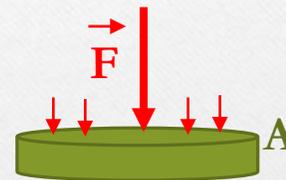


# Hidrostatica I

- *Pressão*

$$P = \frac{F}{A}$$



---

- *Unidade:  $[P] = N/m^2 = pascal (Pa)(SI)$*

- *Densidade*

$$d = \frac{m}{V}$$

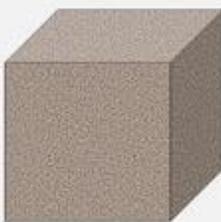
- Unidade:  $[d] = \frac{kg}{m^3}$  (SI) ou  $\frac{g}{cm^3}$  (CGS)

$$1,0 \frac{g}{cm^3} = 1.000 \frac{kg}{m^3}$$

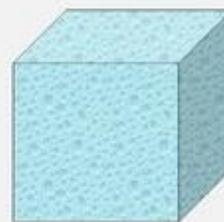
$$d_{chumbo} = 11,3 \text{ g/cm}^3$$

$$d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$$

$$d_{madeira} = 0,5 \text{ g/cm}^3$$



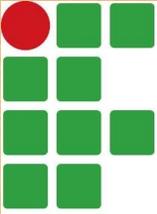
1 cm<sup>3</sup> de chumbo  
11,3 g.



1 cm<sup>3</sup> de água  
1 g.



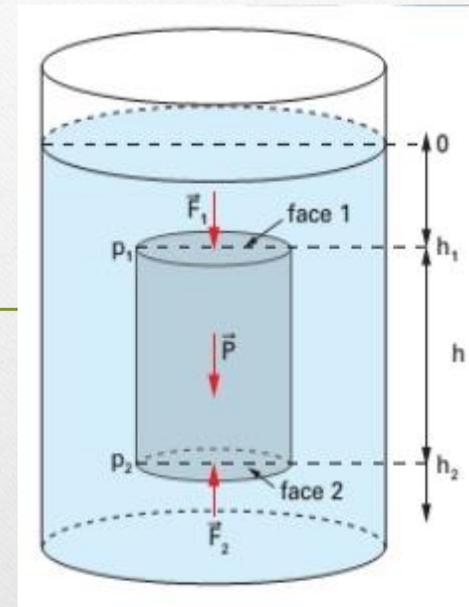
1 cm<sup>3</sup> de madeira  
0,5 g.

