

Nombre:

Código:

- 1 Cuando se conecta un alambre delgado de cobre con los polos de una batería de 1.5 V, la corriente es 0.5 A. ¿Cuál es la resistencia del alambre? ¿Cuál es la corriente en el alambre si se conecta a las terminales de una batería de 7,5 V?

$$a) \quad R = \frac{V}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.50 \text{ A}} = \underline{3.0 \Omega} \quad I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{7.5 \text{ V}}{3.0 \Omega} = \underline{2.5 \text{ A}}$$

- 2 El tiempo entre colisiones, para electrones en el sodio metálico (símbolo atómico Na) es 8.8×10^{-15} s a temperatura ambiente. Suponiendo que hay un electrón libre por átomo, ¿cuál es la resistividad eléctrica del sodio?

$$a) \quad \text{El número de electrones libres para el sodio viene dado por}$$

$$n = \frac{N_A d}{A} = \frac{(6.02 \times 10^{23} \frac{\text{electrons}}{\text{mole}})(968 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})}{(0.0230 \frac{\text{kg}}{\text{mole}})} = 2.53 \times 10^{28} \text{ electrons/m}^3$$

- b) De acuerdo con la ecuación

$$\rho = \frac{m_e}{ne^2\tau} = \frac{9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}}{(2.53 \times 10^{28} \frac{\text{electrons}}{\text{m}^3})(1.60 \times 10^{-19} \text{ C})^2(8.8 \times 10^{-15} \text{ s})} = \underline{1.6 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}}$$

- 3 ¿Cuál es la capacitancia de un capacitor que se carga a 1,4 V en 0,5 μ s con una corriente constante de 25 mA?

$$a) \quad C = \frac{Q}{V} = \frac{It}{V} = \frac{(2.5 \times 10^{-2} \text{ A})(5.0 \times 10^{-7} \text{ s})}{1.4 \text{ V}} = \underline{8.9 \times 10^{-9} \text{ F}}$$

- 4 A continuación se presenta una lista de algunos tipos de alambre de cobre que se fabrican en Estados Unidos. Cuál es la resistencia de un segmento de 100 m de cada tipo?

CALIBRE	DIAMETRO
8	0.3264 cm
9	0.2906
10	0.2588
11	0.2305
12	0.2053

$$a) \quad R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\pi r^2}$$

$$R_8 = (1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{\pi \left(\frac{1}{2}(3.264 \times 10^{-3} \text{ m})\right)^2} = \underline{0.20 \Omega}$$

$$R_9 = (1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{\pi \left(\frac{1}{2}(2.906 \times 10^{-3} \text{ m})\right)^2} = \underline{0.26 \Omega}$$

$$R_{10} = (1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{\pi \left(\frac{1}{2}(2.588 \times 10^{-3} \text{ m})\right)^2} = \underline{0.32 \Omega}$$

$$R_{11} = (1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{\pi \left(\frac{1}{2}(2.305 \times 10^{-3} \text{ m})\right)^2} = \underline{0.41 \Omega}$$

$$R_{12} = (1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{\pi \left(\frac{1}{2}(2.053 \times 10^{-3} \text{ m})\right)^2} = \underline{0.51 \Omega}$$

- 5 Un cable telefónico subterráneo, formado por un par de alambres, tiene un corto en algún lugar de su longitud (véase la figura, los cables se tocan en el punto P). El cable telefónico tiene 5.0 km de longitud para descubrir dónde está el corto, un técnico mide primero la resistencia entre las terminales AB, después mide la resistencia entre las terminales CD. En la primera medición resultan 30 Ω ; en la segunda 70 Ω . ¿Dónde está el corto?



- a) La distancia entre los puntos A y C es L y deja la distancia desde el punto A hasta el punto P donde el corto es d. Cuando la resistencia se mide entre los puntos A y B,

$$R_{AB} = \rho \frac{2d}{A} = 30 \Omega$$

- b) Del mismo modo, entre los puntos C y D,

$$R_{CD} = \rho \frac{2(l-d)}{A} = 70 \Omega$$

- c) Tomar la relación de estas dos resistencias da

$$\frac{R_{AB}}{R_{CD}} = \frac{\rho \frac{2d}{A}}{\rho \frac{2(l-d)}{A}} = \frac{d}{l-d} = \frac{30 \Omega}{70 \Omega}$$

$$d = \frac{3}{10}l = \frac{3}{10}(5.0 \text{ km}) \quad \text{del punto A}$$

- 6 Un aparato de aire acondicionado trabaja con 115 V y usa 1500 W de energía eléctrica. ¿Cuánta corriente pasa por el aparato? ¿Cuál es su resistencia?

