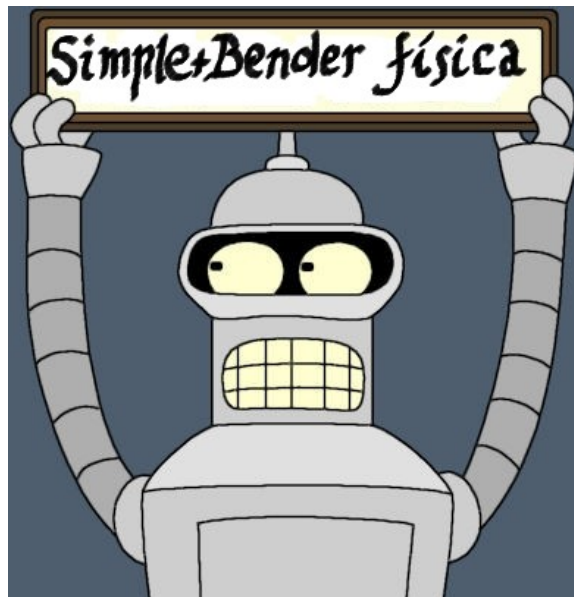


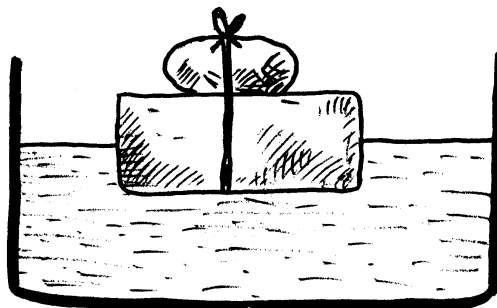
140



Madera que flota con lastre sumergido

(7 - 11 diciembre 2009)

Atamos una piedra en la parte superior de un bloque de madera, de forma que el conjunto flota en agua, sin que ésta moje la piedra. Posteriormente damos la vuelta al bloque, de tal manera que ahora la piedra queda sumergida pero sin desprenderse del bloque de madera. En este caso, la porción del bloque de madera que está sumergida en el agua es: (a) menor, (b) igual o (c) mayor que la que estaba sumergida cuando tenía la piedra encima.



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 presentará (al menos, se intentará) una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

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

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

Resp.: Las fuerzas que actúan sobre el conjunto formado por la madera y la piedra son su peso ($P=(m_{\text{madera}}+M_{\text{piedra}})g$), dirigido hacia abajo, y el empuje ejercido por el agua ($E=\rho_{\text{agua}} V_{\text{desalojado}} g$), dirigido hacia arriba. Como el sistema está en equilibrio, se cumple que

$$E=P \rightarrow \rho_{\text{agua}} V_{\text{desalojado}} g=(m_{\text{madera}}+M_{\text{piedra}}) g .$$

De aquí se obtiene que el volumen de agua desalojado por el objeto que flota vale

$$V_{\text{desalojado}} = \frac{m_{\text{madera}} + M_{\text{piedra}}}{\rho_{\text{agua}}} .$$

Este volumen es el mismo tanto cuando la piedra está sobre la madera como cuando está debajo de la misma; consecuentemente, el nivel del agua en el recipiente no variará.

Pero veamos si cambia la porción de madera sumergida cuando tiene la piedra encima o debajo.

En el caso en que la piedra está sobre la madera, el volumen desalojado se debe exclusivamente a la madera que está sumergida:

$$V_{\text{desalojado}} = V_{\text{madera sumergida}} .$$

En el caso en que la piedra está debajo de la madera, el volumen desalojado se debe tanto a la madera como a la piedra que están sumergidas:

$$V_{\text{desalojado}} = V'_{\text{madera sumergida}} + V_{\text{piedra}} .$$

Como el volumen desalojado es el mismo en ambos casos, obtenemos que

$$V_{\text{madera sumergida}} = V'_{\text{madera sumergida}} + V_{\text{piedra}} .$$

De aquí se deduce que el volumen de la madera sumergida en el segundo caso es menor que en el primer caso; es decir, la madera sobresaldrá más del agua cuando el lastre está sumergido. Por lo tanto, la respuesta correcta es la correspondiente al apartado (a).

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): En 1929 un periodista norteamericano entrevistó en Berlín a Einstein y le preguntó cuál consideraba que era la mejor fórmula para el éxito en la vida.

Einstein le respondió "Si A es el éxito, yo diría que la fórmula es $A=X+Y+Z$, donde X es trabajo, e Y es ocio". "¿Y qué es Z?". "Mantener la boca cerrada".

[A. Pais, Einstein and the press, *Physics Today* (Aug 1994) 30]