



- 1 **Explica el principio de Arquímedes y cita dos ejemplos, de la vida real, en los que se ponga de manifiesto dicho principio.**

Solución:

El principio de Arquímedes indica que un cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba equivalente al peso del fluido desalojado. De esta manera, un cuerpo ve reducido su peso aparente. Un ejemplo sería el de los barcos, que consiguen flotar porque desalojan una masa de agua igual a su peso y otro sería el de los globos aerostáticos, que desalojan una masa de aire que iguala su peso.

- 2 **Un cuerpo suspendido de un dinamómetro pesa 20 N, sumergido en el agua 15 N y en otro líquido 12 N. Calcula la densidad del líquido desconocido.**

Solución:

El empuje en el otro líquido es de: $20 - 12 = 8 \text{ N}$

El empuje en agua es: $20 - 15 \text{ N} = 5 \text{ N}$

Por tanto la densidad del líquido desconocido es: $1 \text{ g/cm}^3 \frac{8}{5} = 1,6 \text{ g/cm}^3$

- 3 **Un objeto pesa 600 N en el aire y 475 N cuando se sumerge en alcohol. Calcula:**
a) El empuje.
b) El volumen del cuerpo.
Densidad del alcohol: 790 kg/m^3

Solución:

a) La diferencia de peso se debe al empuje que será: $E = 600 - 475 = 125 \text{ N}$

b) El empuje equivale al peso del alcohol desalojado, por tanto la masa de alcohol desalojado es: $m_{\text{alcohol}} = 125/9,8 = 12,76 \text{ kg}$

El volumen es: $V = \frac{\text{peso}}{\text{densidad}} = \frac{12,76 \text{ kg}}{0,79 \text{ kg/dm}^3} = 16,15 \text{ dm}^3$

- 4 **Un cuerpo cuya densidad es 2500 kg/m^3 pesa en el aire 98 N y sumergido en un líquido 66,64 N. Hallar la densidad del líquido.**

Solución:

$$d_c = \frac{M_c}{V_c} \rightarrow V = \frac{98 \text{ N} / 9,8 \text{ m/s}^2}{2500 \text{ kg/m}^3} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$E = 98 - 66,64 = 31,36 \text{ N}$$

$$31,36 \text{ N} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot d_l \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \rightarrow$$

$$d_l = \frac{31,36 \text{ N}}{4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = \frac{31,36}{39,2 \cdot 10^{-3}} = 800 \text{ kg/m}^3$$

- 5 **Un cuerpo esférico de 4 cm de radio y densidad 7 800 kg/m³ se sumerge en agua. Calcular:**
a) **El empuje que experimenta.**
b) **Su peso aparente en el agua.**

Solución:

a) El empuje se corresponde con el peso del agua desalojada. Sustituyendo:

$$E = d V g = d \frac{4}{3} \pi R^3 g = 1000 \frac{4}{3} \pi 0,04^3 \cdot 9,8 = 2,627 \text{ N}$$

b) El peso aparente es el peso real menos el empuje:

$$\text{peso aparente} = d \frac{4}{3} \pi R^3 g - E = 7800 \frac{4}{3} \pi 0,04^3 \cdot 9,8 - 2,63 = 17,87 \text{ N}$$

- 6 **Una pieza pesa 500 N en el aire y 450 N cuando se sumerge en agua. Hallar el volumen de la pieza y la densidad del material del que está hecha.**

Solución:

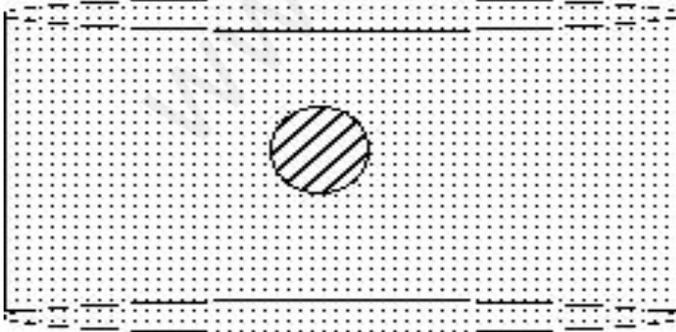
La diferencia de peso se debe al empuje que será: $E = 500 - 450 = 50 \text{ N}$

El empuje equivale al peso del agua desalojada, por tanto la masa de agua desalojada es: $m_{\text{agua}} = 50/9,8 = 5,1 \text{ kg}$

$$\text{El volumen es: } V = \frac{\text{peso}}{\text{densidad}} = \frac{5,1 \text{ kg}}{1 \text{ kg/dm}^3} = 5,1 \text{ dm}^3$$

$$\text{La densidad de la pieza será: } \text{densidad} = \frac{\text{masa}}{V} = \frac{\text{peso/g}}{V} = \frac{500/9,8}{5,1} = 10 \text{ kg/L}$$

- 7 **Deduce el valor del empuje de un cuerpo de volumen V, al sumergirlo en un líquido.**



Solución:

