



UNIVERSIDADE DA MADEIRA

Física para a Biologia

PL6-Princípio de Arquimedes

1. Objetivos

Determinar o valor da impulsão a que um corpo fica sujeito quando mergulhado num líquido.

Determinar a massa volúmica de uma objeto.

2. Introdução

A massa volúmica ρ é definida como sendo a razão entre a massa (m) e o volume (V) de uma substância a uma dada temperatura.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

A unidade SI em que se exprime é o kg/m^3 mas por vezes usa-se a g/cm^3 .

O Princípio de Arquimedes pode enunciar-se da seguinte forma: qualquer corpo mergulhado num líquido fica sujeito à ação de uma força vertical (impulsão), orientada de baixo para cima, cujo valor é igual ao peso do volume de líquido deslocado pelo corpo. De acordo com este princípio, o valor da impulsão I a que um corpo fica sujeito quando mergulhado num líquido é dado pela expressão:

$$I = \rho_l g V_i \quad (2)$$

onde ρ_l é a massa volúmica do líquido, g a aceleração da gravidade e V_i o volume imerso do corpo. Uma outra forma de calcular o valor da impulsão I consiste em medir o peso do corpo quando colocado no ar P_R e quando mergulhado no líquido P_A . A diferença entre estes dois pesos será uma estimativa da impulsão:

$$I = P_R - P_A \quad (3)$$

Considerando que a massa do líquido deslocado é dado por $m_l = \rho_l V_i$, a massa do corpo $m_c = \rho_c V_c$ e tendo em conta que o volume do líquido deslocado (V_l) é igual ao volume

do corpo (V_c), substituindo a expressão $V_l = V_c = \frac{m_c}{\rho_c}$ em (2) vem

$$I = \frac{\rho_l}{\rho_c} P_R \quad (4)$$

em que ρ_c é a massa volúmica do corpo e $P_R = m_c g$ o peso real.

3. Material

- Dinamómetro
- balança
- Proveta
- Recipiente com água
- Objetos de teste

4. Procedimento

Experiência 1

1. Meça o volume do **corpo** com a proveta (V_c).
2. Meça a massa do corpo com a balança (m_c).

Experiência 2

1. Verifique as características do dinamómetro que irá utilizar. Verifique se o zero do dinamómetro está ajustado.
2. Meça o peso do objeto (P_R).
3. Meça o peso do objeto com este submerso em água (P_A).
4. Repita o mesmo procedimento para mais objetos do mesmo material.

5. Tratamento de dados experimentais

Experiência 1

Determine a massa volúmica do corpo e o respetivo erro.

Experiência 2

1. Calcule a impulsão do objeto.
2. Represente a impulsão em função do peso do objeto (P_R).
3. Usando o método dos mínimos quadrados determine a massa volúmica do objeto.

Considere a massa volúmica da água: $\rho_l = 1,0 \text{ g/cm}^3$