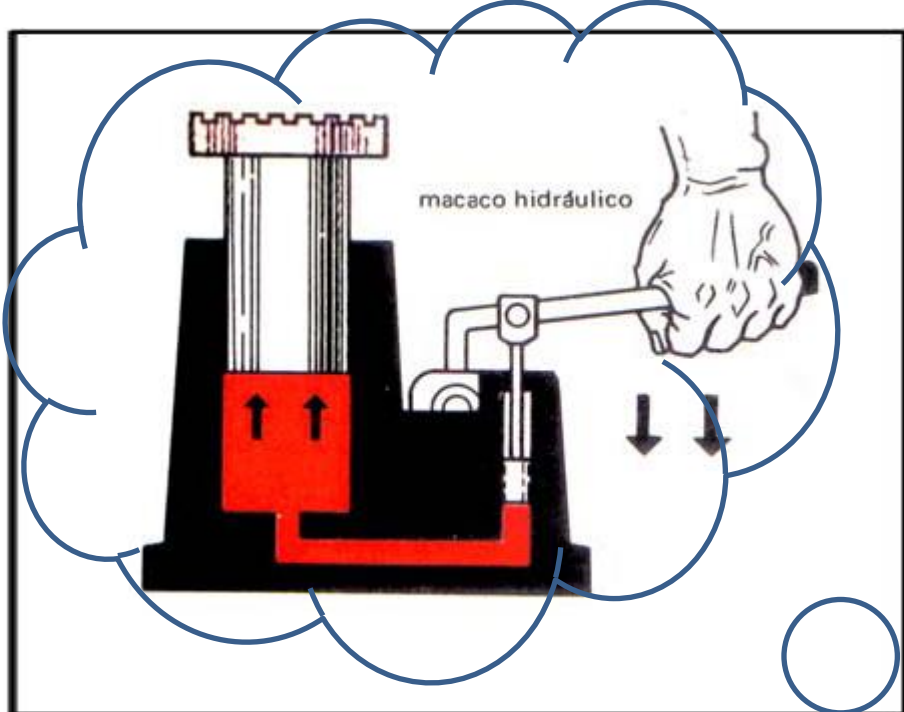
Existem muitas vantagens de se trabalhar com fluido em relação aos sólidos!

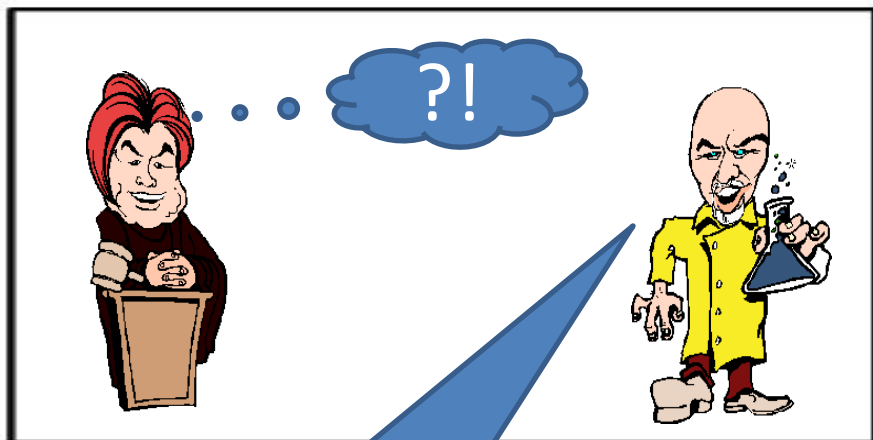


Para os sólidos a propagação da força é na direção da sua aplicação e só se consegue mudá-la através de engrenagens.

