

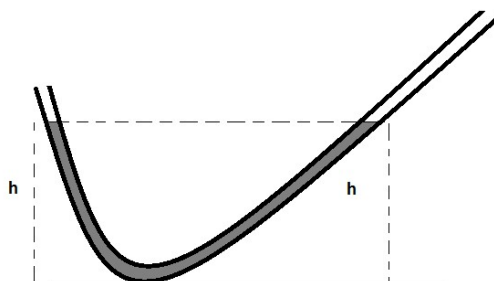
Lei de Stevin

Experimentos

1) Mangueira usada por pedreiros para nivelar

Materiais: um pedaço de mangueira de plástico transparente (aproximadamente 2 metros), água com corante.

Procedimentos: coloque água dentro da mangueira plástica tomando o cuidado de não deixar bolhas de ar em seu interior. Deixe uns 20 cm sem água de cada lado. Usando a lei de Stevin, explique como é possível utilizar a mangueira plástica com água para nivelar superfícies horizontais, tais como uma mesa ou uma janela.



Resolução:

O teorema de Stevin diz que a pressão num líquido depende apenas da profundidade. A mangueira de nivelar, usado pelos pedreiros é um instrumento muito útil, baseado no princípio dos vasos comunicantes. As duas pontas abertas da mangueira estão sujeitas à mesma pressão (pressão atmosférica). Como a pressão dentro do líquido contido na mangueira depende apenas da altura, o nível da água nas duas pontas deve estar a uma mesma altura com relação ao ponto mais baixo da mangueira. Caso contrário, a água iria escoar do nível mais alto para o nível mais baixo. Desta forma, podemos nivelar uma mesa, acertando o nível da água de um dos lados do tubo e em seguida, verificar o nível da água no outro lado do tubo.

2) Densímetro – tubo em “U”

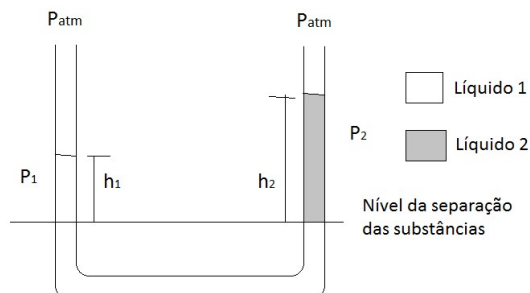
Materiais: um pedaço de mangueira plástica transparente (aproximadamente 50 cm), água com corante, óleo de soja, querosene ou azeite.

Procedimentos: Cole ou fixe a mangueira numa tábua ou na parede, em forma de “U”, usando fita adesiva transparente. Inicialmente coloque água na mangueira até a metade da altura. Em seguida, coloque óleo, querosene ou azeite num dos lados do tubo. Usando uma régua, meça a altura dos líquidos a partir do nível

de separação. Admitindo que a densidade da água é igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$, determine a densidade do outro líquido.

Resolução:

Para este experimento, basta medir as alturas dos líquidos a partir da superfície de separação entre eles:



$$P_1 = P_2$$

$$d_1 g h_1 = d_2 g h_2$$

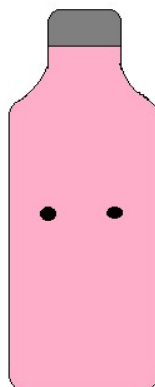
$$d_1 h_1 = d_2 h_2$$

Se d_1 for a densidade da água, pode-se determinar a densidade do outro líquido por meio desta equação acima.

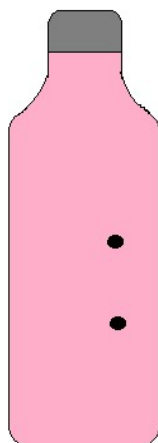
3) Furos na garrafa PET

Materiais: 2 garrafas PET vazias com tampa, uma bacia grande, fita crepe, prego, alicate, vela, fósforo.

Procedimentos: usando um alicate para segurar um prego, aqueça a ponta do prego usando a chama de uma vela. Com a ponta do prego quente, faça um furo mais ou menos no meio das duas garrafas. Em seguida, faça mais um furo, só que numa das garrafas, o segundo furo deve ficar no mesmo nível do outro furo (na mesma altura com relação à base).



Na outra garrafa, o segundo furo deve ficar abaixo do primeiro furo (mais ou menos a 5 cm abaixo). Tampe os furos com uma fita crepe e encha de água as duas garrafas. Tampe as duas garrafas. Primeiramente, coloque a garrafa que tem os dois furos na mesma altura dentro de uma bacia e retire a fita crepe que vedava os furos. Se a tampa estiver bem vedada, a água não sai pelos furos da garrafa. Explique por que a água não sai da garrafa. Abra a tampa e veja o que ocorre. Explique por que agora a água sai através dos furos. Conforme o nível da água vai baixando, a velocidade da água que sai pelos furos vai diminuindo. Explique por que isto ocorre. Agora, troque as garrafas e repita os procedimentos. Na garrafa que tem os furos em alturas diferentes, mesmo que a garrafa esteja tampada, sai água de um dos furos. Em qual dos furos a água sai? Explique por que isto ocorre. Abra a tampa e veja o que ocorre. Em qual dos dois furos a água sai com maior velocidade? Explique.



Resolução:

Garrafa com dois furos na mesma altura: a água não sai mesmo se retirarmos a fita crepe que tampa os furos, pois estando na mesma altura, estão sujeitas à mesma pressão hidrostática. Neste caso, a pressão atmosférica equilibra a pressão interna na garrafa ($P_{\text{atm}} = P_{\text{hidrostática}} + P_{\text{ar}}$). Se a tampa da garrafa for aberta, a água começa a jorrar pelos dois furos, igualmente, pois agora a pressão atmosférica passa a atuar também dentro da garrafa e assim, a pressão hidrostática “empurra” a água através dos furos. Conforme o nível da água vai baixando, a velocidade de saída da água também vai diminuindo, mostrando que a pressão hidrostática é proporcional à altura.

Garrafa com dois furos, em alturas diferentes: Neste caso, quando as fitas adesivas são retiradas, mesmo com a garrafa tampada, sai água do furo mais baixo. Além disso, entra ar pelo furo de cima conforme a água jorra pelo furo de baixo.

Isto ocorre, pois agora os furos não estão sujeitos à mesma pressão hidrostática. A pressão hidrostática é maior no furo de baixo. Conforme a água sai pelo furo de baixo, diminui-se a pressão interna, fazendo com que o ar entre através do furo de cima, já que neste ponto a pressão hidrostática é menor.

Se a tampa da garrafa for aberta, podemos ver esta diferença: a velocidade da água que sai pelo furo de baixo é maior do que a velocidade da água que sai pelo furo de cima. Pode-se constatar isso por meio do alcance horizontal dos jatos de água.