

Física. Grados en Ingeniería Informática y de Computadores.
Tema 3: Conducción y corriente continua

1. La resistencia por unidad de longitud $r_l = R/l = \rho/(\pi a^2) = 4 \Omega/\text{m}$.

a) $j = 6,37 \times 10^4 \text{ A/m}^2$; b) $E = 0,2 \text{ V/m}$; c) $I = 50 \text{ mA}$.

2. a) Las resistencias de los conductores A y B son

$$R_A = 9,2 \times 10^{-4} \Omega \text{ y } R_B = 4,7 \times 10^{-4} \Omega.$$

b) La potencia disipada es mayor en el trozo de hierro del conductor A.

c) La potencia disipada es mayor en el trozo de cobre del conductor B.

3. Las corrientes que se muestran en las diferentes ramas del circuito resultan ser:

$$I_1 = 1 \text{ A}; I_2 = 2 \text{ A}; I_3 = -1 \text{ A}; I_4 = 4 \text{ A}; I_5 = -5 \text{ A}; I_6 = -1 \text{ A}$$

Los signos (-) indican que el sentido de la corriente es contrario al dibujado en la figura del enunciado del problema.

La diferencia de potencial entre los puntos A y B es $V_{AB} = V_A - V_B = R_2 I_2 = 15 \cdot 2 = 30 \text{ V}$.

Las dos fuentes de tensión suministran corriente al sistema de resistencias, por lo tanto la potencia entregada por las baterías será la suma de las potencias entregadas por cada una de ellas, así $P_{\text{sum. bat.}} = P_{\text{bat. 1}} + P_{\text{bat. 2}} = V_1 I_1 + V_2 I_5 = 280 \text{ W}$.

La potencia disipada en el conjunto de resistencias debe ser, exactamente, la misma que la suministrada por las baterías, es decir $P_{\text{dis.}} = 280 \text{ W}$.

4. a) Sean las corrientes I_1 , corriente que circula por la rama de la derecha en sentido de abajo hacia arriba, I_2 , corriente que circula por la rama central con sentido de arriba hacia abajo, e I_3 , corriente que circula por la rama de la izquierda con el mismo sentido que la anterior. Llamemos V_1 al voltaje de la batería situada en la rama derecha, y V_2 al voltaje suministrado por la fuente localizada en la rama central, entonces, los valores de las corrientes son

$$I_1 = 17/13 \text{ A}; I_2 = 6/13 \text{ A}; I_3 = 11/13 \text{ A}.$$

b) Por la resistencia $R = 3 \Omega$, circula la corriente I_1 , por tanto

$$\Delta V = R I_1 = 51/13 \text{ V}.$$

c) En este caso, solo la batería de 12 V suministra energía al circuito y parte de la misma se utiliza en la carga de la batería de 4 V (la corriente en la misma entra por su borne positivo); por tanto, la única fuente que suministra energía al circuito es la fuente de la derecha, siendo la potencia suministrada $P_1 = V_1 I_1 = 204/13 \text{ W}$.

d) Una parte de la potencia es entregada a la batería de voltaje V_2 , y vale $P_2 = V_2 I_2 = 24/13 \text{ W}$, y el resto se disipa en las resistencias, es decir $P_{\text{dis.}} = P_1 - P_2 = 180/13 \text{ W}$.