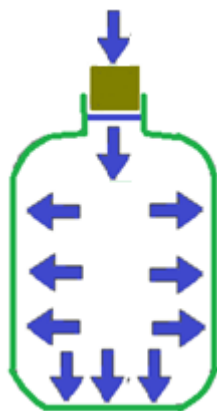
Já nos fluidos ela se propaga espontaneamente em todas as direções







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

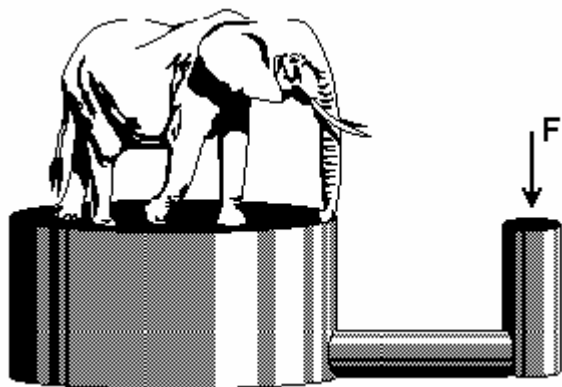


2. Se aplicarmos uma força de 100 N numa rolha de 1 cm² de área.

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.

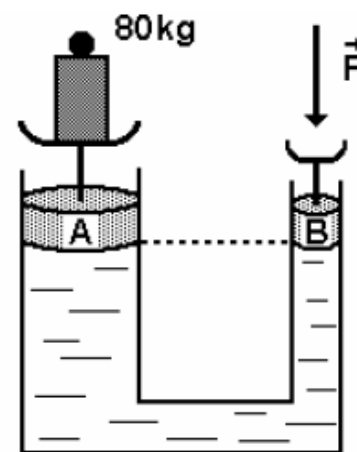
(Uerj 2001) Um adestrador quer saber o peso de um elefante. Utilizando uma prensa hidráulica, consegue equilibrar o elefante sobre um pistão de 2000cm^2 de área, exercendo uma força vertical F equivalente a 200N , de cima para baixo, sobre o outro pistão da prensa, cuja área é igual a 25cm^2 . Calcule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

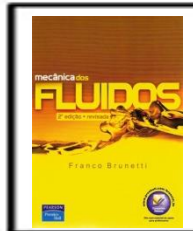
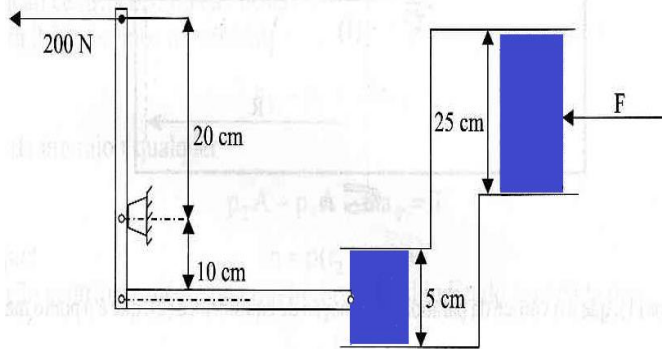
Dado:
 $g = 10\text{ m/s}^2$



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?



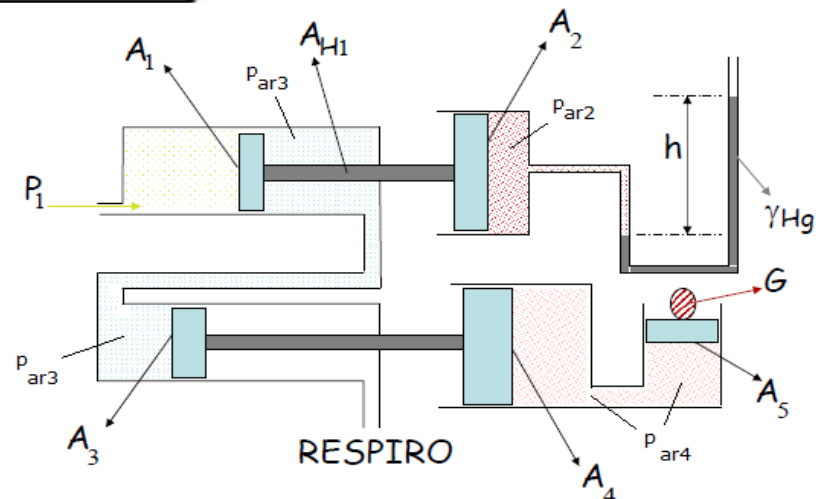
2.1 – No sistema da figura, desprezando-se o desnível entre os cilindros, determinar o peso G, que pode ser suportado pelo pistão V. Desprezar os atritos. Dados:

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

$$A_{H1} = 2 \text{ cm}^2; A_{II} = 2,5 \text{ cm}^2;$$

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

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



Exercícios



Exercícios

