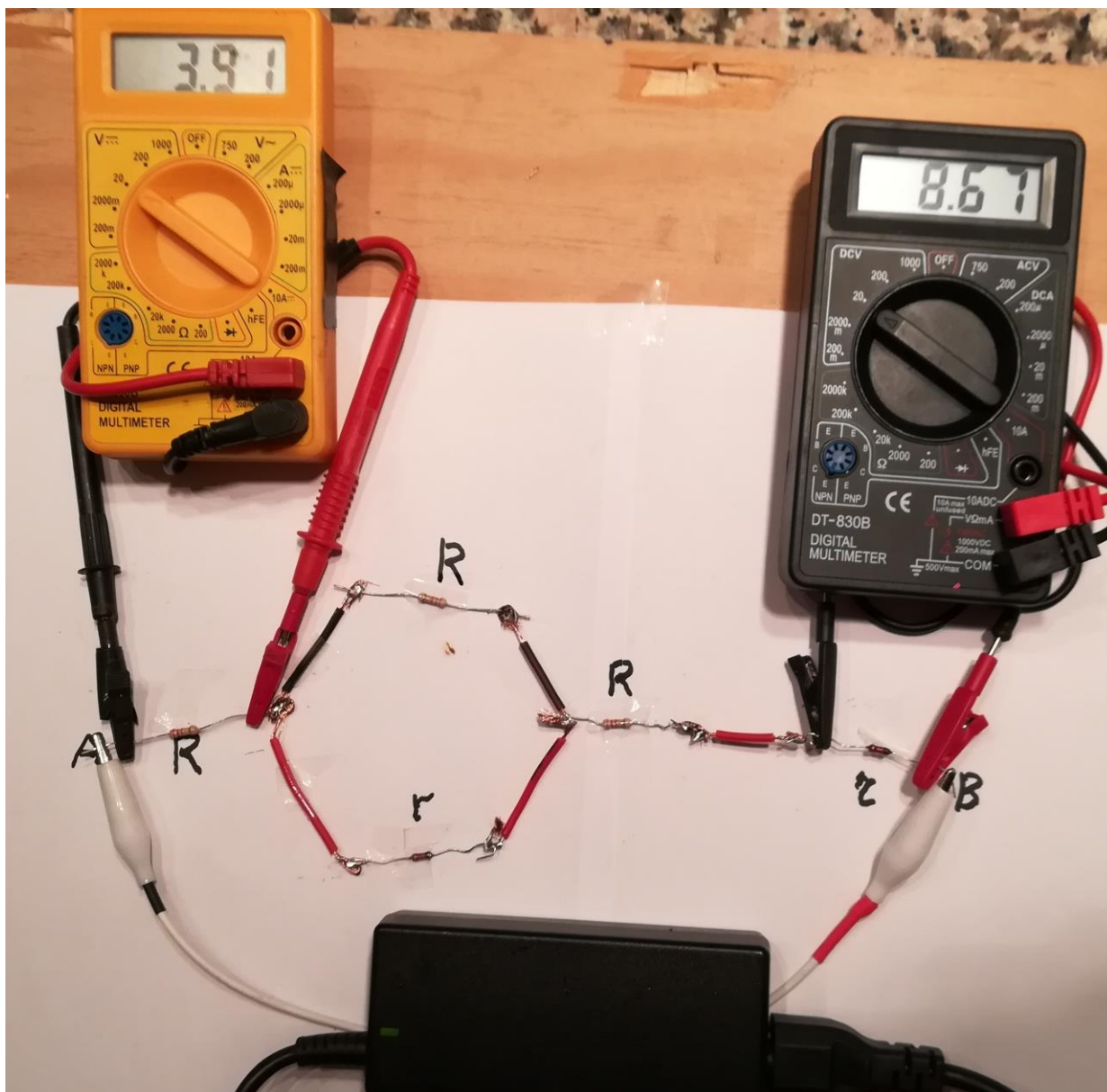


PROBLEMAS CON IMAGEN. ELECTRICIDAD

RESISTENCIAS CON APARATOS DE MEDIDA**



La fotografía representa un circuito eléctrico con cinco resistencias, dos aparatos de medida y una fuente de alimentación de corriente continua que es la pieza negra de la parte inferior. Los extremos A y B del circuito están unidos directamente a la fuente de alimentación. Las resistencias designadas con R valen cada una 2700Ω . Las otras resistencias se designan con r.

