

125

Simple +
física

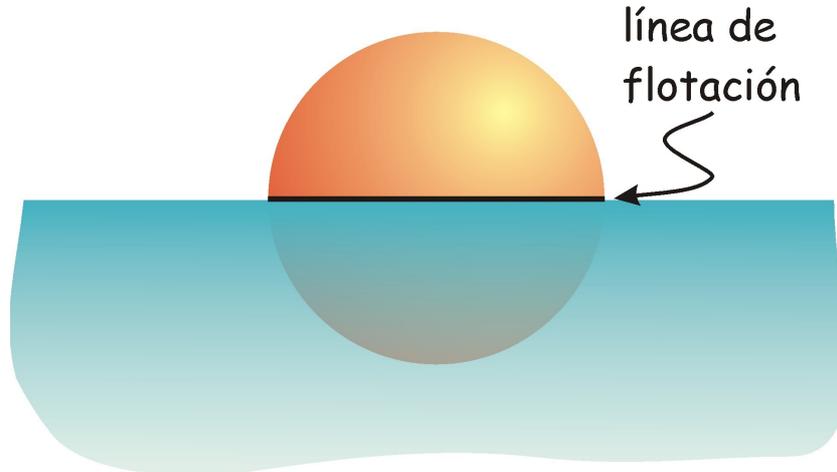


Gravedad y línea de flotación

(12 - 16 enero 2009)

La esfera de la figura flota en el agua. Si por alguna circunstancia disminuye el valor de la gravedad, ¿qué le sucederá a la línea de flotación de la esfera?:

- (a) Quedará por encima del nivel del agua.
- (b) Quedará al mismo nivel que el agua.
- (c) Quedará por debajo del nivel del agua.



AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se intentará presentar una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión anterior.

Rafael Garcia Molina, Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

Resp.: Sobre la esfera actúan dos fuerzas: su peso $P = M g = \rho_{\text{esfera}} V g$ (dirigido hacia abajo) y el empuje del agua $E = m g = \rho_{\text{agua}} v g$ (dirigido hacia arriba). En las expresiones anteriores M y V representan la masa y el volumen de la esfera, m y v representan la masa y el volumen de agua desalojada por la esfera, ρ_{esfera} y ρ_{agua} son las densidades de la esfera y del agua; g es el valor de la aceleración debida a la gravedad.

La esfera flota porque su densidad es menor que la del agua, $\rho_{\text{esfera}} < \rho_{\text{agua}}$. Como está en equilibrio, la resultante de las fuerzas que actúan sobre ella es cero: $E - P = 0$. Al sustituir las expresiones de P y E , se obtiene que $(\rho_{\text{agua}} v - \rho_{\text{esfera}} V) g = 0$. De aquí se deduce que el volumen sumergido de la esfera vale $v = V (\rho_{\text{esfera}} / \rho_{\text{agua}})$.

Como puede apreciarse, el resultado que se obtiene es independiente de g . El volumen de la esfera que está sumergido no cambia aunque varíe la gravedad. Por lo tanto, la línea de flotación de la esfera no cambia y la respuesta correcta es la (b).

En la discusión anterior se ha considerado que los efectos debidos a la tensión superficial son despreciables, con lo cual no se ha tenido en cuenta la fuerza que actúa sobre la esfera debida a la tensión superficial del agua.

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): Además de por sus contribuciones a la astronomía, Tycho Brahe (1546-1601) es famoso por dos hechos anecdóticos que se refieren a su nariz y a su muerte, respectivamente.

El joven Tycho Brahe perdió parte de su nariz de una estocada durante un duelo que sostuvo en 1566 con Manderup Parsberg. La causa del duelo fue una disputa sobre los méritos matemáticos de ambos contendientes, quienes estudiaban en la Universidad de Rostock (Alemania). La parte de la nariz perdida en el duelo fue reemplazada con una prótesis que Brahe fabricó con una aleación de oro y plata, la cual tuvo que llevar el resto de su vida.

La muerte de Tycho Brahe se atribuye a una infección de orina que padeció en 1601 en Praga, al no levantarse para aliviar su vejiga (por educación y respeto) durante una cena a la que había sido invitado por el Barón von Rosenberg. Tras la cena Tycho estuvo postrado en cama con altas fiebres y murió al cabo de 11 días. Sin embargo, en 1996 se abrió la tumba de Tycho Brahe en Praga para analizar sus cabellos, en los que se encontraron concentraciones tan altas de mercurio que actualmente se piensa que falleció a causa del envenenamiento por este metal. Puesto que Brahe también realizaba experiencias de alquimia, en las que el mercurio se empleaba frecuentemente (y sin protección), es bastante probable que Tycho muriera por envenenamiento al tomar sus propias medicinas (que contenían mercurio), tratando de recuperarse de sus problemas urinarios. Durante su agonía Tycho Brahe repetía constantemente la frase "Ne frustra vixisse videar" ("Que no haya vivido en vano").

Ambas anécdotas aparecen recogidas en el libro Tycho Brahe, el hombre y su obra, que escribió Pierre Gassendi en 1654.