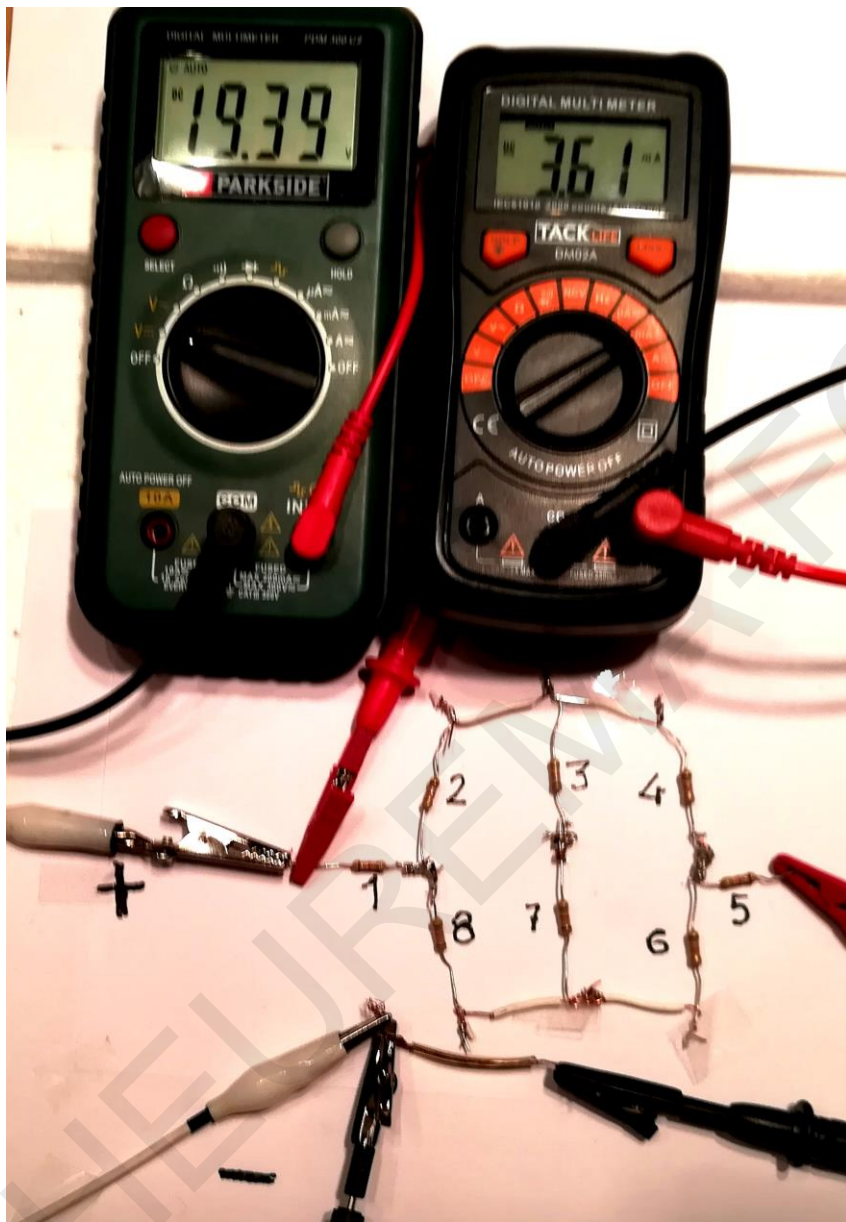


PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

SOBRAN RESISTENCIAS\*\*



Fotografía 1

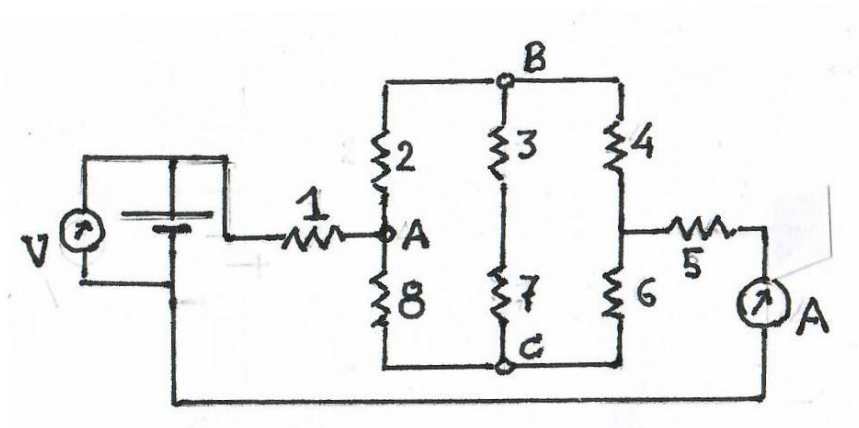


Figura 1

En la fotografía 1 aparece un circuito eléctrico formado por ocho resistencias las cuales tienen el mismo valor nominal  $R$ , dicho circuito está unido a los terminales de una batería de corriente continua (que no aparece en la fotografía). Los dos terminales están indicados mediante los signos más y menos. El voltímetro (escala en voltios) mide la caída de tensión en la batería, el amperímetro (escala en miliamperios) mide la intensidad de la corriente que atraviesa el circuito. Se supone que la resistencia interna de la batería es despreciable.

La figura 1 es el esquema del circuito de la fotografía 1.

Con la información de la fotografía calcular

- a) El valor de  $R$
- b) La potencia consumida en cada resistencia
- c) La potencia suministrada por la batería

HEUREMA-FQ

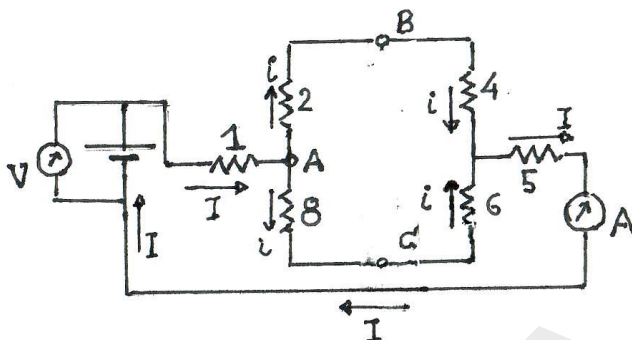
## SOLUCIONARIO

a) Calculamos la resistencia equivalente al conjunto de las ocho resistencias. Designamos con  $I$  la intensidad que pasa por la resistencia 1. En A se bifurca en dos intensidades iguales designamos con  $i$ . Aplicamos la ley de Ohm entre los puntos A y B y A y C

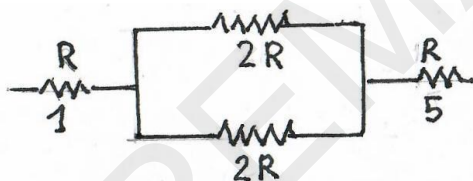
$$V_B - V_A = iR \quad ; \quad V_C - V_A = iR \quad \Rightarrow \quad V_B - V_A = V_C - V_A \quad \Rightarrow \quad V_B = V_C$$

