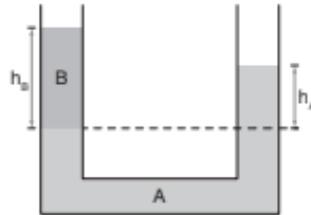


Vasos comunicantes, Lei de Pascal e empuxo

Vasos comunicantes:

Um líquido que esteja armazenado em recipientes com formatos diferentes, mas que tenha uma ligação entre eles, atinge a mesma altura. Isso ocorre, pois, a pressão hidrostática independe da forma do recipiente. Para o caso da figura abaixo, em que temos um recipiente em formato de U com dois líquidos imiscíveis, ou seja, que não se misturam, precisamos encontrar a superfície isobárica (pressão igual):

$$d_B h_B = d_A h_A$$



em que, d_B é a densidade do líquido B, h_B é a altura do líquido B, d_A é a densidade do líquido A e h_A é a altura do líquido A acima da superfície isobárica.

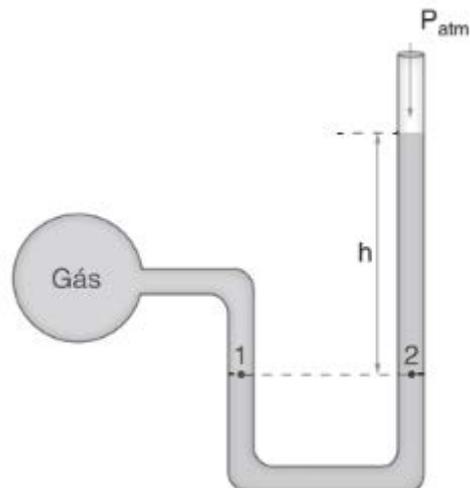
Manômetro de tubo aberto:

Manômetros são usados para medir a pressão total de um gás. Em um manômetro com extremidade aberta, a pressão do gás será igual à pressão da coluna de líquido somada à pressão atmosférica local:

$$p_1 = p_2 \Rightarrow p_{\text{gás}} = p_{\text{atm}} + d_{\text{líq}} gh$$

Caso seja necessário calcular a pressão manométrica do gás, devemos descontar a pressão atmosférica:

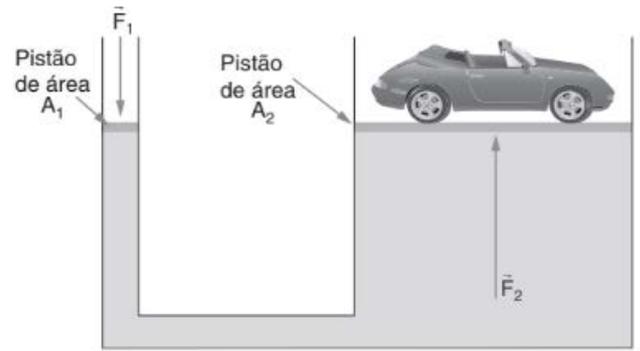
$$p_{\text{manométrica}} = p_{\text{gás}} - p_{\text{atm}} = d_{\text{líq}} gh$$



Teorema de Pascal:

O teorema de Pascal define que, em um recipiente fechado, a pressão aplicada sobre um fluido incompressível, é transmitida integralmente para todos os pontos desse fluido e para as paredes do recipiente. Baseando nisso, podemos construir dispositivos como o elevador hidráulico:

$$p_2 = p_1 \Rightarrow \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$



Teorema de Arquimedes:

Arquimedes percebeu que, quando um objeto era colocado na água, um volume de água igual ao volume do objeto era deslocado e, ainda que ele aparentava estar mais leve, sendo que a água empurrava o objeto para cima. Essa força recebe o nome de empuxo.

Empuxo – conceito e situações de um corpo: Quando um corpo está imerso em um líquido, a resultante das forças hidrostáticas que pode ser observada é denominada de empuxo, dada pela equação, em que, E é o empuxo dado em newtons (N), d_{fluido} é a densidade do fluido dado em kg/m^3 , g é o campo gravitacional dado em m/s^2 e V_{sub} é o volume submerso dado em m^3 .

$$E = d_{fluido} g V_{sub}$$

O ponto de aplicação dessa força é o centro geométrico da parte submersa. Portanto, não precisa coincidir necessariamente com o centro de massa do corpo. Para que um permaneça em equilíbrio no fundo do recipiente, parcialmente submerso ou totalmente submerso, as seguintes condições precisam ser estabelecidas:

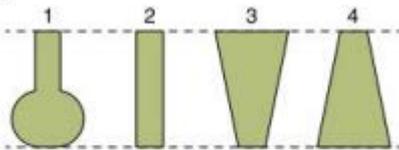
se $d_{objeto} > d_{líquido}$: objeto afunda;

se $d_{objeto} < d_{líquido}$: objeto flutua;

se $d_{objeto} = d_{líquido}$: objeto fica em equilíbrio e totalmente imerso.

