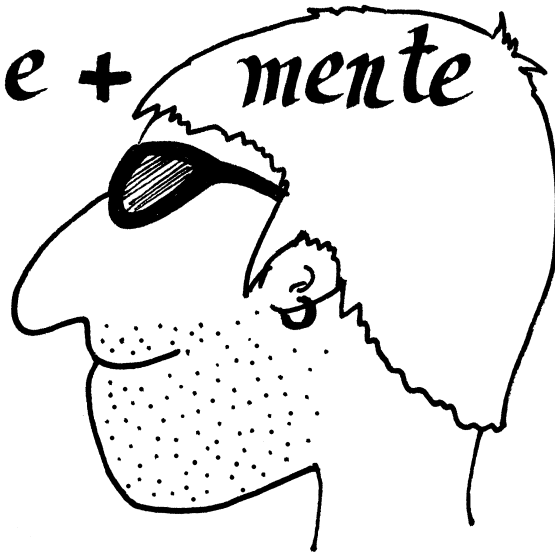


7

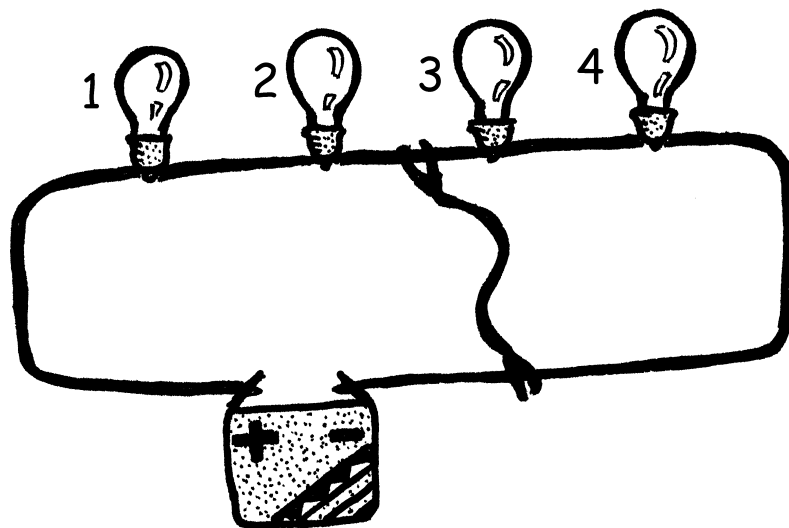
Simple + mente física



Brillo de varias bombillas en serie

(18 - 22 noviembre 2002)

Tenemos cuatro bombillas idénticas, conectadas en serie a una pila. Si hacemos un puente desde la pila hasta un punto entre las bombillas 2 y 3, ¿qué le sucederá al brillo de cada bombilla?



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.

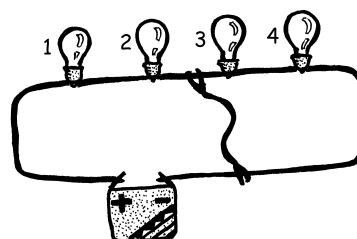
Rafael Garcia Molina - Departamento de Física, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

RESPUESTA

Núm. 7: Brillo de varias bombillas en serie

(18 - 22 noviembre 2002)

Tenemos cuatro bombillas idénticas, conectadas en serie a una pila. Si hacemos un puente desde la pila hasta un punto entre las bombillas 2 y 3, ¿qué le sucederá al brillo de cada bombilla?



Resp.: La corriente que recorre el circuito seguirá la ruta que le ofrezca menos resistencia; así elegirá ir por el puente (donde apenas hay resistencia), sin pasar por las bombillas 3 y 4, que sí constituyen una resistencia al paso de la corriente. De forma equivalente, también podemos justificar la ausencia de corriente entre el polo negativo de la pila y el extremo izquierdo de la bombilla 3 porque entre ellos apenas hay diferencia de potencial (ya que ambos puntos están unidos por un cable metálico)

Por lo tanto, al no pasar corriente por las bombillas 3 y 4, éstas no brillarán.

Veamos lo que sucede con el brillo de las bombillas 1 y 2, que estará relacionado con la potencia que disipan. En lo que sigue, r es la resistencia de cada bombilla y V es el voltaje que proporciona la pila.

Situación inicial: La resistencia equivalente a las cuatro bombillas en serie es $R_{ini} = 4r$. De acuerdo con la ley de Ohm, la intensidad que circula por el circuito es $I_{ini} = V/R_{ini} = V/(4r)$. La potencia disipada por las cuatro bombillas es $P_{ini} = VI_{ini} = V^2/(4r)$; por lo tanto, la potencia disipada por cada bombilla es $p_{ini} = P_{ini}/4 = V^2/(16r)$.

Situación final: La resistencia equivalente a las dos bombillas en serie, por donde circula la corriente después de hacer el puente, es $R_{fin} = 2r$. La intensidad que circula por las dos bombillas es $I_{fin} = V/R_{fin} = V/(2r)$; por lo tanto, $I_{fin} > I_{ini}$. La potencia disipada por las dos bombillas que brillan en la situación final es $P_{fin} = VI_{fin} = V^2/(2r)$; la potencia disipada por cada bombilla es $p_{fin} = P_{fin}/2 = V^2/(4r)$.

Vemos que $p_{fin} = 4p_{ini}$, con lo cual las bombillas 1 y 2 brillarán más que al principio, pero la pila durará menos que cuando había cuatro bombillas encendidas.

En la discusión anterior hemos supuesto que la resistencia r de cada bombilla no cambia. Pero lo cierto es que la resistencia de una bombilla es un conductor no óhmico y es función de la temperatura, la cual depende de la potencia disipada.