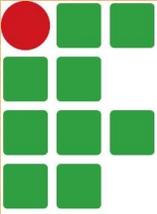


- *Teorema de Stevin*

- $F_2 = F_1 + P$

- $P_2 = P_1 + d \cdot g \cdot h$

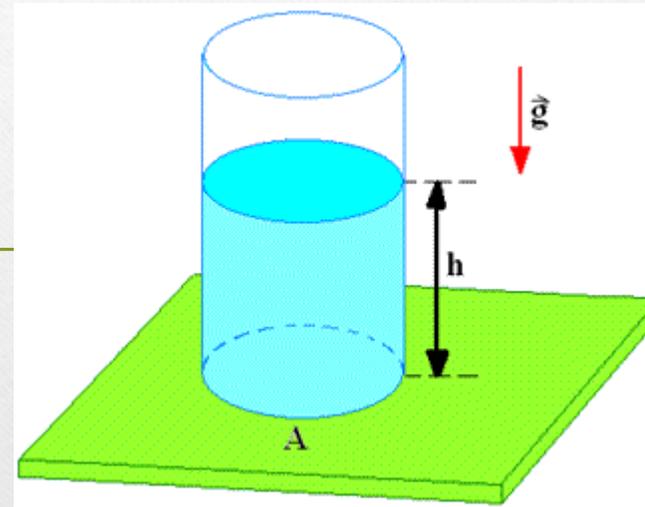


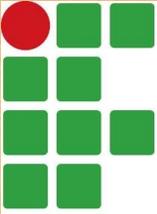


- *Pressão de coluna*

- $P_{abs} = P_{atm} + d \cdot g \cdot h$

- $P_{efet} = P_{col} = d \cdot g \cdot h$



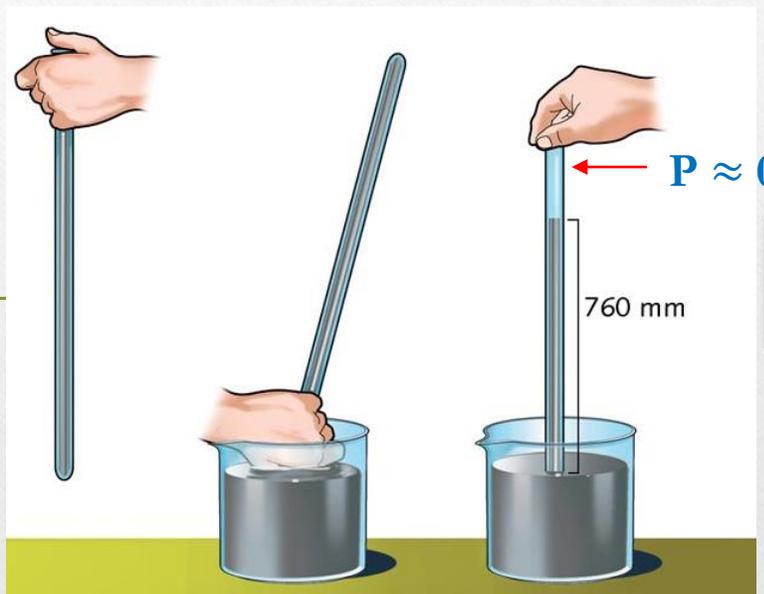


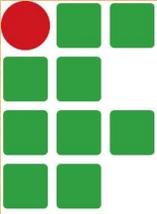
- *Experiência de Torricelli*

- $P_{atm} = d \cdot g \cdot h$

- $P_{atm} = 13600 \times 9,8 \times 0,76$

- $P_{atm} = 101.300 \approx 105 \text{ N/m}^2$





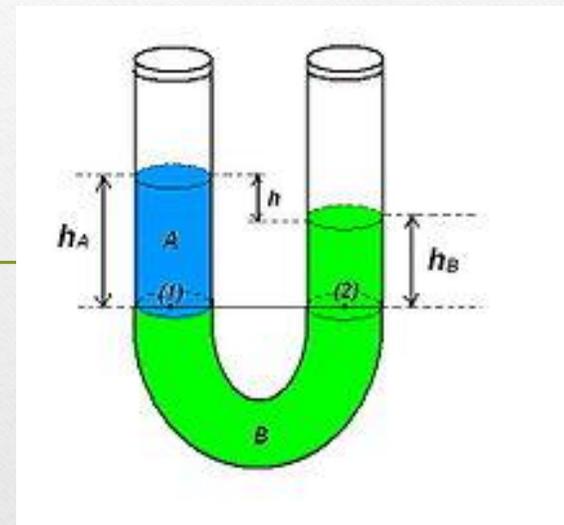
- *Vasos comunicantes*

- $P_1 = P_2$

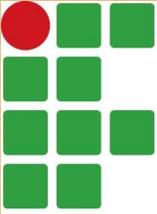
---

- $P_{atm} + d_A \cdot g \cdot h_A = P_{atm} + d_B \cdot g \cdot h_B$

- $d_A \cdot h_A = d_B \cdot h_B$



