

SOLUCIÓN FICHA 5 FLOTABILIDAD

NOTA: En todos los ejercicios se ha tomado $g=9,8\text{m/s}^2$

1. ¿Flotará en agua una barra de hierro? ¿Y en mercurio? justifica tu respuesta. Datos: $d_{Fe}=7800\text{ kg/m}^3$ $d_{Hg}=13600\text{ kg/m}^3$

La densidad del agua es de 1000 kg/m^3 , por ello el hierro al ser más denso que el agua se hundirá en esta. En cambio la densidad del mercurio es mayor que la del hierro, por ello el hierro flotará en el mercurio.

2. Una esfera tiene una masa de $237,5\text{ g}$ y ocupa un volumen de 250 cm^3 . ¿Flotará en agua? Justifica tu respuesta.

Flotará en el agua si su densidad es menor que esta (1 g/cm^3 o 1000 kg/m^3). Por ello primero calcularemos la densidad de esta esfera:

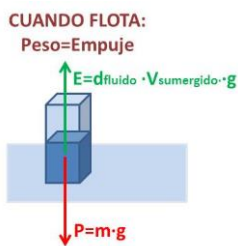
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow d = \frac{237,5}{250} \Rightarrow d = 0,95\text{ g/cm}^3 \text{ Por tanto sí flotará}$$

3. Un objeto de 340 g de masa ocupa un volumen de 388 cm^3 . ¿Flotará en agua? Justifica tu respuesta.

Flotará si su densidad es menor que la del agua (1 g/cm^3 o 1000 kg/m^3). Por ello primero calcularemos la densidad de este objeto:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow d = \frac{340}{388} \Rightarrow d = 0,876\text{ g/cm}^3 \text{ Por tanto sí flotará}$$

4. Un bloque de madera de $2,5\text{ m}^3$ de volumen flota en agua. Sabiendo que la densidad de la madera es 600 kg/m^3 , calcula qué parte del volumen total del bloque que queda bajo el agua.



Datos:
 $V = 2,5\text{ m}^3$
 $d_{madera} = 600\text{ kg/m}^3$
 $d_{agua} = 1000\text{ kg/m}^3$

Al flotar, el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe: $P = E$
Calculamos el Peso:

- Primero calculamos la masa del bloque de madera:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d_{madera} \cdot V_{madera} \Rightarrow m = 600 \cdot 2,5 = 1500\text{ kg}$$

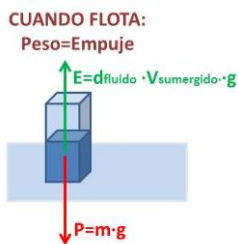
- Por tanto el peso será: $P = m \cdot g = 1500 \cdot 9,8 = 14700\text{ N}$

El empuje lo conocemos de la ecuación (donde el volumen solo es el de la parte sumergida del objeto):

$$E = P_{liquida..desalojado} = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \Rightarrow E = 1000 \cdot V \cdot 9,8$$

$$\text{Igualamos } P=E : 14700 = 1000 \cdot V \cdot 9,8 \Rightarrow \frac{14700}{1000 \cdot 9,8} = V \Rightarrow \text{El volumen sumergido es } V = 1,5\text{ m}^3$$

5. Un trozo de corcho de 500 cm^3 flota en agua. Si la densidad del corcho es 310 kg/m^3 , calcula qué parte del volumen total del corcho queda fuera del agua.



Datos:
 $V = 500\text{ cm}^3 = 0,0005\text{ m}^3$
 $d_{madera} = 600\text{ kg/m}^3$
 $d_{agua} = 1000\text{ kg/m}^3$

Al flotar, el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe: $P = E$
Calculamos el Peso:

- Primero calculamos la masa del bloque de corcho:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d_{corcho} \cdot V_{corcho} \Rightarrow m = 310 \cdot 0,0005 = 0,155\text{ kg}$$

- Por tanto el peso será: $P = m \cdot g = 0,155 \cdot 9,8 = 1,519\text{ N}$

El empuje lo conocemos de la ecuación (donde el volumen solo es el de la parte sumergida del objeto):

$$E = P_{liquida..desalojado} = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \Rightarrow E = 1000 \cdot V \cdot 9,8$$

$$\text{Igualamos } P=E : 1,519 = 1000 \cdot V \cdot 9,8 \Rightarrow \frac{1,519}{1000 \cdot 9,8} = V \Rightarrow \text{El volumen sumergido es } V = 0,000155\text{ m}^3$$

Por tanto el volumen fuera del agua será $V = 0,0005 - 0,000155$ $V = 0,000345\text{ m}^3$ $V = 345\text{ cm}^3$

