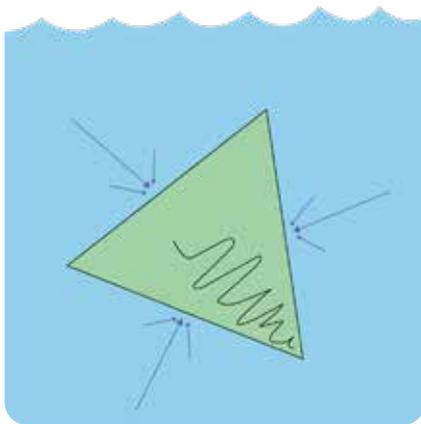




TEOREMA DE STEVIN

TEOREMA DE STEVIN

Um fato experimentalmente determinado acerca da pressão em líquidos é que ela é exercida de igual maneira em todas as direções. Por exemplo, se submergimos na água, não importa de que maneira inclinamos nossas cabeças, sentimos a mesma pressão da água sobre nossos ouvidos.

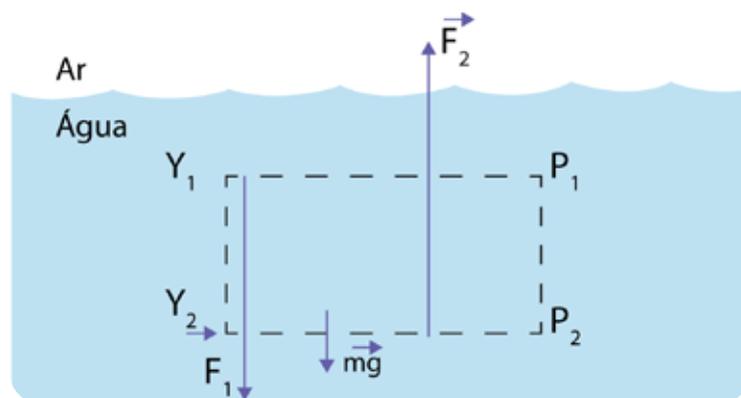


Quando um líquido pressiona uma superfície, há uma força resultante dirigida perpendicularmente à superfície. Embora a pressão não tenha uma direção particular, a força possui uma. Considere o bloco triangular da figura. Foque sua atenção apenas nos três pontos do meio de cada superfície. A água é forçada contra cada ponto a partir de muitas direções, algumas das quais estão indicadas na figura. Os componentes de força não perpendiculares à superfície cancelam-se mutuamente, restando apenas uma força perpendicular em cada ponto.

No final do século XVI, o cientista Simon Stevin explicou a relação que existe entre a diferença de pressão (Δp) entre dois pontos de um fluido com a diferença de altura entre eles (Δh), a aceleração gravitacional e a densidade do fluido (ρ):

$$\Delta p = p_2 - p_1 = \rho \cdot g \cdot h$$

Para que exista equilíbrio, a força resultante deve ser nula. Para chegarmos à esta equação acima, considere a seguinte figura:



Fazendo a relação entre as forças, temos:

$$F_2 = F_1 + m \cdot g$$



Como $p = F/A$, temos que $F = pA$, logo:

$$p_2A = p_1A + \rho Vg$$

$$p_2A = p_1A + \rho(Ah)g$$

$$p_2\cancel{A} = p_1\cancel{A} + \rho[\cancel{A}(y_1 - y_2)]g$$

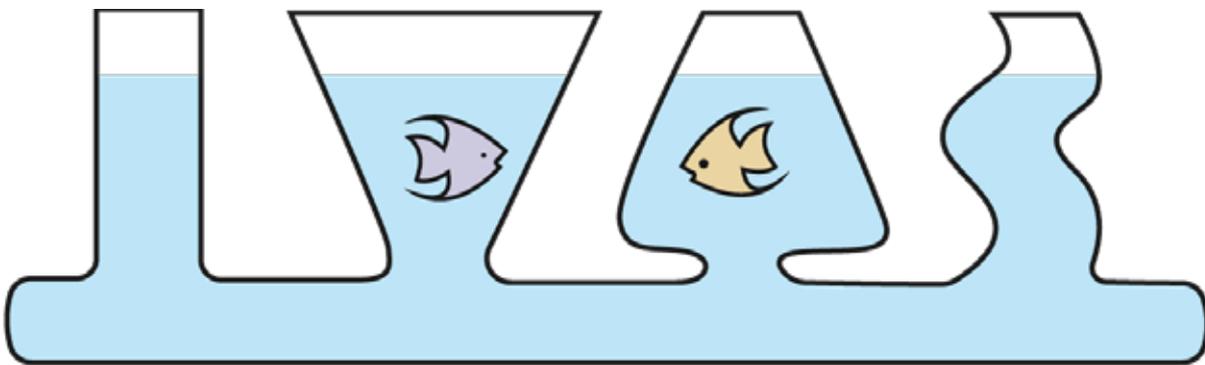
$$p_2 = p_1 + \rho g (y_1 - y_2)$$

$$p_2 - p_1 = \rho gh$$

Esse é o famoso teorema de Stevin. O teorema pode ser aplicado para líquidos (em função da profundidade) e para gases (em função da altura).

