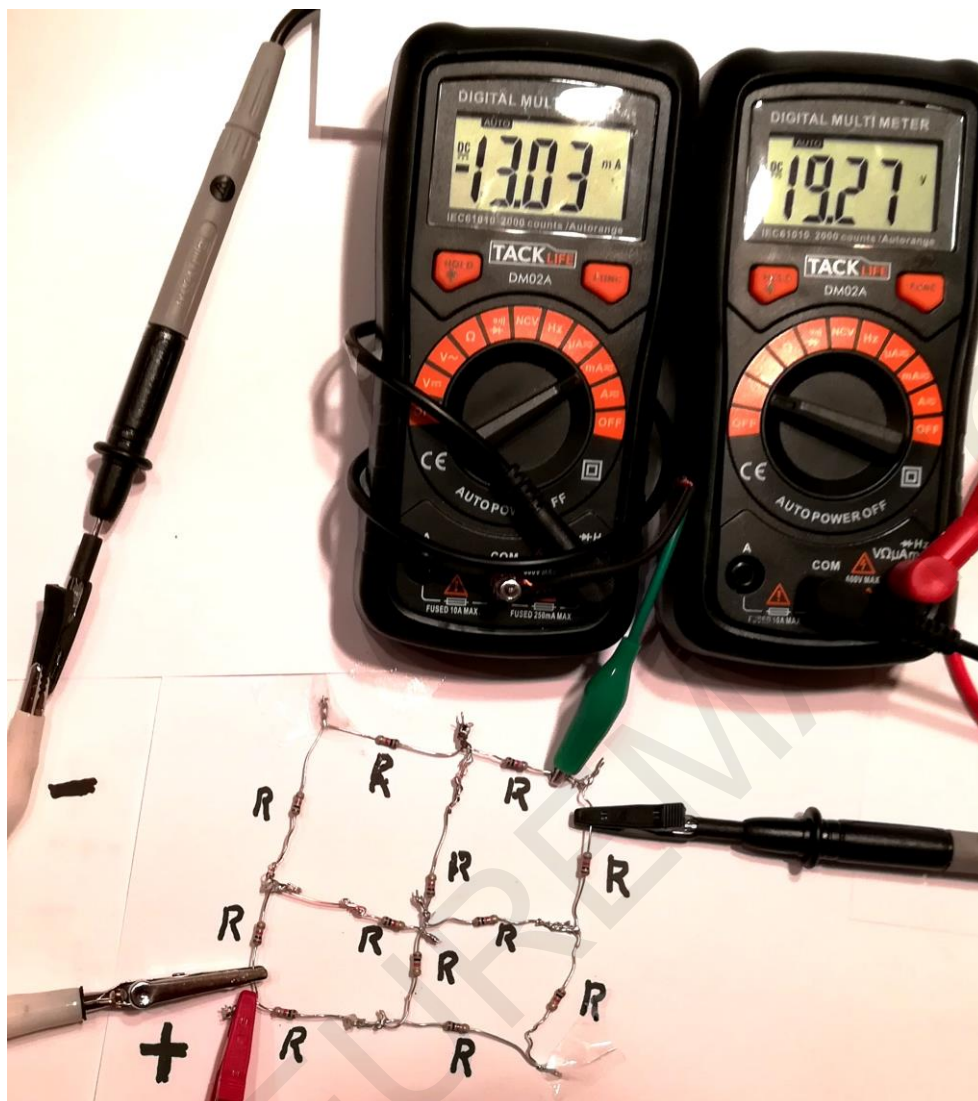


PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

DOCE RESISTENCIAS I.**



Fotografía 1

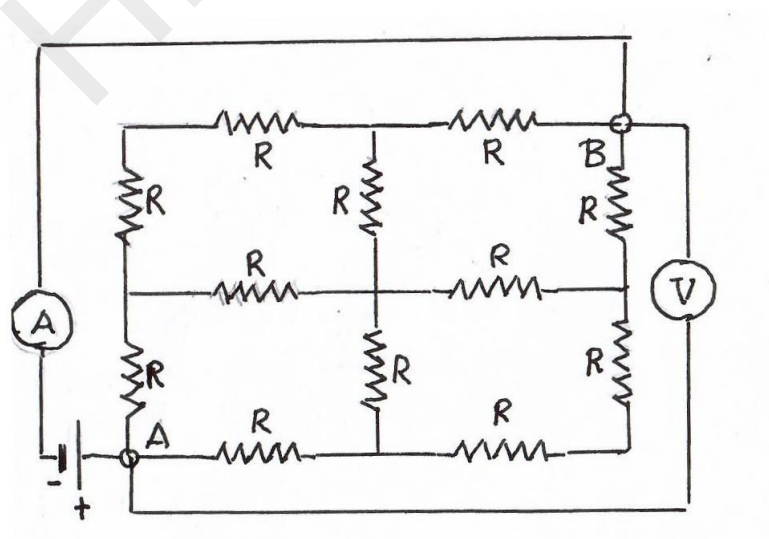


Figura 1

La fotografía 1 representa doce 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 doce 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 observa que el circuito es simétrico respecto de la línea XOZ y eso supone que los puntos XOZ están mismo potencial. Partiendo desde la entrada A vamos a esos puntos anotando las resistencias que hay en ese camino en el lado inferior de la recta XOZ, esto es, cogiendo la mitad de las resistencias.

