

PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

NUEVE RESISTENCIAS**



Fotografía 1

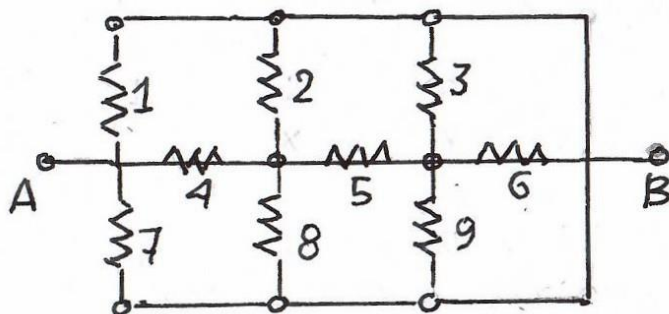


Figura 1

La fotografía 1 representa nueve resistencias, R , nominalmente iguales formando un circuito, el cual está conectado a una fuente de alimentación de corriente continua. Dicha fuente no aparece en la fotografía y sí sus terminales indicados por los signos más y menos. El miliamperímetro está en la escala de los miliamperios e indica la corriente que suministra la fuente al circuito. El voltímetro (escala en voltios) mide la diferencia de potencial de la fuente o lo que es igual, la caída de tensión entre el conector positivo y el negativo. La figura 1 representa el esquema del circuito real.

- a) Determinar la resistencia equivalente a las nueve resistencias.
- b) Calcular el valor de R
- c) Determinar la potencia suministrada por la fuente de alimentación al circuito.

HEUREMA-FQ

SOLUCIÓN

a) En la figura 2 se han indicado en diversos puntos el potencial B y los potenciales X e Y.

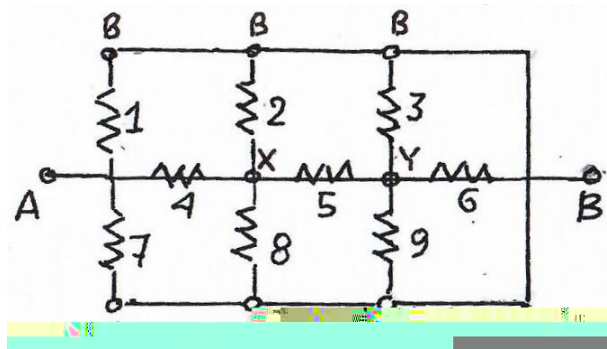


Figura 2

La resistencia 1 está entre A y B ; la 2 entre X y B ; la 3 entre Y y B ; la 4 entre A y X ; la 5 entre X e Y, la 6 entre Y y B ; la 7 entre A B ; la 8 entre X y B , la 9 entre Y y B.

Partimos de A y llegamos a B cogiendo en el camino una resistencia., ejemplos A 1 B ; A 7 B a continuación de A llegamos a X , ejemplo A 4 X, luego de X a B, ejemplo X 2 B . Seguimos así hasta abarcar las nueve resistencias, obtenemos un diagrama como el de la figura 3 a)

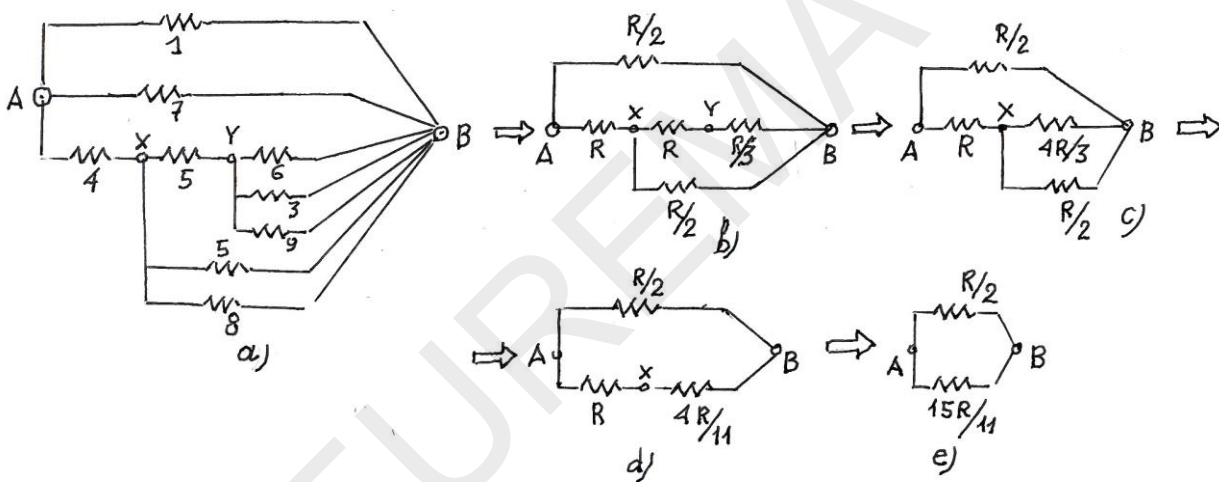


Figura 3

Pasamos de 3a) a 3b) agrupando las resistencias en paralelo que son la 1 y la 7 que da lugar a $R/2$, la 6, 3 y 9 que da lugar a $R/3$ y la 5 y 8 que se sustituye por $R/2$.

$$R_e = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{R}{2} ; \frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_e = \frac{R}{3}$$

De 3b) a 3c) hemos sustituido R y $R/3$ que están en serie por $4R/3$.

De 3c) a 3d) se sustituyen las resistencias en paralelo $4R/3$ y $R/2$ por $4R/11$

$$R_e = \frac{\frac{4R}{3} \cdot \frac{R}{2}}{\frac{4R}{3} + \frac{R}{2}} = \frac{\frac{4R^2}{6}}{\frac{8R + 3R}{6}} = \frac{4R}{11}$$

De 3d) a 3e) sumamos las dos resistencias inferiores que están en serie.

Finalmente os quedan dos resistencias en paralelo que sumadas nos dan la resistencia equivalente del circuito

$$R = \frac{\frac{R \cdot 15R}{2 + \frac{11}{11}}}{\frac{15R}{11}} = \frac{\frac{15R^2}{22}}{\frac{11R + 30R}{22}} = \frac{15R}{41}$$

$$b) R_E = \frac{V}{I} = \frac{19,0}{29,7 \cdot 10^{-3}} = \frac{15R}{41} \Rightarrow R = \frac{19,0 \cdot 41}{29,7 \cdot 10^{-3} \cdot 15} = 1749 \Omega$$

$$c) P = VI = 19,0 \cdot 29,7 \cdot 10^{-3} = 0,564 \text{ W} = 564 \text{ mW}$$

HEUREMA-FQ