

Márcia P. Hofmann
Depto de Física – UFSC
Florianópolis – SC

Suponhamos que você queira determinar as porcentagens de cobre e de alumínio existentes em uma peça de bronze e disponha somente de um dinamômetro e de uma vasilha contendo um fluido (água, por exemplo).

Você já deve ter notado que um corpo imerso em um fluido parece menos pesado do que quando está fora dele. O peso de um corpo depende de sua massa e da aceleração da gravidade, não dependendo, portanto, de o corpo estar ou não submerso. Então, quando pesamos um corpo imerso em um fluido, o resultado dessa pesagem não é o peso real do corpo (P), mas sim o seu peso aparente (P_a). A diferença entre o peso real do corpo e o seu peso aparente é chamada empuxo (E):

$$E = P - P_a$$

Arquimedes provou que o empuxo é igual ao peso do fluido deslocado:

$$E = P_{(\text{fluido deslocado})}$$

Para determinarmos o peso específico de uma peça qualquer basta medirmos o seu peso no ar (P), desprezando o empuxo do ar sobre ela, e o seu peso aparente (P_a) dentro de um fluido cuja massa específica conhecemos. O peso do fluido deslocado (P_F) é dado por:

$$P_F = P - P_a$$

Como $P_F = m_F g$ e a massa específica do fluido (μ_F) é:

$$\mu_F = \frac{m_F}{V_F},$$

temos:

$$P_F = \mu_F V_F g .$$

O peso específico do fluido (ρ_F) é dado por:

$$\rho_F = \mu_F g$$

assim:

$$P_F = \rho_F V_F .$$

Isolando V_F , temos:

$$V_F = \frac{P_F}{\rho_F}$$

Substituindo o resultado acima em $\rho = \frac{P}{V}$, onde ρ é o peso específico do corpo, e sabendo que o volume do corpo submerso (V) é igual ao volume de fluido deslocado (V_F), temos:

$$\rho = \frac{P}{\frac{P_F}{\rho_F}}$$

$$\rho = \frac{P}{P_F} \rho_F .$$

Dessa forma, utilizando o dinamômetro, você pode determinar o peso específico da peça, desde que conheça o peso específico do fluido no qual a peça foi submersa. Uma vez determinado o peso específico da peça e conhecendo os pesos específicos do cobre e do alumínio (valores encontrados em tabelas), você pode determinar as percentagens destes. Para isso, suponha que a percentagem de cobre seja x e a do alumínio y . Evidentemente:

$$x + y = 1 \quad \text{e}$$

$$x \rho_{Cu} + y \rho_{Al} = \rho_{PEÇA}$$