2 líquidos imiscíveis em equilíbrio

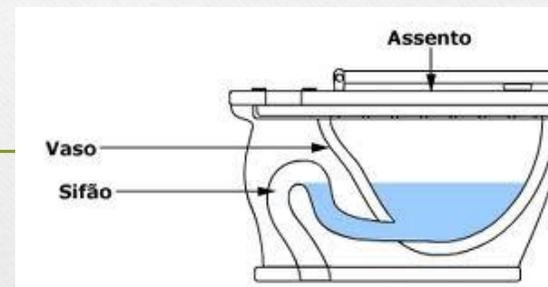
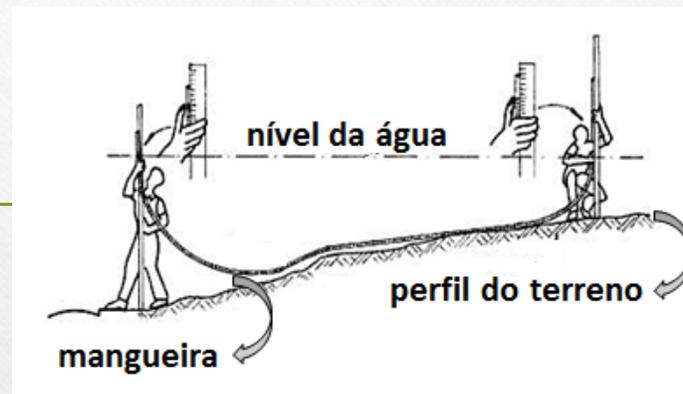


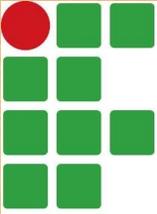
**INSTITUTO FEDERAL**

São Paulo

Campus Bragança Paulista

- *Vasos comunicantes*

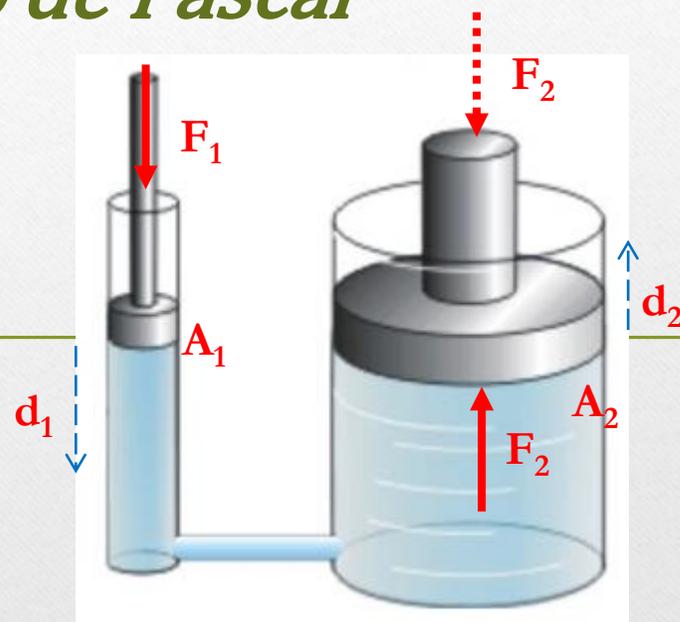




- *Princípio de Pascal*

- $$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

- $$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$



Prensa hidráulica em equilíbrio

## Exercícios

01) Ao comprar uma peça retangular de ouro com massa de 17,8 g, com dimensões 5,0 mm, 15,0 mm, 20,0 mm, você desconfia que o metal entregue não é puro. O vendedor lhe afirma que o metal é ouro. Verifique se a afirmação do vendedor é verdadeira. Considere a  $d_{\text{ouro}} = 19,3 \text{ g/cm}^3$ .