Exemplo:

Você sentirá a mesma pressão se mergulhar sua cabeça um metro abaixo da superfície de uma pequena piscina ou um metro abaixo da superfície no meio de um lago. O mesmo vale para um peixe. Considere os vasos comunicantes da figura abaixo. Se segurarmos um peixinho dourado pelo rabo e mergulharmos sua cabeça um par de centímetros abaixo da superfície, a pressão da água sobre a cabeça do peixe será a mesma em todos os recipientes do conjunto. Se soltarmos o peixinho e ele passar a nadar alguns centímetros mais abaixo, a pressão sobre ele aumentará com a profundidade, mas da mesma maneira, seja qual for o recipiente em que ele tenha sido solto.

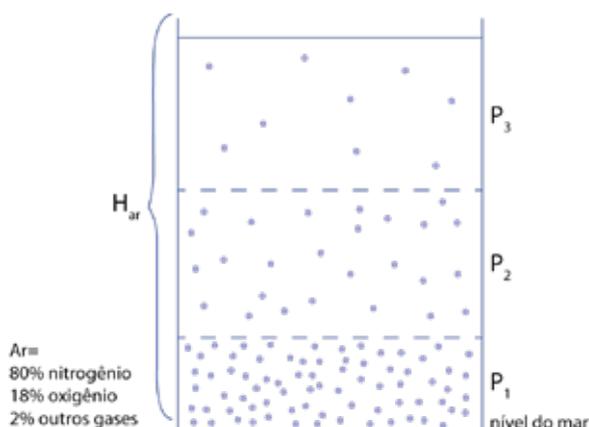


Se o peixinho nada no fundo do recipiente, a pressão será máxima, mas não faz diferença em qual dos recipientes ele está. Todos eles estão preenchidos até a mesma altura, de modo que a pressão também é a mesma no fundo de cada recipiente, não importando sua forma ou volume. Se a pressão da água no fundo de um recipiente fosse maior do que a pressão no fundo de outro mais estreito, essa pressão forçaria a água a se mover para os lados e elevaria a água no vaso mais estreito a um nível mais alto, até que as pressões nos fundos se igualassem. Mas isso não ocorre. A pressão depende da profundidade e não do volume, de modo que vemos que existe uma razão para a água procurar seu próprio nível em cada recipiente.



PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Analisamos a pressão atmosférica a partir de uma coluna de ar:



Ao nível do mar, a pressão atmosférica é máxima, pois possui maior densidade, ou seja, existem mais moléculas por unidade de volume. Conforme aumentamos a altura, a densidade é cada vez menor, e conseqüentemente, a pressão também é menor.

A espessura de nossa atmosfera é determinada por dois fatores que competem entre si: a energia cinética de suas moléculas, que tende a espalhá-las; e a gravidade, que tende a mantê-las junto à Terra. Se, de alguma maneira, a gravidade da Terra fosse “desligada”, as moléculas da atmosfera se dispersariam e desapareceriam da vizinhança da Terra. Ou se a gravidade atuasse, mas as moléculas se movimentassem muito lentamente para constituir um gás (como poderia acontecer em um planeta frio e remoto), nossa “atmosfera” seria um líquido ou uma camada sólida, com quase toda a matéria localizando-se próxima ao solo. Não haveria nada para respirar. É a atmosfera que nos mantém vivos e aquecidos, e sem ela morreríamos em minutos.



Você já ouviu falar em **pressão manométrica**? É aquela utilizada na calibragem de pneus de automóveis, na aferição da pressão arterial e em treinamentos de mergulho com cilindros de ar comprimido.

Exercícios que envolvem a pressão manométrica podem ser calculados como:

$$p_{\text{manométrica}} = p_{\text{total}} - p_{\text{atm}}$$

p_{total} é a pressão total interna, e p_{atm} é a pressão atmosférica (externa).

Relembrando...

Em um fluido em repouso:

- ▶ A pressão aumenta com a profundidade da água;
- ▶ A pressão diminui com o aumento da altitude atmosférica;
- ▶ Ambas pressões são chamadas de **PRESSÃO HIDROSTÁTICA**.