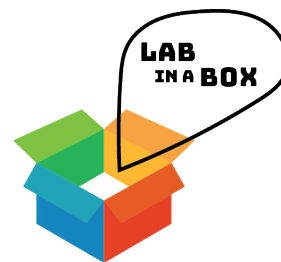


IMPULSÃO

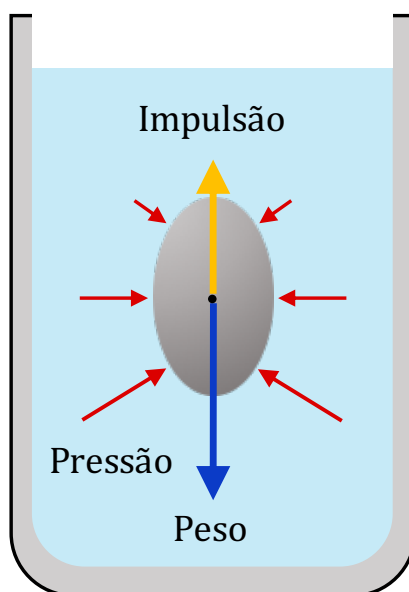


Nesta atividade iremos trabalhar o conceito de impulsão de um corpo em vários líquidos.

DISCIPLINA Física - 12º ano	PROGRAMA CURRICULAR Forças, Movimentos e Equilíbrio
---------------------------------------	---

Como medir a impulsão e aprender de que depende?

De acordo com o princípio de Arquimedes "Todo corpo mergulhado num fluido em repouso sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo".



Dentro de água (fluido) a pressão aumenta com a profundidade. Como à pressão corresponde uma força sobre o corpo imerso, este sofre uma força maior em baixo que em cima. A resultante dessas forças – a impulsão – empurra o corpo para cima.

Quantitativamente o valor da impulsão é igual ao peso do fluido que estaria no mesmo espaço que o corpo imerso (volume deslocado), isto é, $I = \rho_{\text{fluido}} \times V_{\text{corpo}} \times g$ sendo ρ_{fluido} a massa volúmica do fluido, V_{corpo} o volume do sólido e g a aceleração da gravidade.

Afundar, flutuar ou ficar em suspensão dentro de água depende apenas da relação entre o peso do corpo e a impulsão. Esta relação traduz o facto de corpos mais densos que a água se afundarem e corpos menos densos flutuarem.

Nas experiências propostas procede-se à medição da impulsão e à verificação do princípio de Arquimedes. Propõe-se também o uso de mais de um tipo de fluido para se verificar experimentalmente que um fluido mais denso criará uma maior impulsão (maior peso para um mesmo volume deslocado).

EXPERIÊNCIAS

4.1 - Medir a impulsão sofrida por um objeto imerso.

4.2 - Verificar que mudando a forma do objeto podemos aumentar a impulsão para um mesmo peso e fazê-lo flutuar.

4.3 - Verificar que a impulsão aumenta com a massa volúmica do fluido.

PRECEDÊNCIAS

4.1 - 1.1, 3.2, 3.4

4.2 - 4.1

4.3 - 4.1

MATERIAL

- Balança de régua; 🌈
- Plasticina; 🌈
- Clips (nº10); 🌈
- Fio de algodão; 🌈
- Copo transparente (quanto mais estreito maior precisão da medida); 🌈
- Seringa ou proveta; 🌈
- Massa calibrada (porca calibrada e clips); 🌈
- Água;
- Água salgada.

