

EXTENSIVA

COITÉ FÍSICA

Presencial e **on line**

on line com jeitinho
de presencial

WWW.COITESOLADAS.COM



HIDROSTÁTICA

DENSIDADE ABSOLUTA DE UM CORPO

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

REGRA PRÁTICA

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\times 10^3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xleftarrow{\div 10^3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

ATENÇÃO!!

CORPO MACIÇO $\rightarrow d_{\text{MATERIAL}} = d_{\text{CORPO}}$

CORPO OCO $\rightarrow d_{\text{CORPO}} < d_{\text{MATERIAL}}$

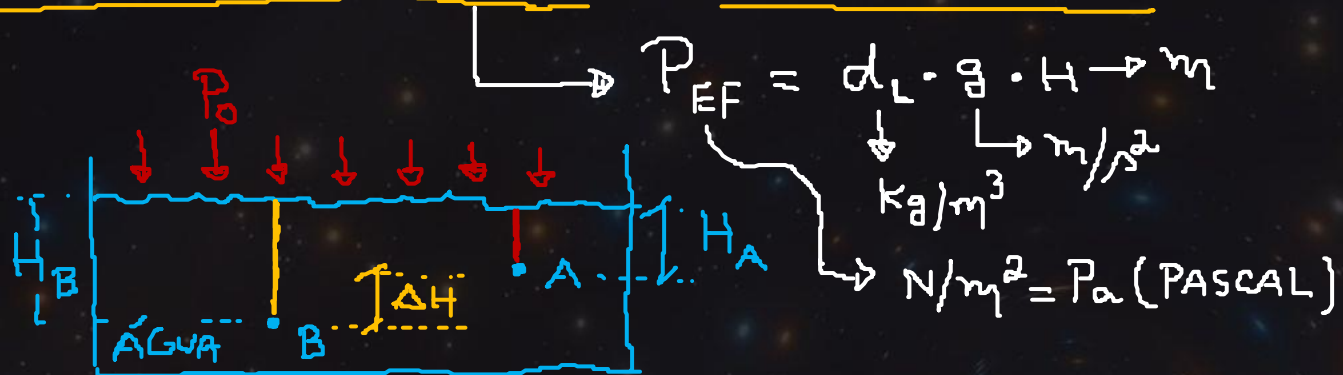


$$d_{\text{CORPO}} = \frac{m}{V_{\text{CONE}}} = X$$

$$d_{\text{MATERIAL}} = \frac{m}{V_{\text{CONE}} - V_{\text{VAZIA}}} = \rho$$

$X < \rho$

PRESSÃO HIDROSTÁTICA = PRESSÃO EFETIVA



$$P_{EF} = \rho_L \cdot g \cdot H \rightarrow \eta$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 kg/m^3 m/s^2
 $\text{N/m}^2 = \text{Pa (PASCAL)}$

$P_0 \rightarrow$ PRESSÃO ATMOSFÉRICA

• $P_B > P_A$

• PRESSÃO ABSOLUTA (TOTAL)

$$P_{ABS} = P_0 + \rho_L \cdot g \cdot H$$

• TEOREMA DE STEVIN

$$\Delta H = H_B - H_A$$

\uparrow

$$\rightarrow \Delta P = \rho_L \cdot g \cdot \Delta H$$



PRINCÍPIO DE PASCAL



$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{N}{m^2}$$

$$\rightarrow N/m^2 = P_a$$

PRENSA HIDRÁULICA

↳ MULTIPLICADOR DE FORÇA



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta V = A \cdot H \end{array} \right.$$

$$A_1 \cdot H_1 = A_2 \cdot H_2$$

$$\Delta P_1 = \Delta P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow \text{ÁREA}$$

$$\frac{F_1}{R_1^2} = \frac{F_2}{R_2^2} \rightarrow \text{RAIO}$$

$$\frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2} \rightarrow \text{DIÂMETRO}$$