**Resp.: Falsa, pois a densidade média calculada é de  $11,9 \text{ g/cm}^3$**

02) A massa específica de um combustível leve é  $805 \text{ kg/m}^3$ . Determinar a densidade deste combustível em relação à água. Considere  $d_{\text{água}} = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

**Resp.: 0,805**

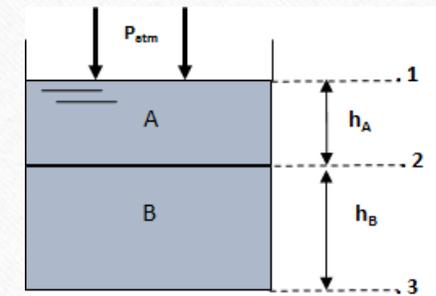
03) Uma placa circular com diâmetro igual a 0,50 m tem peso de intensidade 200 N. Determine a pressão exercida pelo peso dessa placa quando a mesma estiver apoiada sobre o solo.

**Resp.:  $1,02 \cdot 10^3 \text{ Pa}$**

04) Considere um bloco de ferro com as seguintes dimensões: 20 cm, 30 cm, 15 cm. Sabendo-se que a densidade do ferro é  $7,6 \text{ g/cm}^3$  e sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine: a) a massa do bloco; b) a maior e a menor pressão que o bloco exercerá sobre uma mesa quando apoiado em uma das três faces.

**Resp.: a) 68,4 kg; b) 22,8 kPa e 11,4 kPa**

05) O reservatório da figura abaixo, onde  $h_A = 8,0 \text{ m}$  e  $h_B = 10,0 \text{ m}$ , contém os líquidos A e B cujas densidades relativas à água são 0,70 e 1,5 respectivamente. A pressão atmosférica local é 100,0 kPa. Determine a pressão absoluta nos pontos 1, 2 e 3. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a massa específica da água  $1.000 \text{ kg/m}^3$ .

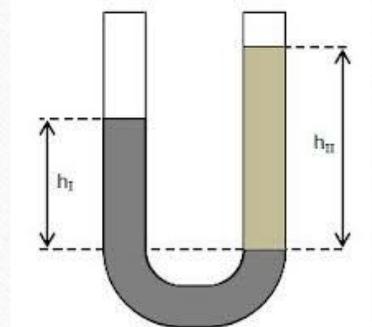


**Resp.: 100,0 kPa; 156 kPa; 306 kPa**

06) Imagine que você está projetando um sino de mergulho para suportar a pressão da água do mar até uma profundidade de 250 m. a) Qual é a pressão manométrica nesta profundidade? Não considere as variações de densidade da água com a profundidade; b) Sabendo que, para esta profundidade, a pressão dentro do sino é igual à pressão fora do sino, qual é a força resultante exercida pela água fora do sino e pelo ar dentro do sino sobre uma janela de vidro circular com diâmetro de 30,0 cm? Despreze a pequena variação de pressão sobre a superfície da janela. Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $P_{\text{atm}} = 100,0 \text{ kPa}$  e  $d_{\text{ág_salgada}} = 1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

**Resp.: a)  $2,58 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ ; b) 189 kN**

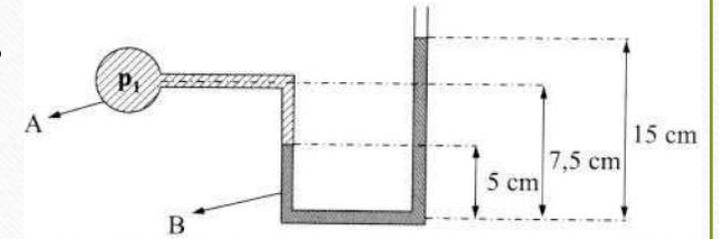
07) Desconfiado da qualidade da gasolina vendida em um posto, um consumidor resolve testar densidade do combustível. Em um sistema de vasos comunicantes, contendo inicialmente água, ele despejou certa quantidade da gasolina. Após o equilíbrio, com  $h_I = 8,0 \text{ cm}$  e  $h_{II} = 10,0 \text{ cm}$ , o sistema adquiriu a aparência mostrada na figura. Com esses dados, determine a densidade da gasolina analisada em relação à água.