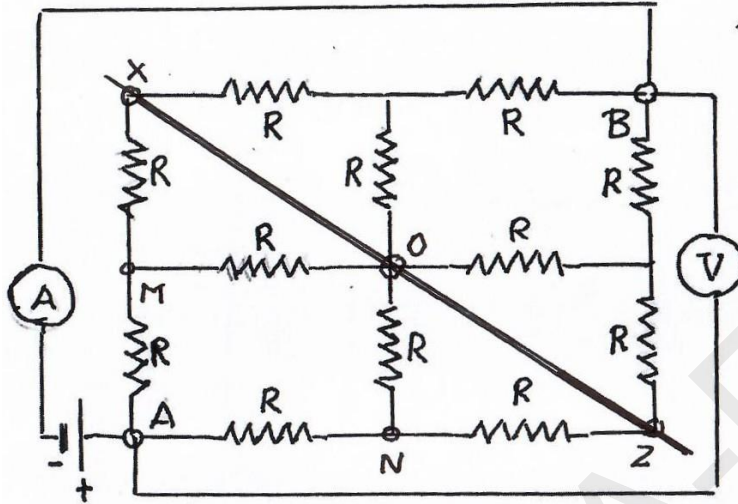
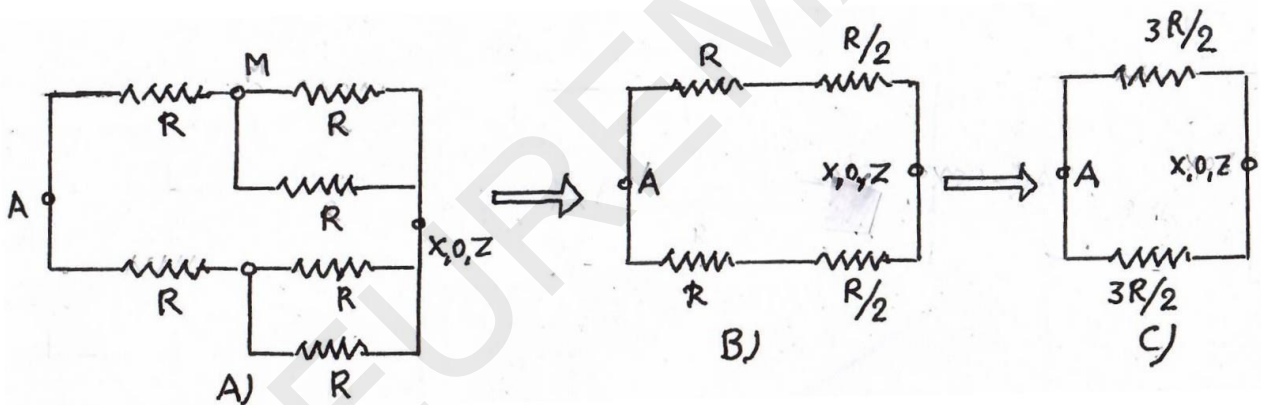


Figura 2

El resultado de hacer este recorrido es la figura 3A)



De la figura 3A se pasa a la 3B sustituyendo las resistencias en paralelo por su equivalente $R/2$ en la rama superior y por $R/2$ en la inferior. De 3B a 3C se sustituyen las resistencias en serie R y $R/2$ en la rama superior por $3R/2$ y en la inferior por $3R/2$.

Finalmente obtenemos la resistencia equivalente a la mitad del circuito

$$\frac{1}{R_e} = \frac{2}{3R} + \frac{2}{3R} \Rightarrow R_e = \frac{3R}{4}$$

Hemos calculado la mitad de la resistencia del circuito de la figura 2. La otra mitad vale lo mismo. La resistencia única equivalente a la totalidad de las doce resistencias es:

$$R_E = \frac{3R}{4} + \frac{3R}{4} = 1,5R$$

$$b) \quad R_E = \frac{V}{I} = \frac{19,27}{13,03 \cdot 10^{-3}} = 1,479 \cdot 10^3 \Omega \Rightarrow R = \frac{R_E}{1,5} = \frac{1,479 \cdot 10^3}{1,5} = 986 \Omega$$

Las resistencias de la fotografía 1 se midieron con un óhmetro y el resultado fue $984 \pm 5 \Omega$. El valor encontrado 986Ω está en el intervalo de las medidas directas lo que indica que el cálculo de la resistencia equivalente es correcto.

$$c) \quad P = VI = 19,27 \cdot 13,03 \cdot 10^{-3} = 0,251 \text{ W} = 251 \text{ mW}$$

HEUREMA-FQ