6. Supongamos que la densidad de una persona fuera igual a la del agua. Calcula qué porcentaje del volumen total de una persona quedaría sumergido:

a) si se introduce en el agua del mar ($d = 1030\text{ kg/m}^3$)

Datos:

V
 $d_{persona} = 1000\text{ kg/m}^3$
 $d_{agua\text{ mar}} = 1030\text{ kg/m}^3$

Al flotar, el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe: $P = E$
- Primero calculamos la masa de la persona:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d_{persona} \cdot V_{persona} \Rightarrow m = 1000 \cdot V_{pers} = 1000 \cdot V_{pers}\text{ kg}$$

- Por tanto el peso será: $P = m \cdot g = 1000 \cdot V_{pers} \cdot 9,8 = 9800 \cdot V_{pers}\text{ N}$

El empuje lo conocemos de la ecuación (donde el volumen solo es el de la parte sumergida de la persona):

$$E = P_{liquida..desalojado} = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \Rightarrow E = 1030 \cdot V_{sumerg} \cdot 9,8$$

SOLUCIÓN FICHA 5 FLOTABILIDAD

$$\text{Igualamos } P=E : 9800 \cdot V_{\text{pers}} = 1030 \cdot V_{\text{sumerg}} \cdot 9,8 \Rightarrow \frac{9800}{1030 \cdot 9,8} = \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{pers}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{pers}}} = 0,97$$

El porcentaje de volumen sumergido es $\%V=0,97 \cdot 100$ **$\%V=97\%$**

b) si se introduce en una piscina de mercurio. ($d_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$)

Datos:

$$V \\ d_{\text{persona}}=1000 \text{ kg/m}^3 \\ d_{\text{mercurio}}=13600 \text{ kg/m}^3$$

Al flotar, el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe: $P = E$
- Primero calculamos la masa de la persona:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d_{\text{persona}} \cdot V_{\text{persona}} \Rightarrow m = 1000 \cdot V_{\text{pers}} = 1000 \cdot V_{\text{pers}} \text{ kg}$$

- Por tanto el peso será: $P = m \cdot g = 1000 \cdot V_{\text{pers}} \cdot 9,8 = 9800 \cdot V_{\text{pers}} \text{ N}$

El empuje lo conocemos de la ecuación (donde el volumen solo es el de la parte sumergida de la persona):

$$E = P_{\text{líquida..desalojado}} = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \Rightarrow E = 13600 \cdot V_{\text{sumerg}} \cdot 9,8$$

$$\text{Igualamos } P=E : 9800 \cdot V_{\text{pers}} = 13600 \cdot V_{\text{sumerg}} \cdot 9,8 \Rightarrow \frac{9800}{13600 \cdot 9,8} = \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{pers}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{pers}}} = 0,07$$

El porcentaje de volumen sumergido es $\%V=0,07 \cdot 100$ **$\%V=7\%$**

7. Demuestra, cuantitativamente, por qué los icebergs son tan peligrosos para la navegación. Datos: $d_{\text{HIELO}} = 889 \text{ kg/m}^3$

Datos:

$$V_{\text{iceberg}} \\ d_{\text{iceberg}}=889 \text{ kg/m}^3 \\ d_{\text{agua mar}}=1030 \text{ kg/m}^3$$

Al flotar, el peso del cuerpo es igual al empuje que recibe: $P = E$
- Primero calculamos la masa del iceberg:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d_{\text{iceberg}} \cdot V_{\text{iceberg}} \Rightarrow m = 889 \cdot V_{\text{iceberg}} = 889 \cdot V_{\text{iceberg}} \text{ kg}$$

- Por tanto el peso será: $P = m \cdot g = 889 \cdot V_{\text{iceberg}} \cdot 9,8 = 8712,2 \cdot V_{\text{pers}} \text{ N}$

El empuje lo conocemos de la ecuación (donde el volumen solo es el de la parte sumergida de la persona):

$$E = P_{\text{líquida..desalojado}} = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \Rightarrow E = 1030 \cdot V_{\text{sumerg}} \cdot 9,8$$

$$\text{Igualamos } P=E : 8712,2 \cdot V_{\text{iceberg}} = 1030 \cdot V_{\text{sumerg}} \cdot 9,8 \Rightarrow \frac{8712,2}{1030 \cdot 9,8} = \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{iceberg}}} \Rightarrow \frac{V_{\text{sumerg}}}{V_{\text{pers}}} = 0,86$$

El porcentaje de volumen sumergido es $\%V=0,86 \cdot 100$ **$\%V=86\%$**

Es decir, sólo vemos el 14% (100-86) del iceberg, pues el 86% está sumergido.