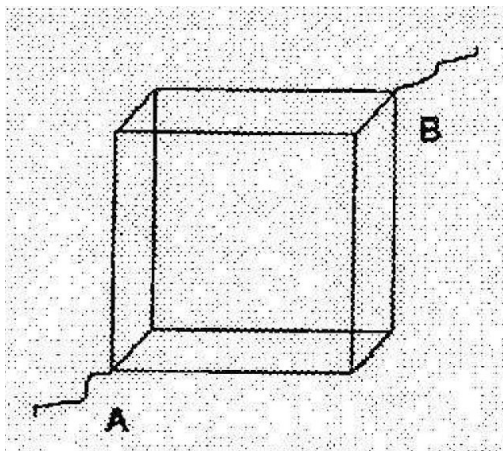




4. Calcula la diferencia de potencial entre los puntos A y B de una estructura de alambre conductor en forma de cubo, cuya arista posee una resistencia de  $6 \Omega$ , si la corriente que circula por los cables alimentadores es de  $2 \text{ A}$ . ¿Qué resistencia tendrá el cubo?



Referencias:

1000 problemas de física general; J.A. Fidalgo, M.R. Fernández; problema 17.45

a) Nombramos las corrientes que circulan por cada una de las 12 aristas, y aplicamos la ley de Kirchoff de corrientes a cada uno de los 8 vértices.

$$I_A = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = I_6 + I_8$$

$$I_2 = I_4 + I_5$$

$$I_3 = I_7 + I_{10}$$

$$I_6 + I_4 = I_9$$

$$I_8 + I_{10} = I_{12}$$

$$I_5 + I_7 = I_{11}$$

$$I_9 + I_{12} + I_{11} = I_B$$

Por simetría, podemos ver que en A y B

$$I_1 = I_2 = I_3 \Rightarrow I_A = 3I_1$$

$$I_9 = I_{11} = I_{12} \Rightarrow I_B = 3I_9$$

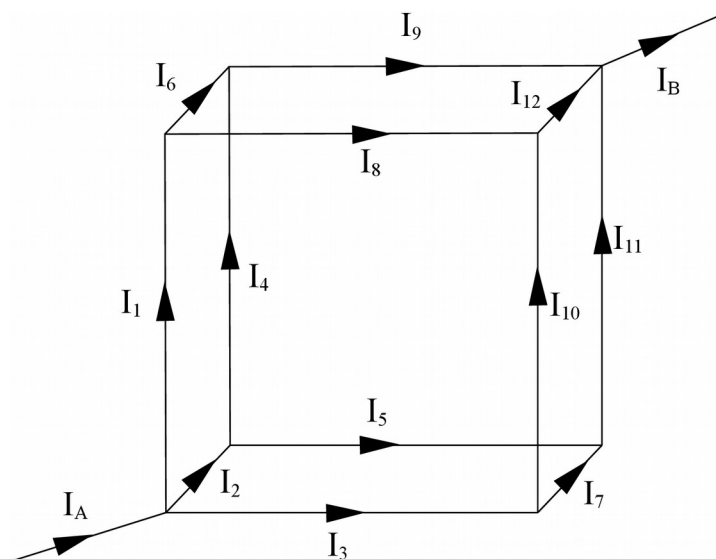
$$I_A = I_B \Rightarrow I_1 = I_9$$

Por simetría en las ramas intermedias

$$I_6 = I_8 \Rightarrow I_1 = 2I_6$$

$$I_4 = I_5 \Rightarrow I_2 = 2I_4$$

$$I_7 = I_{10} \Rightarrow I_3 = 2I_7$$



Lo que combinado con lo anterior lleva a  $I_6 = I_4 = I_7 = \frac{I_A}{2}$

A nivel de voltaje podemos plantear, llamando  $R=6 \Omega$  y usando mismo subíndice para voltaje en cada arista, y usando la ley de Ohm

$$V_{AB} = V_1 + V_6 + V_9 = R(I_1 + \frac{I_1}{2} + I_1) = \frac{5}{2} R I_1 = \frac{5}{2} \frac{1}{3} R I_A \Rightarrow \frac{V_{AB}}{I_A} = \frac{5}{6} R \Rightarrow R_{equivalente} = \frac{5}{6} R$$

Sustituyendo valores

$$R_{equivalente} = \frac{5}{6} 6 = 5 \Omega$$

$$V_{AB} = R_{equivalente} \cdot I_A = 5 \cdot 2 = 10 \text{ V}$$