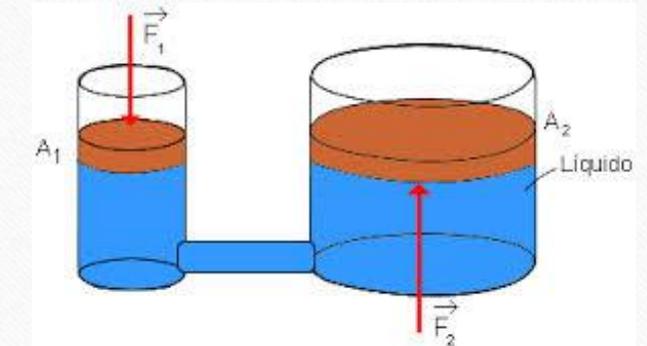
**Resp.: 0,80**

08) No sistema em equilíbrio da figura a seguir o fluido A é água e o fluido B, mercúrio. Qual é a pressão  $P_1$ ? Dados:  $\gamma_{\text{Hg}} = 13,6 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$ ,  $\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$ .

**Resp.:  $1,34 \cdot 10^4 \text{ Pa}$  (pressão efetiva)**



09) Na prensa hidráulica esquematizada, o recipiente cilíndrico menor tem secção transversal de área  $S_1 = 20 \text{ cm}^2$  e o maior  $S_2 = 100 \text{ cm}^2$ . O sistema é preenchido por óleo e sobre as superfícies livres dos dois lados são colocados êmbolos de pesos desprezíveis. Se aplicarmos sobre o êmbolo menor uma força de intensidade  $F_1 = 5,0 \text{ N}$ : a) qual a intensidade da força que vai agir no êmbolo maior? b) qual será o deslocamento do êmbolo menor para que o maior se desloque de 5,0 cm?

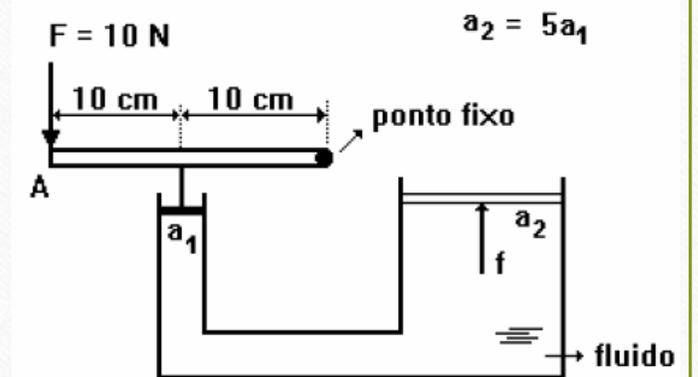


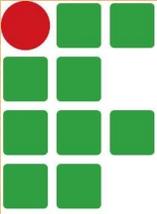
**Resp.: a) 25 N; b) 25 cm**

10) (Fatec 98) Um esquema simplificado de uma prensa hidráulica está mostrado na figura. Pode-se fazer uso de uma alavanca para transmitir uma força aplicada à sua extremidade, amplificando seu efeito várias vezes. Supondo que se aplique uma força de 10 N à extremidade A da alavanca e sabendo que a razão entre a área do êmbolo maior pela área do êmbolo menor é de 5, o módulo da força  $F$  que o êmbolo maior aplicará sobre a carga será de:

- a) 4 N    b) 20 N    c) 50 N    d) 100 N    e) 200 N

**Resp.: d**





## Desafio!

O tubo em U mostrado na figura contém óleo, mercúrio e água. Utilizando os valores indicados na figura, determine a diferença entre as pressões em A e B. Considere:  $\gamma_{H_2O} = 1,0 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$ ,  $\gamma_{Hg} = 13,6 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3$ ,  $\gamma_{\text{óleo}} = 8,0 \cdot 10^3 \text{ N/m}^3$ .

**Resp.: 39,1 kPa**