VASOS COMUNICANTES

$d_1 > d_2$ DENSIDADES DOS LÍQUIDOS



$$P_A = P_B$$

$$P_0 + d_1 \cdot g \cdot H_1 = P_0 + d_2 \cdot g \cdot H_2$$

$$d_1 \cdot H_1 = d_2 \cdot H_2$$



$$P_A = P_B$$

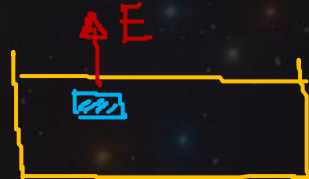
$$P_0 + d_1 \cdot g \cdot H_1 + d_2 \cdot g \cdot H_2 = P_0 + d_3 \cdot g \cdot H_3$$

$$d_1 \cdot H_1 + d_2 \cdot H_2 = d_3 \cdot H_3$$

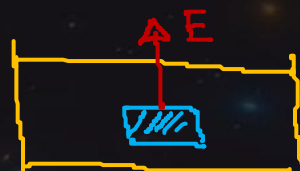
PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES



$$d_{\text{CORPO}} < d_{\text{LÍQUIDO}}$$



$$d_{\text{CORPO}} = d_{\text{LÍQUIDO}}$$



$$d_{\text{CORPO}} > d_{\text{LÍQUIDO}}$$

OBS.:

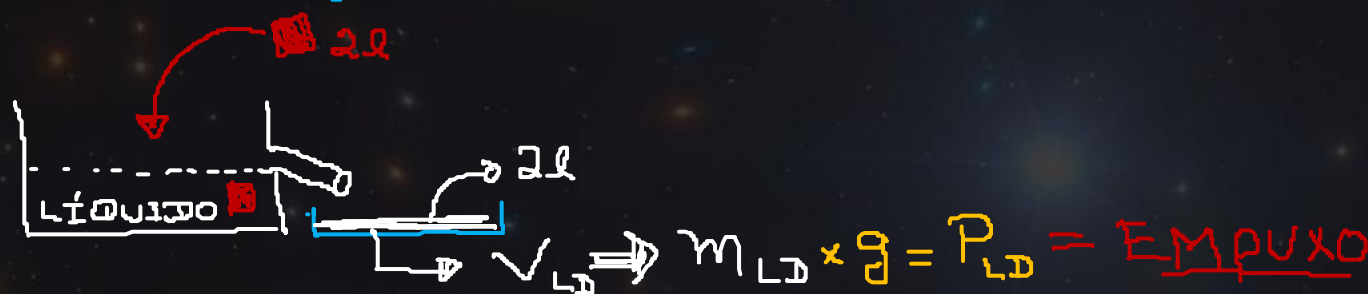
$$\frac{d_{\text{CORPO}}}{d_{\text{LÍQUIDO}}} \times 100 = \% \text{ DO VOLUME IMERSO}$$

$$\frac{d_{\text{CORPO}}}{d_{\text{LÍQUIDO}}} = \frac{V_{\text{IMERSO}}}{V_{\text{TOTAL}}} = \frac{H_{\text{IMERSA}}}{H_{\text{TOTAL}}}$$

$$E = V_{\text{IMERSO}} \cdot d_{\text{LÍQUIDO}} \cdot g$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 N (NEWTON) m^3 kg/m^3 m/s^2

ATENÇÃO!!



01. Um recipiente contém $0,0100 \text{ m}^3$ de água e 2000 cm^3 de óleo. Considerando-se a densidade da água $1,00 \text{ g/cm}^3$ e a densidade do óleo $0,900 \text{ g/cm}^3$, a massa, medida em quilogramas, da mistura destes líquidos é:

~~a) 11,8~~

b) 101,8

c) 2,8

d) 28

e) 118

$$\text{ÁGUA} \left\{ \begin{array}{l} V = 0,0100 \text{ m}^3 \\ d = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \end{array} \right. \Rightarrow m_A = 1 \times 10^3 \times 10^{-2} = 10 \text{ kg}$$

$$\text{ÓLEO} \left\{ \begin{array}{l} V = 2000 \text{ cm}^3 \\ d = 0,900 \text{ g/cm}^3 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} m_o = 0,9 \times 2 \times 10^3 \\ m_o = 1,8 \times 10^3 \text{ g} \\ \downarrow \div 10^3 \\ m_o = 1,8 \text{ kg} \end{array}$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{10^3 \text{ g}}{10^6 \text{ cm}^3} = 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

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

$$\downarrow$$

$$m = d \cdot v$$

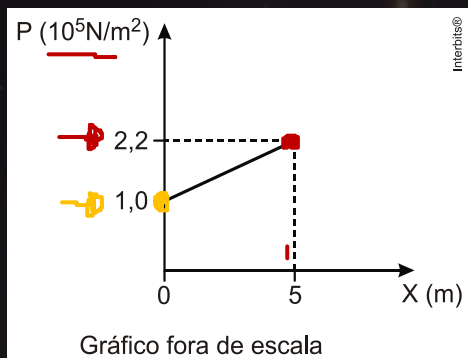
$$m_{\text{TOTAL}} = 10 + 1,8 = 11,8 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg/m}^3 \quad \text{---} \quad 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

$$x \quad \text{---} \quad 1 \text{ g/cm}^3$$

$$x = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

02. A pressão (P) no interior de um líquido homogêneo, incompressível e em equilíbrio, varia com a profundidade (X) de acordo com o gráfico abaixo.



