Conceitos básicos de hidrostática e Lei de Stevin

Conceitos básicos de hidrostática:

Densidade e massa específica: densidade de um corpo (d) é o resultado da divisão entre a massa (m) e o volume (V) ocupado:

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

A unidade de densidade no Sistema Internacional de Unidades (S.I.) é o quilograma por metro cúbico (kg/m^3). Porém também é comum o g/cm^3 e o kg/L. É importante lembrar que $1L=1dm^3$ e as seguintes relações entre as unidades:

$$1g/cm^3 = 1kg/dm^3 = 1kg/L$$
$$1g/cm^3 = 1000kg/m^3$$

Massa específica (μ) é uma característica do material. Dois objetos do mesmo material terão a mesma massa específica. A diferença entre a massa específica e a densidade é que na massa específica o volume considerado não possui buracos ou partes ocas.

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

Quando um objeto é maciço e homogêneo, sua densidade é igual à sua massa específica. Como líquidos são sempre considerados homogêneos, não existe diferença, para eles, entre densidade e massa específica.

Pressão (p): a pressão é a grandeza física que relaciona uma força com a área da superfície de contato, podendo ser expressa pela equação:

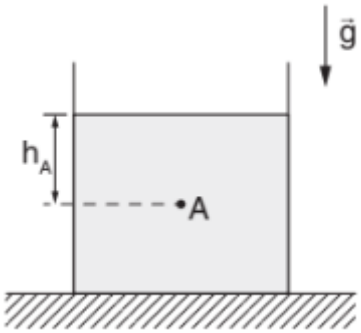
$$p = \frac{F}{A}$$

No S.I. a pressão é dada por N/m^2 ou pascal (símbolo Pa). Assim $1\ N/m^2 = 1Pa$. Mas, existem unidades de pressão, como o bar ($1bar = 10^5\ Pa$) e atm ($1\ atm = 1.01\ 10^5\ Pa$). Embora a força seja uma grandeza vetorial, a pressão é uma grandeza escalar já que não possui propriedades que variam com a direção.

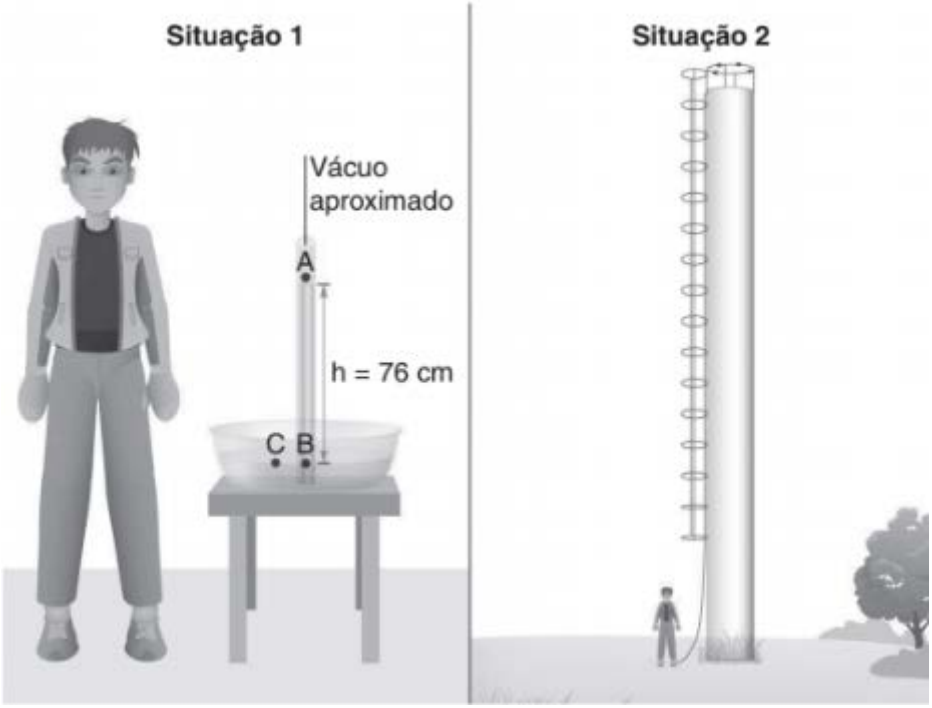
Lei de Stevin:

A pressão em um ponto qualquer de um líquido depende exclusivamente da profundidade desse ponto em relação à superfície livre. Ou seja, se dois pontos, em um mesmo líquido, estão na mesma profundidade então eles estão sob a mesma pressão. Se o recipente é aberto, em que p_{atm} é a pressão atmosférica, d é a densidade do fluido, g a aceleração da gravidade e h_A a profundidade na qual o ponto está, podemos considerar a pressão total (p) dada por:

$$p = d \cdot g \cdot h_A + p_{atm}$$



Barômetro de mercúrio: em um barômetro, aparelho que mede pressão, uma coluna de 76cm de mercúrio exerce uma pressão equivalente à pressão atmosférica (situação 1). Agora, se o líquido for a água, essa coluna deve ser de 10 metros (situação 2), já que a densidade da água é muito menor que a do mercúrio.



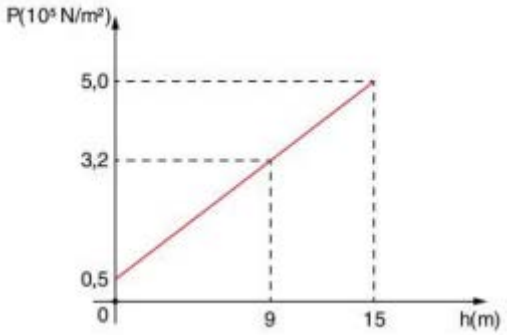
Exercícios:

2 **Unesp** Um bloco de granito com formato de um paralelepípedo retângulo, com altura de 30 cm e base de 20 cm de largura por 50 cm de comprimento, encontra-se em repouso sobre uma superfície plana horizontal.

a) Considerando a massa específica do granito igual a 2,5 . 10^3 kg/m^3, determine a massa m do bloco.

b) Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2, determine a pressão p exercida pelo bloco sobre a superfície plana, em N/m^2.