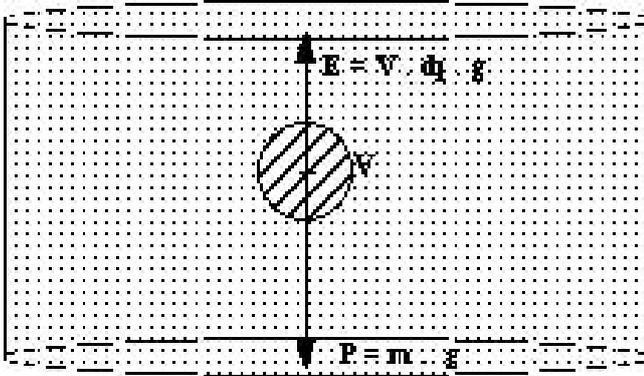
El volumen del cuerpo es V y la densidad del líquido la designamos por d_L .

Según el principio de Arquímedes, el empuje es igual al peso del volumen de líquido desalojado.

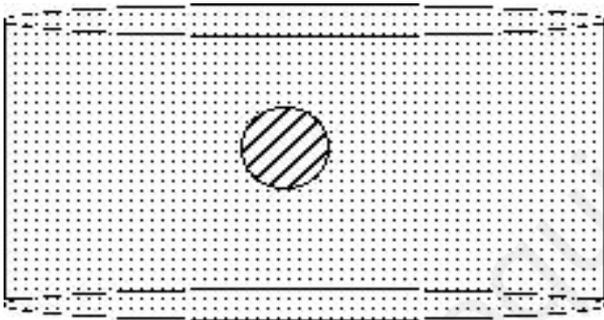
El volumen de líquido desalojado por el cuerpo es exactamente el volumen que tiene dicho cuerpo, es decir V .

Empuje se corresponde con el peso de este volumen de líquido desalojado, es decir, $E = \text{Masa de líquido} \cdot g$ y la masa de líquido es $M_L = V \cdot d_L$. En conclusión: $E = V \cdot d_L \cdot g$.

Según lo cual, el empuje a que está sometido un cuerpo cuando se sumerge en un líquido depende del volumen sumergido, de la densidad del líquido y de la aceleración de la gravedad.



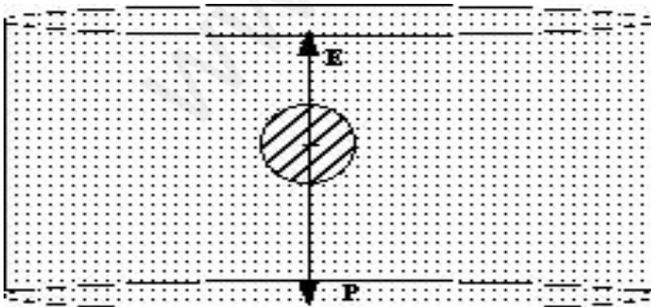
- 8 a) Dibuja las fuerzas a las que está sometido un cuerpo cuando está sumergido en un líquido. ¿Cómo se llaman?
b) Cuando un sólido se sumerge en un líquido, ¿a qué se llama peso aparente?



Solución:

a) Está sometido a dos fuerzas, una hacia abajo que es el peso o fuerza de atracción gravitatoria, y otra, el empuje hacia arriba, que es igual al peso de líquido desalojado por el cuerpo.

b) Peso aparente es el peso que tiene el sólido cuando está sumergido en el líquido. Está sometido a la fuerza del empuje, que le resta. $\text{Peso aparente} = \text{Peso} - \text{Empuje}$



- 9 **Un globo aerostático pesa 13 000 N, ¿será capaz de ascender si ocupa un volumen de 1 000 m³?**

Solución:

Para que ascienda, el empuje debe de ser mayor que el peso del globo:

$$V_{\text{aire desalojado}} = V_{\text{globo}}$$

Para que ascienda, el empuje debe de ser mayor que el peso del globo.

$$E = V_{\text{aire desalojado}} \cdot d_{\text{aire}} \cdot g = 1000 \text{ m}^3 \cdot 1,29 \text{ kg/ m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 12 642 \text{ N}$$

Luego, no ascenderá.

- 10 a) **Dos objetos de forma esférica uno de hierro y otro de aluminio, tienen el mismo volumen, ¿cuál crees que experimenta más empuje al sumergirlos en el mismo líquido?**
b) **Dos objetos de forma esférica, que tienen el mismo volumen, ¿cuál crees que experimenta un mayor empuje al sumergirlos en dos líquidos diferentes?**

Solución:

- a) Los dos por igual. Porque el empuje a que está sometido un cuerpo cuando se sumerge en un líquido depende del volumen sumergido, de la densidad del líquido y de la aceleración de la gravedad. Y estos factores son iguales para los dos objetos.
b) Como el empuje a que está sometido un cuerpo cuando se sumerge en un líquido depende del volumen sumergido, de la densidad del líquido y de la aceleración de la gravedad. El volumen sumergido es el mismo, la aceleración de la gravedad también, sin embargo el tercer factor es distinto. Tendrá más empuje el objeto que se sumerja en el líquido que tenga mayor densidad.