Exercícios:

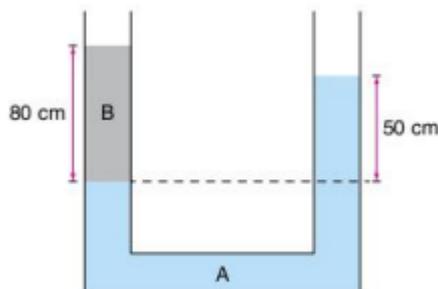
30 UFSM



Esses quatro frascos de formatos diferentes estão totalmente cheios de um mesmo líquido. A pressão hidrostática no fundo dos frascos será:

- (a) maior no frasco 1. (d) maior no frasco 4.
 (b) maior no frasco 2. (e) igual em todos os frascos.
 (c) maior no frasco 3.

34 Unesp O tubo aberto em forma de U da figura contém dois líquidos não miscíveis, A e B, em equilíbrio. As alturas das colunas de A e B, medidas em relação à linha de separação dos dois líquidos, valem 50 cm e 80 cm, respectivamente.



- a) Sabendo que a massa específica de A é $2,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, determine a massa específica do líquido B.
 b) Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a pressão atmosférica igual a $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, determine a pressão no interior do tubo na altura da linha de separação dos dois líquidos.

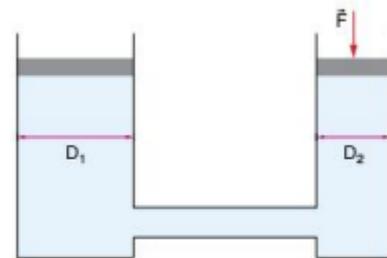
37 UFSM 2013 Um certo medicamento, tratado como fluido ideal, precisa ser injetado em um paciente, empregando-se, para tanto, uma seringa.



Considere que a área do êmbolo seja 400 vezes maior que a área da abertura da agulha e despreze qualquer forma de atrito. Um acréscimo de pressão igual a P sobre o êmbolo corresponde a qual acréscimo na pressão do medicamento na abertura da agulha?

- (a) ΔP (b) $200\Delta P$ (c) $\frac{\Delta P}{200}$ (d) $400\Delta P$ (e) $\frac{\Delta P}{400}$

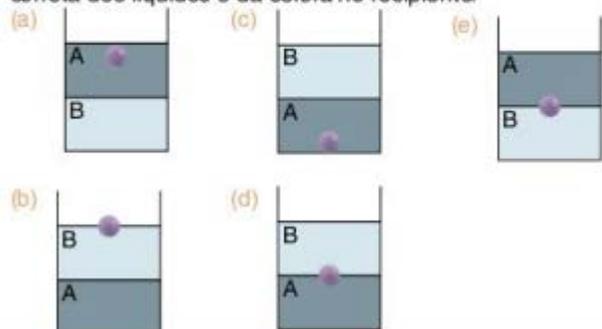
42 UFV Um sistema hidráulico, constituído por dois vasos cilíndricos, comunicantes, de diâmetros D_1 e D_2 , sendo $D_1 > D_2$, é representado na figura a seguir.



Sendo g a aceleração da gravidade, a massa que ficará em repouso sobre o pistão de diâmetro D_1 , quando aplicamos uma força de módulo F ao pistão de diâmetro D_2 , é:

- (a) $(F/g) \cdot (D_2/D_1)^2$ (c) $(F/g) \cdot (D_1/D_2)^2$ (e) $(F/g) \cdot (D_2/D_1)^3$
 (b) $(F/g) \cdot (D_1/D_2)$ (d) $(F/g) \cdot (D_2/D_1)$

44 Unesp 2007 Dois líquidos não miscíveis, A e B, com massas específicas ρ_A e ρ_B , respectivamente, são colocados em um recipiente junto com uma esfera cuja massa específica é ρ . Se $\rho_A < \rho < \rho_B$, indique qual das figuras apresenta a disposição correta dos líquidos e da esfera no recipiente.



50 Enem 2010 Durante uma obra em um clube, um grupo de trabalhadores teve de remover uma escultura de ferro maciço colocada no fundo de uma piscina vazia. Cinco trabalhadores amarraram cordas à escultura e tentaram puxá-la para cima, sem sucesso.

Se a piscina for preenchida com água, ficará mais fácil para os trabalhadores removerem a escultura, pois a:

- (a) escultura flutuará. Dessa forma, os homens não precisarão fazer força para remover a escultura do fundo.
 (b) escultura ficará com peso menor. Dessa forma, a intensidade da força necessária para elevar a escultura será menor.
 (c) água exercerá uma força na escultura proporcional a sua massa, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem para anular a ação da força peso da escultura.
 (d) água exercerá uma força na escultura para baixo, e esta passará a receber uma força ascendente do piso da piscina. Esta força ajudará a anular a ação da força peso na escultura.
 (e) água exercerá uma força na escultura proporcional ao seu volume, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem, podendo resultar em uma força ascendente maior que o peso da escultura.