3 **Udesc 2009** O gráfico a seguir ilustra a variação da pressão em função da profundidade, para um líquido contido em um reservatório aberto.
No local onde se encontra o reservatório, os valores da pressão atmosférica e da densidade do líquido são, respectivamente, iguais a quanto?



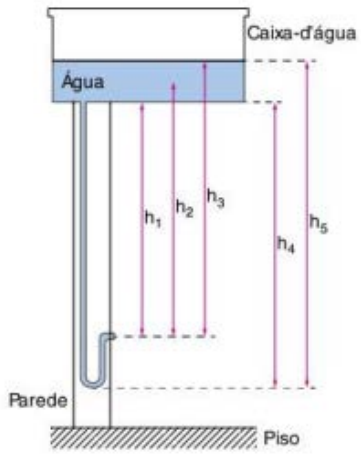
2 **UTFPR 2013** Em uma proveta que contém 100 cm^3 de água, é colocada cuidadosamente uma pepita de ouro com massa de 152 g. Observa-se que o nível da água aumenta para 108 cm^3. Qual a densidade da pepita?

(a) 15,2 g/cm^3
(b) 14 g/cm^3
(c) 19 g/cm^3
(d) 15,2 kg/m^3
(e) 14 kg/m^3

5 **Enem 2012** Um dos problemas ambientais vivenciados pela agricultura hoje em dia é a compactação do solo, devida ao intenso tráfego de máquinas cada vez mais pesadas, reduzindo a produtividade das culturas.
Uma das formas de prevenir o problema de compactação do solo é substituir os pneus dos tratores por pneus mais:

(a) largos, reduzindo a pressão sobre o solo.
(b) estreitos, reduzindo a pressão sobre o solo.
(c) largos, aumentando a pressão sobre o solo.
(d) estreitos, aumentando a pressão sobre o solo.
(e) altos, reduzindo a pressão sobre o solo.

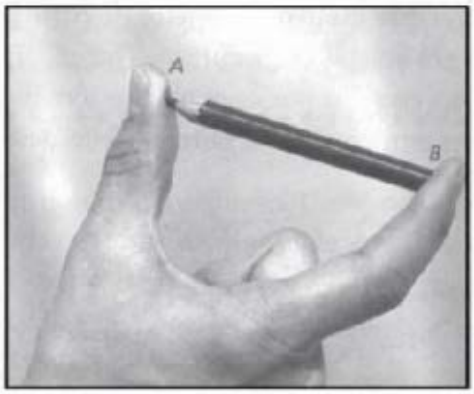
12 **Enem 2012** O manual que acompanha uma ducha higiênica informa que a pressão mínima da água para o seu funcionamento apropriado é de 20 kPa. A figura mostra a instalação hidráulica com a caixa-d'água e o cano ao qual deve ser conectada a ducha.



O valor da pressão da água na ducha está associado à altura:

(a) h_1 (b) h_2 (c) h_3 (d) h_4 (e) h_5

9 **UFSC 2008** Uma pessoa comprime um lápis entre os seus dedos, da maneira indicada na figura. Adotando como A a área de superfície de contato entre a ponta do lápis e o dedo polegar e como B a área de contato entre o lápis e o dedo indicador, e admitindo-se que A seja menor que B, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).



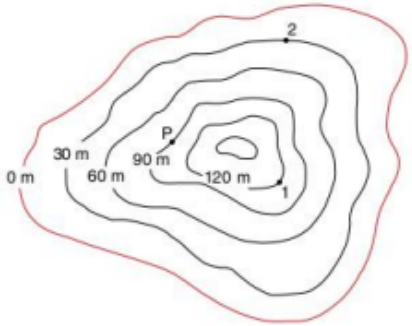
Antonio Máximo; Beatriz Alvarenga. *Curso de Física*. São Paulo: Scipione, 2002. p. 226. v. 1.

01 A intensidade da força do polegar sobre A é maior que a do indicador sobre B.
02 A pressão exercida pela força do polegar sobre A é maior que a do indicador sobre B.
04 A pressão exercida pela força do polegar sobre A é igual à do indicador sobre B.
08 Pressão é sinônimo de força.
16 A pressão exercida por uma força sobre uma superfície só depende da intensidade da força.
32 A intensidade da força do polegar sobre A é igual à do indicador sobre B.

Soma = ☐

22 **Unesp 2013** O relevo submarino de determinada região está representado pelas curvas de nível mostradas na figura, na qual os valores em metros representam as alturas verticais medidas em relação ao nível de referência mais profundo, mostrado pela linha vermelha.

Curvas de nível – Relevo submarino



Dois peixes, 1 e 2, estão inicialmente em repouso nas posições indicadas e deslocam-se para o ponto P, onde param novamente. Considere que toda a região mostrada na figura esteja submersa, que a água do mar esteja em equilíbrio e que sua densidade seja igual a 10^3 kg/m^3. Se g = 10 m/s^2 e 1 atm = 10^5 Pa, pode-se afirmar, considerando-se apenas os pontos de partida e de chegada, que, durante seu movimento, o peixe:

(a) 2 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.
(b) 1 sofreu um aumento de pressão de 4 atm.
(c) 1 sofreu um aumento de pressão de 6 atm.
(d) 2 sofreu uma redução de pressão de 6 atm.
(e) 1 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.