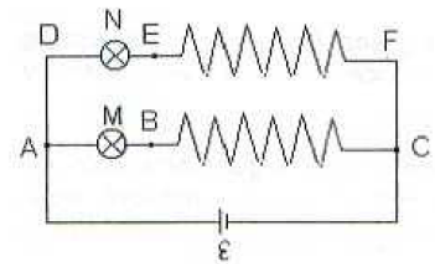




2. La pila del circuito representado en la figura siguiente no tiene resistencia interna. Las bombillas M y N están encendidas. Justifique cómo afecta al circuito el hecho de que quitemos del casquillo la bombilla N, en cuanto a:



- El brillo de la bombilla M.
- El valor de la diferencia de potencial entre los puntos D y E.

Justifique en ambos casos sus respuestas.

La bombilla es una resistencia que se conecta en serie, por lo que quitarla del casquillo crea un circuito abierto entre D y E, lo que hace que no circule corriente entre F y D.

a) Con la misma tensión en AC debida a la pila, la resistencia equivalente sin la bombilla N es ahora mayor (cualitativamente al conectar dos resistencias en paralelo se disminuye la resistencia). Si llamamos  $R_{EF}$  y  $R_{BC}$  a las resistencias entre E y F y entre B y C respectivamente, la resistencia que ve la pila sin la bombilla N aumenta.

$$R_{\text{sin bombilla N}} = R_{BC} + R_M$$

$$R_{\text{con bombilla N}} = \frac{(R_{EF} + R_N) \cdot (R_{BC} + R_M)}{R_{EF} + R_N + R_{BC} + R_M} = (R_{BC} + R_M) \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_{BC} + R_M}{R_{EF} + R_N}}$$

Según la ley de Ohm, al aumentar la resistencia para la misma tensión la corriente que aporta la pila disminuye. Pero el brillo de la bombilla depende de la corriente que pasa por la bombilla, y antes la corriente de la pila era mayor, pero se repartía entre dos ramas, y ahora va solamente por una rama. Si por sencillez consideramos  $R_{EF} = R_{BC}$  y  $R_M = R_N$ , se ve que la resistencia equivalente que veía la pila antes era la mitad, por lo que para la misma tensión de pila la corriente total era el doble, yendo la mitad de corriente por cada rama. Si ahora la resistencia es la asociada a una única rama, la resistencia equivalente que ve la pila es el doble que antes, la corriente total es la mitad del anterior, pero en este caso toda la corriente total es la de esa rama, por lo que no varía: no varía el brillo de la bombilla.

b) La tensión entre D y E sí varía al quitar la bombilla N, ya que al ser DE un circuito abierto no hay corriente entre E y F, la tensión EF es 0, y la tensión DE es igual a la tensión AC, mientras que con la bombilla N puesta la tensión DE era una parte de la tensión AC, la parte asociada a la proporción de la resistencia de la bombilla N frente a la resistencia EF.