- 1) Calcular el valor de r.
- 2) Calcular la intensidad de corriente que atraviesa cada resistencia
- 3) Calcular la fuerza electromotriz de la pila sabiendo que su resistencia interna es despreciable.
- 4) Calcular la potencia consumida en cada resistencia.
- 5) Compruebe si la potencia suministrada por la fuente de alimentación es igual a la suma de las potencias consumidas en las resistencias.

SOLUCIÓN

1) Aplicamos la ley Ohm a la resistencia R de la izquierda

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3,91 \text{ V}}{2700 \Omega} = 1,45 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Esta intensidad es la misma que atraviesa la resistencia r de la derecha. Aplicamos de nuevo la ley de

$$r = \frac{V}{I} = \frac{8,67 \text{ V}}{1,45 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 5,98 \cdot 10^3 \Omega$$

2) La intensidad que pasa por la resistencia R de la izquierda, por la resistencia R de la derecha y por la resistencia r de la derecha es la misma e igual a $1,45 \cdot 10^{-3} \text{ A}$.

Designamos con I_R e I_r a las intensidades que pasan por las resistencias en derivación

$$1,45 \cdot 10^{-3} = I_R + I_r \quad I_R \cdot 2700 = I_r \cdot 5980$$

Resolviendo

$$1,45 \cdot 10^{-3} = I_R + \frac{I_R \cdot 2700}{5980} \Rightarrow I_R = \frac{1,45 \cdot 10^{-3}}{1 + \frac{270}{598}} = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_r = 1,45 \cdot 10^{-3} - 1,00 \cdot 10^{-3} = 0,48 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

3) Calculamos la resistencia equivalente de las cinco resistencias

$$R_E = R + \frac{R \cdot r}{R + r} + R + r = 2,7 \cdot 10^3 + \frac{2,7 \cdot 10^3 \cdot 5,98 \cdot 10^3}{2,7 \cdot 10^3 + 5,98 \cdot 10^3} + 2,7 \cdot 10^3 + 5,98 \cdot 10^3 = 13,24 \cdot 10^3 \Omega$$

La intensidad que pasa por la resistencia equivalente es $I = 1,45 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

La fuerza electromotriz de la pila es:

$$\varepsilon = I \cdot R_E = 1,45 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 13,24 \cdot 10^3 \Omega = 19,2 \text{ V}$$

4) En la fotografía nos desplazamos de izquierda a derecha

$$P_R = I^2 R = (1,45 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2700 = 5,68 \cdot 10^{-3} \text{ W}; \quad P_R = I_R^2 R = (1,00 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2700 = 2,70 \cdot 10^{-3} \text{ W};$$

$$P_r = I_r^2 r = (0,48 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 5,98 \cdot 10^3 = 1,38 \cdot 10^{-3} \text{ W}; \quad P_R = I^2 R = (1,45 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2700 = 5,68 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

$$P_r = (1,45 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 5,98 \cdot 10^3 = 12,57 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

5) Potencia consumida en las resistencias

$$P = (5,68 + 2,70 + 1,38 + 5,68 + 12,57) \cdot 10^{-3} = 28,01 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

Potencia suministrada por la fuente: $P = V I = 19,2 \text{ V} \cdot 1,45 \cdot 10^{-3} = 27,8 \cdot 10^{-3} \text{ W}$

La diferencia entre los dos valores de las potencias se debe a que operamos con números redondeados.

