

46



Simple+mente física



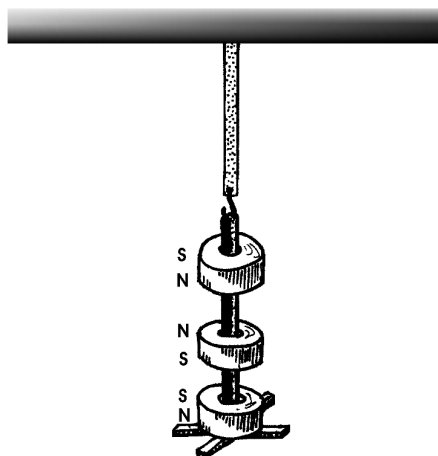
Agrupación repelente de imanes

(22 - 26 marzo 2004)

Tres imanes anulares idénticos están atravesados por una varilla, y todo el sistema cuelga de una goma elástica. Los imanes están dispuestos de manera que sus polos idénticos estén enfrentados, por lo tanto, los imanes que hay arriba levitan sobre los que están debajo.

Si quitamos el imán superior y dejamos los dos restantes suspendidos de la goma elástica con la misma disposición que tenían al principio, la longitud de la goma será:

(a) mayor, (b) menor o (c) igual
que cuando estaban los tres imanes.



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 una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

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

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

<http://www.fisimur.org>

****La ilustración de la cabecera ha sido realizada por Clàudia Garcia Abril (5 años)****

RESPUESTA

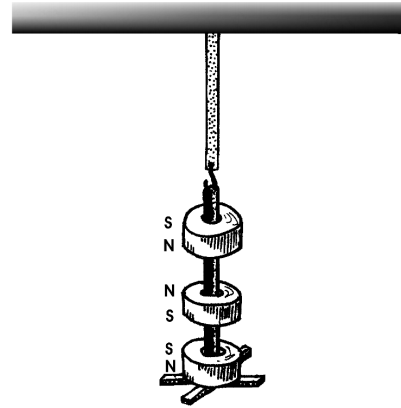
Núm. 46: Agrupación repelente de imanes

(22 - 26 marzo 2004)

Tres imanes anulares idénticos están atravesados por una varilla, y todo el sistema cuelga de una goma elástica. Los imanes están dispuestos de manera que sus polos idénticos estén enfrentados, por lo tanto, los imanes que hay arriba levitan sobre los que están debajo.

Si quitamos el imán superior y dejamos los dos restantes suspendidos de la goma elástica con la misma disposición que tenían al principio, la longitud de la goma será:

(a) mayor, (b) menor o (c) igual
que cuando había tres imanes.



Resp.: Cuando dos imanes se colocan uno encima de otro, con sus polos idénticos enfrentados, el imán superior puede levitar porque su peso (dirigido hacia abajo) se equilibra con la fuerza de repulsión magnética (dirigida hacia arriba) que actúa sobre él. Pero dada la configuración de líneas del campo magnético (creado por el imán inferior) en el cual se encuentra inmerso el imán superior, la situación descrita inicialmente es la de un equilibrio altamente inestable y los imanes acabarían por voltearse y quedar adheridos por sus polos opuestos. Por ello se recurre a algún dispositivo que evite que los imanes se den la vuelta o se desplacen lateralmente, como es el caso de la varilla (o cualquier otra "guía" vertical, como un lápiz, por ejemplo). Lo dicho para dos imanes puede generalizarse fácilmente a más de dos imanes.

Veamos qué pasa cuando quitamos el imán superior del conjunto de tres imanes. Para ello necesitamos conocer la fuerza total que actúa sobre la goma elástica, ya que el alargamiento de la misma es proporcional a dicha fuerza (según la ley de Hooke).

El efecto producido sobre la goma elástica por los tres imanes sólo se debe a las fuerzas externas que actúan sobre dicho sistema de imanes (que son sus respectivos pesos). Las fuerzas internas (de repulsión magnética entre los imanes, en este caso) se cancelan a pares (pues son iguales y de sentido opuesto, según la tercera ley de Newton) y no producen ninguna fuerza neta sobre el conjunto de imanes. Por lo tanto, si la fuerza externa que actúa sobre la goma elástica es el peso de los imanes, cuando quitamos uno de ellos (aunque sea el que estaba levitando), estaremos reduciendo el peso que cuelga de la goma y ésta se estirará menos que antes; por ello, la respuesta correcta es la (b): la goma tendrá menos longitud que cuando colgaban tres imanes.