



## CFQ 9 – Em trânsito - Resolução

### A Lei de Arquimedes. Impulsão.

#### Exercício 1

**1.1** – Sendo o peso aparente, o peso de um corpo quando está dentro de água, como o bloco de granito se encontra dentro de água e o dinamómetro indica 5N, então o seu peso aparente tem esse valor.

$$P_{\text{aparente}} = 5\text{N}$$

**1.2** – O volume do corpo corresponde ao volume de líquido deslocado, por isso:

$$V_{\text{corpo}} = 100 \text{ cm}^3$$

**1.3** – A intensidade da impulsão é igual ao peso do volume de líquido deslocado. Para calcular o peso correspondente ao volume de  $100 \text{ cm}^3$  de água, é necessário relacionar o volume de água com a sua massa.

Como já aprendeste, a massa volúmica da água é aproximadamente igual a um, ou seja:

a  $1 \text{ cm}^3$  de água corresponde a massa de 1 g.

Então:

$$1 \text{ cm}^3 \text{ -----corresponde a----- } 1 \text{ gf}$$

$$100 \text{ cm}^3 \text{ --- corresponderão a ----- } x \qquad x = 100 \text{ gf}$$

$$100 \text{ gf} = 0,1 \text{ kgf} \text{ (relembra que 1 kgf corresponde a 1000 gf tal como 1 kg = 1000g)}$$

No Sistema Internacional de Unidades, a Impulsão exprime-se em Newton (N), porque é uma força. Já sabes também que a relação entre kgf e N é: **1 kgf = 9,8 N (aproximação)**

$$\text{Então: Se 1 kgf ----corresponde a ----- } 9,8 \text{ N}$$

$$0,1 \text{ kgf --- corresponderão a ---- } 0,98\text{N}$$

$$\text{Logo: Impulsão} = 0,98 \text{ N}$$

#### 1.4. –

$$I = P_{\text{real}} - P_{\text{aparente}} \Leftrightarrow P_{\text{real}} = I + P_{\text{aparente}} \Leftrightarrow P_{\text{real}} = 0,98 \text{ N} + 5 \text{ N} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P_{\text{real}} = 5,98 \text{ N}$$

#### Exercício 2

**2.1** – Quando se introduz um corpo dentro de água, é aplicada sobre ele uma força vertical, de baixo para cima, resultante do efeito exercido pela pressão do líquido nas paredes do corpo, “empurrando-o” para cima.

Assim sendo, quando a boneca está dentro de água, a própria água “ajuda-nos” a levantar a boneca, transmitindo-se a sensação de que ela está mais leve, apesar do valor da sua massa manter-se constante.

$$\mathbf{2.2.} - I_{\text{real}} = P_{\text{real}} - P_{\text{aparente}} \Leftrightarrow I = 0,45 \text{ N} - 0,15 \text{ N} \Leftrightarrow I = 0,30 \text{ N}$$

### 2.3. –

$$\vec{P} = m \vec{g} \Leftrightarrow 0,45 \text{ N} = m \times 9,8 \text{ N/kg} \Leftrightarrow m = 0,45 \text{ N} / 9,8 \text{ N/kg} \Leftrightarrow m = 0,046 \text{ kg}$$

## Exercício 3

**3.1.** – Para que uma lancha possa flutuar, é necessário que o seu peso seja pelo menos idêntico à intensidade da impulsão que se exerce sobre ela. A impulsão é uma força vertical, de baixo para cima, enquanto que o peso exerce-se de cima para baixo. Se a resultante das duas forças for nula, ou se a impulsão for superior ao peso do corpo, este flutua sobre a água.

**3.2.** - Os submarinos têm a capacidade de poder variar o seu peso, pois possuem reservatórios que podem conter ar ou água. Quando esses reservatórios são preenchidos com água, o peso do submarino eleva-se, tornando-se maior do que a intensidade da impulsão que se exerce sobre ele, o que faz com que ele possa submergir (ir para baixo). Quando o comandante do submarino ordena que se esvaziem os reservatórios, introduzindo nos mesmos ar comprimido, então o peso do submarino diminui, a intensidade da impulsão torna-se superior ao peso e este pode então emergir (vir à tona de água).

**3.3.** – A intensidade da impulsão é igual ao peso do volume de fluido deslocado. Quando um fluido é mais denso, o peso correspondente ao seu volume é maior, sendo então a intensidade da impulsão também maior.

A água do mar tem uma maior massa volúmica do que a água da piscina, pois tem sal dissolvido, o que quer dizer que, um mesmo corpo sofrerá uma maior impulsão, quando é colocado no mar, do que quando é colocado numa piscina.

## Exercício 4

**4.1.** – A impulsão é equivalente ao peso do líquido deslocado. Se esse valor corresponde a 0,2 N, então será esse o valor da impulsão.

**4.2.** – A Lei de Arquimedes, que afirma o seguinte: “Todo o corpo mergulhado num fluido está sujeito a uma força vertical, dirigida de baixo para cima, cuja intensidade é igual ao peso do volume do fluido deslocado”

**4.3.** – Quando se suspendeu o balão, no dinamómetro (fora de água), o valor indicado é o valor do seu peso real, pelo que:

$$P_{\text{real}} = 0,3 \text{ N}$$

**4.4.** – Para determinar o peso aparente do corpo, pode recorrer-se à seguinte fórmula:

$$I = P_{\text{real}} - P_{\text{aparente}} \Leftrightarrow P_{\text{aparente}} = P_{\text{real}} - I \Leftrightarrow P_{\text{aparente}} = 0,3 \text{ N} - 0,2 \text{ N} \Leftrightarrow P_{\text{aparente}} = 0,1 \text{ N}$$

## Exercício 5

A carga máxima que o balão pode transportar, corresponde à situação limite, quando ele está em equilíbrio, e por isso, suspenso no ar. Isto acontece, quando a intensidade da impulsão é igual ao seu peso.

A intensidade da impulsão é equivalente ao peso do volume de ar deslocado, por isso:

$$I = 25000 \text{ N}$$

Então, o peso terá que ser igual a 25000 N

$$P = P_{\text{ar}} + P_{\text{cesto, balão e queimador}} + P_{\text{carga máxima}} \Leftrightarrow \Leftrightarrow 25000 \text{ N} = 19000 \text{ N} + 3000 \text{ N} + P_{\text{carga máxima}} \Leftrightarrow \Leftrightarrow P_{\text{carga máxima}} = 3000 \text{ N}$$