PROCEDIMENTO

EXPERIÊNCIA 4.1 – Determinar a impulsão num corpo

PARTE 4.1.1 - Medir a impulsão

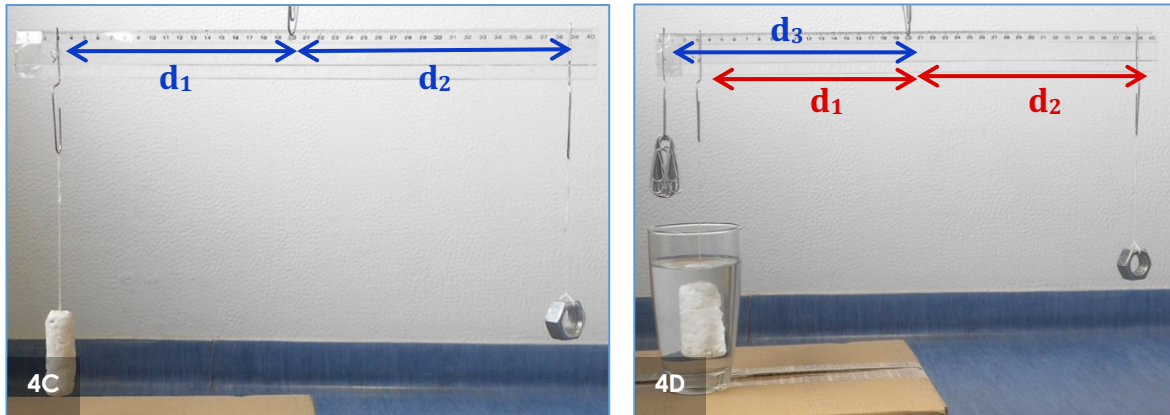
1. Nesta experiência é preciso montar a balança de régua por cima de uma mesa ou banco onde se vai colocar um copo; os fios de algodão a serem utilizados devem ter um comprimento que permita que os corpos suspensos da balança estejam submersos no copo, mas sem lhe tocar.

2. Faz-se um pequeno cilindro de plasticina à volta de um clip ao qual se amarrou previamente um fio de algodão (Fig. 4A e 4B).



3. Suspende-se a balança e equilibra-se o cilindro de plasticina com uma massa calibrada de peso não muito diferente (Fig. 4C).

4. Repete-se a experiência, agora com a plasticina completamente submersa no copo de água, e usam-se clips suspensos de um terceiro gancho para reequilibrar a balança (Fig. 4D).



No início temos

$$(m_{clip} + m_{corpo}) \times g \times d_1 = (m_{clip} + m_{calibrada}) \times g \times d_2$$

E no final temos

$$(m_{clip} + m_{corpo}) \times g \times d_1 - I \times d_1 + N \times m_{clip} \times g \times d_3 = (m_{clip} + m_{calibrada}) \times g \times d_2$$

pelo que

$$I = N \times m_{clip} \times g \times \frac{d_3}{d_1}$$

PARTE 4.1.2 - Medir o peso da água deslocada

5. Utiliza-se o procedimento idêntico ao utilizado na experiência 3.4 para se determinar o volume do corpo (V_{corpo}).

6. Utiliza-se o procedimento 3.2 para determinar a massa volúmica do fluido (ρ_{fluido}).

7. Calcula-se o peso do volume deslocado, $P_{deslocado} = \rho_{fluido} \times V_{corpo} \times g$ sendo g a aceleração da gravidade e compara-se com a impulsão medida diretamente em 4.1.1.

8. Pode repetir-se a experiência com mais cilindros de plasticina de dimensões diferentes de modo a ter uma validação do princípio de Arquimedes com mais valores experimentais.

EXPERIÊNCIA 4.2 – Mudar a forma do objeto altera a impulsão

1. Faz-se “um barco” que flutue com um dos cilindros de plasticina utilizados em 4.1 (colocando o clip central como passageiro); discute-se o motivo para a plasticina agora flutuar (Fig. 4E).



EXPERIÊNCIA 4.3 – Mudar a massa volúmica do líquido altera a impulsão

1. Repete-se o procedimento 4.1.1 com água salgada.
2. Verifica-se que a impulsão medida é maior e discute-se.
3. Se houver oportunidade de repetir o procedimento 4.1.2 pode verificar-se também o princípio de Arquimedes com este novo fluido.