$$P_0 = 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{ABS}} = 2,2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 podemos afirmar que a densidade do líquido é de:

- a) $1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/m}^3$
- b) $6,0 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$
- c) $3,0 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$
- d) $4,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- ~~e) $2,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$~~

$$P_{\text{ABS}} = P_0 + \rho_L \cdot g \cdot H$$

$$2,2 \times 10^5 = 1 \times 10^5 + \rho_L \cdot 10 \cdot 5$$

$$1,2 \times 10^5 = \rho_L \cdot 10 \cdot 5$$

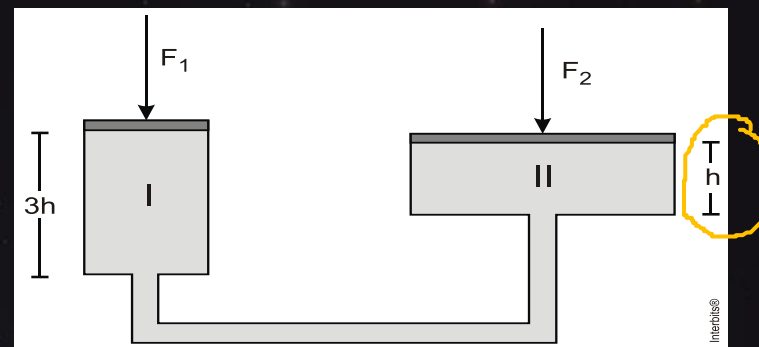
$$12 \times 10^4 = \rho_L \cdot 10 \cdot 5$$

$$\rho_L = \frac{12 \cdot 10^4}{5 \cdot 10} = 2,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

03. Observe, na figura a seguir, a representação de uma prensa hidráulica, na qual as forças F_1 e F_2 atuam, respectivamente, sobre os êmbolos dos cilindros I e II.

Admita que os cilindros estejam totalmente preenchidos por um líquido.

O volume do cilindro II é igual a quatro vezes o volume do cilindro I, cuja altura é o triplo da altura do cilindro II.



A razão $\frac{F_2}{F_1}$ entre as intensidades das forças, quando o sistema está em equilíbrio, corresponde a:

- a) 12 b) 6 c) 3 d) 2 e) 1

$$V_2 = 4V_1$$

$$A_2 \cdot h = 4 \cdot A_1 \cdot 3h$$

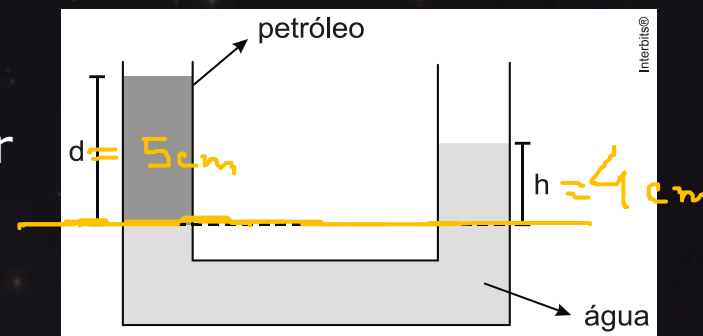
$$A_2 = 12A_1$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{12A_1}{A_1} = 12$$

04. A aparelhagem mostrada na figura abaixo é utilizada para calcular a densidade do petróleo. Ela é composta de um tubo em forma de U com água e petróleo.

Dados: considere a densidade da água igual a 1.000kg/m^3

Considere $h = 4\text{ cm}$ e $d = 5\text{ cm}$. Pode-se afirmar que o valor da densidade do petróleo, em kg/m^3 vale



a) 400

~~b) 800~~

c) 600

d) 1200

e) 300

$$\rho_p \cdot h_p = \rho_A \cdot h_A$$

$$\rho_p \cdot 5\text{ cm} = 1000 \cdot 4\text{ cm}$$

$$\rho_p = \frac{4000}{5} = 800\text{ kg/m}^3$$

05. Analise as proposições a seguir e conclua.

(V) Baseando-se no princípio de Arquimedes, explica se o porquê de um navio flutuar.

