Hidrostática

Prof. Panosso

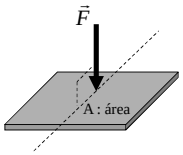
Pressão (P)

➢É uma grandeza escalar, que expressa a relação entre a força perpendicular aplicada em uma certa área.

Área pequena→ pressão grande

Área grande→pressão pequena

Pressão (P)



A força que produz pressão deve ser perpendicular a área de aplicação.

$$p = \frac{F_{\perp}}{A}$$

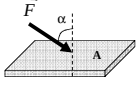
Unidades

Combinação de unidade de força e unidade de área.

- N/m^2 : chamada de Pascal (Pa)
- atm (1atm = 10^5 Pa)
- mca : metros de coluna de água (1atm = 10mca)

Importante:

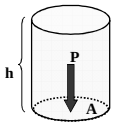
se a força for inclinada devemos decompor e usar a componente ⊥



$$p = \frac{F\cos\alpha}{A}$$

Pressão de um líquido

- Um líquido (ou um fluido) exerce pressão em todos os pontos de seu interior.



Cilindro completamente cheio de um líquido.

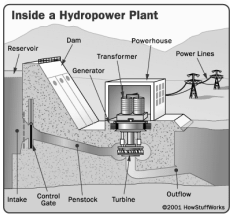
Pressão na base:

$$p = \frac{Peso}{A} \longrightarrow p = \frac{mg}{A} \longrightarrow p = \frac{d_L Vg}{A} \longrightarrow p = \frac{d_L Ahg}{A}$$

$$\boxed{p = d_{Liq} gh}$$

A pressão da coluna de um líquido depende:

- da densidade do líquido;
- da profundidade da coluna.



A base da barragem é muito mais grossa do que a parte superior, pois a pressão é muito maior.

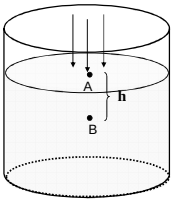
Durante um mergulho, a cada 10 metros de profundidade aumenta 1 atm de pressão.

Teorema de Stevin

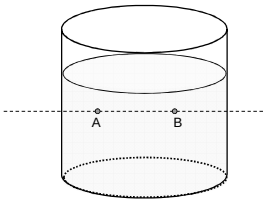
A pressão em qualquer ponto de um líquido em equilíbrio é o resultado da pressão na superfície (p_{ATM}) mais a coluna de líquido, chamada de pressão total ou efetiva.

$$p_B = p_A + p_{COLUNA}$$

$$p_B = p_{ATM} + dgh$$



Superfície isobárica

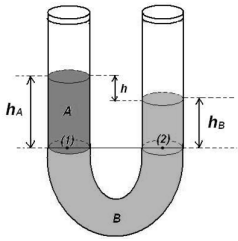


Pontos na mesma horizontal em um mesmo líquido em equilíbrio vão ter a mesma pressão:

$$p_A = p_B$$

Importante

Vasos comunicantes: superfície isobárica.

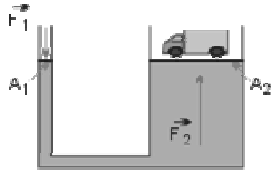


Os pontos 1 e 2 estão na mesma horizontal:

$$p_1 = p_2$$

Teorema de Pascal

Uma variação de pressão num ponto no interior de um líquido homogêneo e em equilíbrio se transmite integralmente a todos os pontos do líquido.



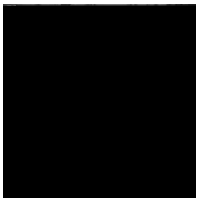
Prensa hidráulica:
Ao aplicar uma força em um dos lados da prensa, a variação da pressão produz o aparecimento de uma outra força do outro lado:

$$\Delta p_1 = \Delta p_2$$

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

"Sistema hidráulico: multiplicador de força"

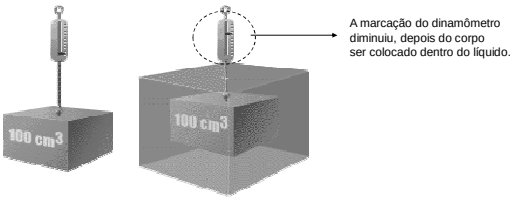
Elevador hidráulico



"Usado em todas as áreas da engenharia."

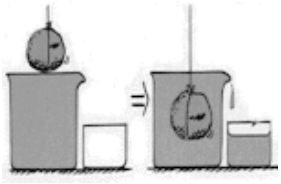
Empuxo (E)

Um corpo colocado no interior de um fluido (líquido ou gás), fica sujeito a uma força exercida por esse fluido que é sempre vertical para cima, chamada de empuxo. O empuxo tem origem no volume de fluido deslocado.



Empuxo (E)

O empuxo exercido sobre um corpo equivale ao peso do líquido deslocado.



Quando a pedra é colocada dentro da água, uma parte dela vai derramar:

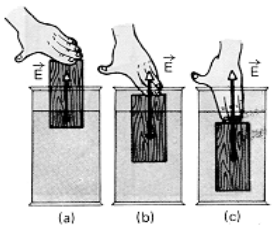
$$E = P_{LIQ}$$

$$E = m_{LIQ} g$$

$$\boxed{E = d_{LIQ} V_{LIQ} g}$$

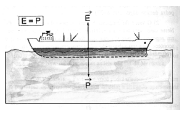
Importante:

O empuxo só depende da densidade e do volume de líquido que foi deslocado.

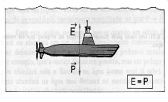


Casos

$E = P$ Quando o empuxo se iguala ao peso podemos:



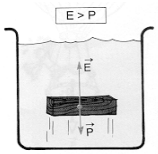
Flutuar em equilíbrio.



Submerso em equilíbrio.

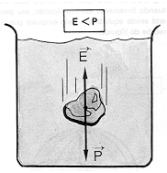
$E \rangle P$

Quando o empuxo for maior que o peso, teremos um movimento ascende acelerado:



$E \langle P$

Quando o empuxo for menor que o peso,teremos um movimento descendente acelerado:



www.professorpanosso.com.br

Flutuabilidade

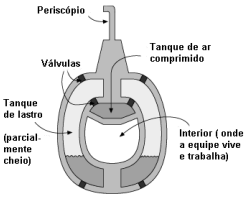
A flutuabilidade de um corpo em um determinado fluido só depende de sua densidade comparada com a densidade desse fluido.

O navio pode flutuar pois sua densidade é menor que a densidade da água

$$d_{CORPO} \langle d_{FLUIDO}$$

www.professorpanosso.com.br

O submarino tem casco duplo e controla sua flutuabilidade através da variação de sua massa (água entrando ou saindo dos tanques de lastro).



www.professorpanosso.com.br