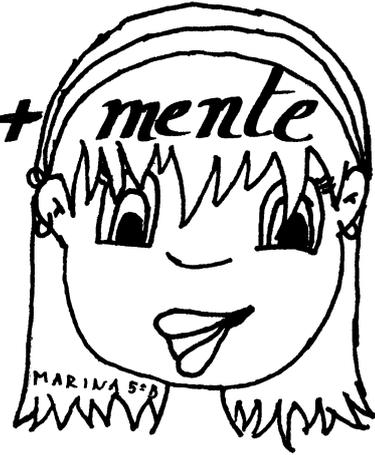


# 18

# Simple + mente física

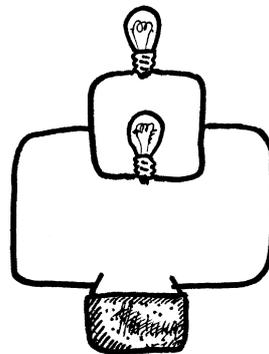
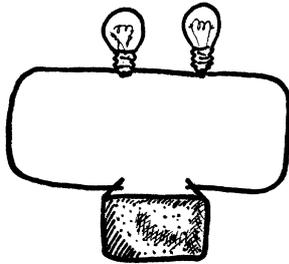


## Brillo de filamentos gruesos o delgados

(10 - 14 marzo 2003)

Tenemos dos bombillas idénticas en todo, excepto que el filamento de una de ellas es más grueso que el de la otra (aunque ambos tienen la misma longitud). Si las conectamos a una pila, formando un circuito cerrado, las bombillas se encenderán, pero nos gustaría que una de las dos bombillas brillase más que la otra.

- (a) Si se conectan en serie, ¿cuál será la bombilla que brille más?
- (b) Si se conectan en paralelo, ¿cuál será la bombilla que brille más?
- (c) Ambas bombillas brillarán por igual, tanto si se conectan en serie como si se conectan en paralelo.



---

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)

\*\*\*\*La ilustración de la cabecera ha sido realizada por Marina Garcia Abril (10 años)\*\*\*\*

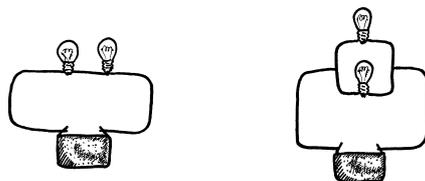
# RESPUESTA

## Núm. 18: Brillo de filamentos gruesos o delgados

(10 - 14 marzo 2003)

Tenemos dos bombillas idénticas en todo, excepto que el filamento de una de ellas es más grueso que el de la otra (aunque ambos tienen la misma longitud). Si las conectamos a una pila, formando un circuito cerrado, las bombillas se encenderán, pero nos gustaría que una de las dos bombillas brillase más que la otra.

- (a) Si se conectan en serie, ¿cuál será la bombilla que brille más?
- (b) Si se conectan en paralelo, ¿cuál será la bombilla que brille más?
- (c) Ambas bombillas brillarán por igual, tanto si se conectan en serie como si se conectan en paralelo.



**Resp.:** La resistencia  $R$  del filamento de una bombilla es proporcional a su longitud  $L$  e inversamente proporcional a su sección transversal  $S$ ; es decir  $R = rL/S$ , donde la constante de proporcionalidad  $r$  es la resistividad del material con que está fabricado el filamento. Así pues, si  $r$  y  $L$  son comunes para ambas bombillas, la bombilla con el filamento grueso tendrá menos resistencia que la del filamento delgado:  $R_{\text{grueso}} < R_{\text{delgado}}$ , ya que  $S_{\text{grueso}} > S_{\text{delgado}}$ .

El brillo de una bombilla depende directamente de la potencia que consume:  $P = VI$ . Cuando las bombillas están conectadas en serie, por ambas pasa la misma intensidad  $I$ ; usamos la relación  $V = IR$  para reescribir la potencia como  $P = I^2R$ ; de esta manera tenemos que  $P_{\text{grueso}} = I^2R_{\text{grueso}}$  y  $P_{\text{delgado}} = I^2R_{\text{delgado}}$ . Como  $R_{\text{grueso}} < R_{\text{delgado}}$  se cumplirá que  $P_{\text{grueso}} < P_{\text{delgado}}$  y brillará más la bombilla del filamento delgado cuando ambas están conectadas en serie.

Por otra parte, la diferencia de potencial  $V$  entre los extremos del filamento de cada bombilla será la misma cuando se conectan las bombillas en paralelo a la pila. Por ello reescribiremos la ecuación de la potencia consumida como  $P = V^2/R$ ; procediendo de esta forma, se verifica que  $P_{\text{grueso}} = V^2/R_{\text{grueso}}$  y  $P_{\text{delgado}} = V^2/R_{\text{delgado}}$ . Como  $R_{\text{grueso}} < R_{\text{delgado}}$ , se obtiene que  $P_{\text{grueso}} > P_{\text{delgado}}$  y brillará más la bombilla del filamento grueso cuando están conectadas en paralelo.

En conclusión, sí que habrá diferencia de brillo entre las bombillas según se conecten en serie (brillará más la de filamento delgado) o en paralelo (brillará más la de filamento grueso).