Al no existir caída de tensión entre B y C no hay circulación de corriente y por consiguiente sobran las resistencias 3 y 7.

Eliminamos las resistencias 3 y 7 y el circuito queda de la siguiente manera



Las resistencias 2 y 4 están en serie y su resistencia equivalente es  $2R$ , las resistencias 6 y 8 están en serie y su equivalente es  $2R$ . Las resistencias del circuito quedan reducidas al siguiente



Las dos resistencias  $2R$  están en paralelo y equivalen a una resistencia  $R$ , la cual está en serie con la 1 y la 5. Estas equivalen a una resistencia  $3R$

$$3R = \frac{V}{I} = \frac{19,39}{3,61 \cdot 10^{-3}} = 5,37 \cdot 10^3 \Omega \quad \Rightarrow \quad R = \frac{5,37 \cdot 10^3}{3} = 1,79 \cdot 10^3 \Omega$$

b) Potencia consumida por cada una de las resistencias 1 y 5

$$P = I^2 R = (3,61 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1,79 \cdot 10^3 = 0,0233 \text{ W} = 23,3 \text{ mW}$$

Potencia consumida por cada una de las resistencias 2, 4, 6 y 8

$$P = i^2 R = \left(\frac{I}{2}\right)^2 R = \left(\frac{3,61 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 \cdot 1,79 \cdot 10^3 = 5,83 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 5,83 \text{ mW}$$

Potencia total consumida por todas las resistencias

$$P_T = 2 \cdot 23,3 + 4 \cdot 5,83 = 69,9 \text{ mW}$$

c)  $P = VI = 19,39 \cdot 3,61 \cdot 10^{-3} = 69,9 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 69,9 \text{ mW}$

Como la batería tiene resistencia interna despreciable toda la potencia suministrada por ella es consumida en las resistencias.

