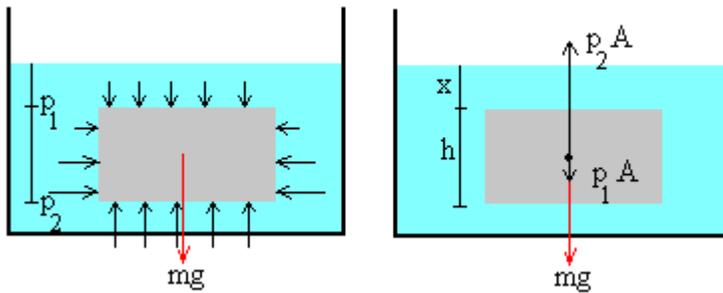


## PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES



¿Está todo el oro en la corona?

**EUREKA!!**



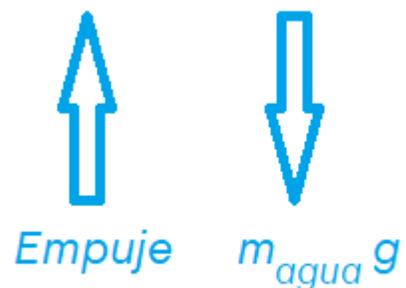
Un elemento de agua cilíndrico. La fuerza neta debida a la diferencia de presión (tapa inferior y tapa superior) es un vector que apunta en dirección  $\hat{k}$ .

El elemento de agua está en equilibrio estático

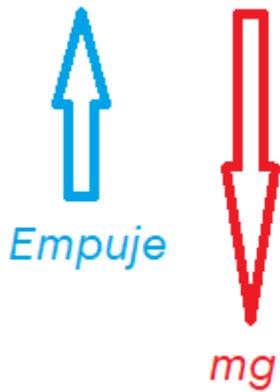
$$P_2A - P_1A - mg = 0$$

El peso del elemento de agua es  $mg = \rho_{agua}Vg$

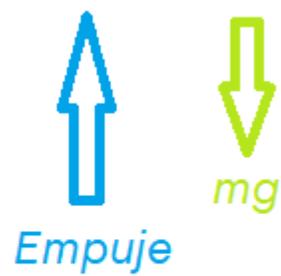
$$Fuerza_{empuje} = P_2A - P_1A$$



Si el “cilindro” no es agua y es algún material con densidad mayor (o menor) a la del agua....



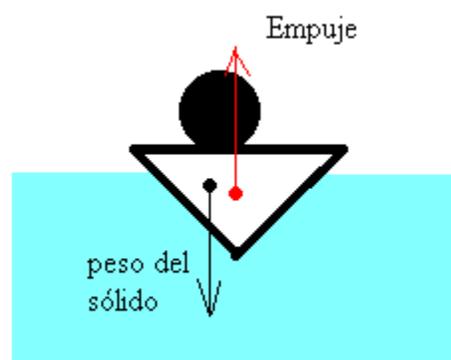
$$\rho_{material} > \rho_{agua}$$



$$\rho_{material} < \rho_{agua}$$

$$F_{empuje} = \rho_{agua} \cdot V_{desplazado} \cdot g$$

El peso del objeto actúa en el centro de masa, que no necesariamente está alineado con el “centro de empuje”



Titanic 1.

Un iceberg flota en equilibrio, en agua de mar. Su densidad a 0°C es aproximadamente  $0,92 \cdot 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$

La densidad del agua de mar es  $1,03 \cdot 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$

¿Qué porcentaje del volumen del iceberg está fuera del agua?



$$mg = E$$

$$\rho_{hielo} \cdot V \cdot g = \rho_{agua} \cdot V_2 \cdot g$$

$$\frac{V_2}{V} = \frac{\rho_{hielo}}{\rho_{agua}} = \frac{0,92}{1,03} = 0,89$$

Luego el 11% del iceberg está fuera del agua.

Titanic 2.

Un náufrago de masa  $m=70[\text{kg}]$  flota acostado en una plancha de corcho de  $10[\text{cm}]$  de espesor. ¿Qué superficie mínima debe tener la plancha, para sostener al náufrago totalmente fuera del agua (plancha de corcho sumergida justo a nivel del agua)?  $\rho_{\text{corcho}} = 0,24\rho_{\text{agua}}$



Ecuación de equilibrio para la plancha

$$mg + Mg = E = \rho_{\text{agua}}Vg$$

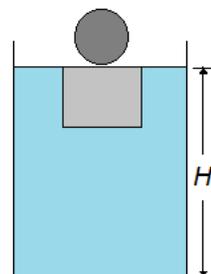
donde  $V$  es el volumen de la plancha de corcho

$$m + \rho_{\text{corcho}}V = \rho_{\text{agua}}V$$

$$70 = (1 - 0,24)\rho_{\text{agua}}V = 0,76 \cdot 10^3 \cdot V$$

$$V = \frac{70}{0,76} \cdot 10^{-3} = 92,1 \cdot 10^{-3}[\text{m}^3] \quad \rightarrow \quad \text{Area} = 0,92[\text{m}^2]$$

En un estanque rectangular de área basal  $A=2[\text{m}^2]$ , el nivel de agua llega hasta una altura  $H$ , mientras un cubo de corcho se encuentra en equilibrio, sumergido justo por debajo de la superficie del agua, con una bola encima de masa  $M=5[\text{kg}]$ . Si se quita la bola y queda sólo el cubo flotando, determine si el nivel de agua en el estanque disminuye o aumenta y en cuánto.



Disminuye 2,5 mm