O princípio de Arquimedes fala sobre o empuxo que é a força capaz de equilibrar o peso do navio.

(F) Um manômetro é um instrumento para medir empuxo. *Manômetro mede pressão.*

(V) A pressão no interior de um líquido, de acordo com o princípio de Pascal, transmite-se integralmente, em todas as direções. *O texto é o próprio enunciado do princípio de Pascal.*

(F) Segundo o princípio de Stèvin, a diferença de pressão entre dois pontos quaisquer de uma coluna líquida é inversamente proporcional à densidade do líquido, à aceleração da gravidade local e ao desnível entre os pontos considerados. *Segundo Stèvin.*

$$\Delta p = \rho g \Delta h$$

(F) Conforme o princípio de Arquimedes, o empuxo é igual ao volume do líquido deslocado. *O empuxo é igual ao peso do líquido deslocado.*



06. Uma pessoa totalmente imersa em uma piscina sustenta, com uma das mãos, uma esfera maciça de diâmetro igual a 10 cm, também totalmente imersa. Observe a ilustração:

$R = 5\text{ cm}$

A massa específica do material da esfera é igual a $5,0\text{ g/cm}^3$ e a da água da piscina é igual a $1,0\text{ g/cm}^3$.

A razão entre a força que a pessoa aplica na esfera para sustentá-la e o peso da esfera é igual a:



- a) 0,2 b) 0,4 c) 0,8 d) 1,0 e) 0,5

$V_{\text{ESF}} = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 5^3 = 500\text{ cm}^3$

$m_{\text{ESF}} = d \cdot V = 5 \times 500 = 2500\text{ g} = 2,5\text{ kg}$

$E = V_{\text{IMERSO}} \cdot d_{\text{LÍQUIDO}} \cdot g$
 $E = 500 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^3 \times 10 = 5\text{ N}$

$$\left. \begin{aligned} N + E &= P \\ N + 5 &= 25 \\ \boxed{N} &= 20\text{ N} \end{aligned} \right\} \frac{N}{P} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$\frac{\text{m}^3}{\text{dm}^3} = \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3} \cdot 10^6$

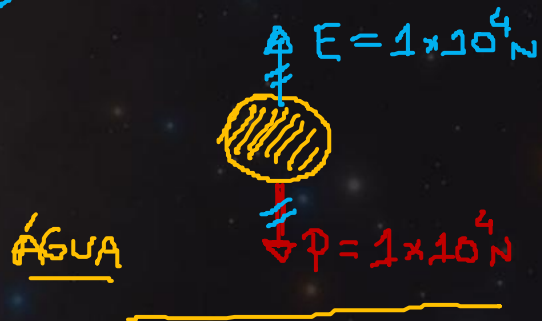
07. Uma esfera de massa $1,0 \times 10^3 \text{ kg}$ está em equilíbrio, completamente submersa a uma grande profundidade dentro do mar. Um mecanismo interno faz com que a esfera se expanda rapidamente e aumente seu volume em 5,0 %.

Considerando que $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que a densidade da água é $d_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, calcule:

a) o empuxo de Arquimedes sobre a esfera, antes e depois da expansão da mesma;

b) a aceleração da esfera logo após a expansão.

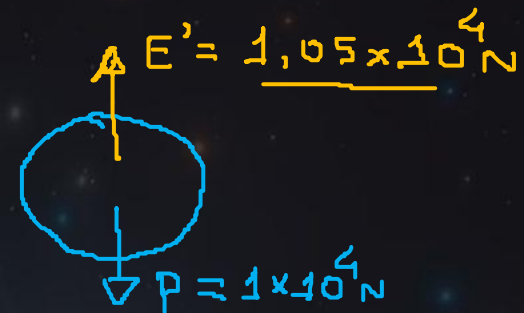
a)



$$E_{\text{ANTES}} = 1 \times 10^4 \text{ N}$$

$$E_{\text{DEPOIS}} = 1,05 \times 10^4 \text{ N}$$

b)



$$F_R = m \cdot a$$

$$\frac{1,05 \times 10^4 - 1 \times 10^4}{10^3} = a$$

$$10,5 - 10 = a$$

$$a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

08. Um corpo maciço, de densidade desconhecida e peso igual a 300 N, encontra-se flutuando em um líquido de densidade desconhecida, com 70% de seu volume imerso. O valor do empuxo sofrido pelo corpo é

- a) 90 N. b) 150 N. c) 210 N. ~~d) 300 N.~~