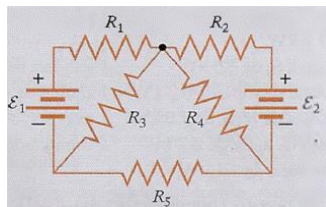
- a)

$$P = IV = I^2R$$

$$I = \frac{P}{V} = \frac{1500 \text{ W}}{115 \text{ V}} = \underline{13 \text{ A}}$$

$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{1500 \text{ W}}{(13 \text{ A})^2} = \underline{8.9 \Omega}$$

- 7 En el circuito de la figura 28.43, $R_1 = R_2 = 2.0 \Omega$, $R_3 = R_4 = 4.0 \Omega$ y $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = 10 \text{ V}$. Se desconoce el valor de R_5 . ¿Cuál es la corriente que pasa por cada resistor? (Sugerencia: Use la simetría.)

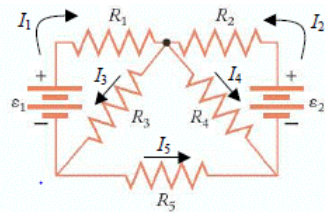


- a)

Begin by drawing the five currents on the circuit diagram as shown. There are six unknowns, the five currents and R_5 , so at least six equations must be written and solved simultaneously. Here is one set of such equations:

Starting at the lower left junction and following a clockwise loop:

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 - R_1 I_1 - R_3 I_3 &= 0 \\ 10.0 - 2.0 I_1 - 4.0 I_3 &= 0 \\ I_1 &= 2.0 I_3 - 5.0 \end{aligned} \quad (1)$$



Starting at the lower right junction and following a counterclockwise loop:

$$\begin{aligned} \varepsilon_2 - R_2 I_2 - R_4 I_4 &= 0 \\ 10.0 - 2.0 I_2 - 4.0 I_4 &= 0 \\ I_2 &= 2.0 I_4 - 5.0 \end{aligned} \quad (2)$$

Starting at the lower left junction and following a counterclockwise loop:

$$\begin{aligned} -R_3 I_3 + R_4 I_4 - R_5 I_5 &= 0 \\ -R_3 I_3 - 4.0 I_2 - 4.0 I_3 &= 0 \\ R_3 I_3 &= -4.0(I_2 + I_3) \end{aligned} \quad (3)$$

Starting at the lower left junction and following a clockwise loop:

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 - R_1 I_1 + R_2 I_2 - \varepsilon_2 + R_5 I_5 &= 0 \\ 10.0 - 2.0 I_1 + 2.0 I_2 - 10.0 + R_5 I_5 &= 0 \\ -2.0 I_1 + 2.0 I_2 + R_5 I_5 &= 0 \\ R_5 I_5 &= 2.0(I_1 - I_2) \end{aligned} \quad (4)$$

b)

Then, some junction equations

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 \quad (5)$$

$$I_3 = I_1 + I_5 \quad (6)$$

$$I_2 = I_4 + I_5 \quad (7)$$

Adding Equations (1) and (2) together and making use of Equation (5) gives

$$\begin{aligned} I_1 + I_2 &= 2.0 I_3 - 5.0 + 2.0 I_4 - 5.0 = 2.0(I_3 + I_4) - 10 = I_3 + I_4 \\ I_1 + I_2 &= I_3 + I_4 = 10 \text{ A} \end{aligned}$$

Setting Equations (3) and (4) equal to each other, we have

$$-4.0(I_3 + I_2) = 2.0(I_1 - I_2)$$

$$I_3 = -\frac{1}{2}(I_1 + I_2) = \underline{-5 \text{ A}}$$

$$I_4 = \frac{1}{2}(I_1 + I_2) = \underline{15 \text{ A}}$$

$$I_2 = 2.0 I_4 - 5.0 = 2.0(15) - 5.0 = \underline{25 \text{ A}}$$

$$I_1 = 2.0 I_3 - 5.0 = 2.0(-5) - 5.0 = \underline{-15 \text{ A}}$$

$$I_5 = I_3 - I_1 = -5 \text{ A} - (-15 \text{ A}) = \underline{10 \text{ A}}$$

$$R_5 = \frac{2.0(I_1 - I_2)}{I_5} = \frac{2.0(-15 - 25)}{10} = \underline{4.0 \Omega}$$

a)

Adding all of the values given gives:

$$\begin{aligned} P &= (40)(75 \text{ W}) + 9000 \text{ W} + 1400 \text{ W} + 1000 \text{ W} + 700 \text{ W} + 5000 \text{ W} + 700 \text{ W} \\ &+ 1100 \text{ W} + (2)(1200 \text{ W}) + (2)200 \text{ W} + 1100 \text{ W} + 1400 \text{ W} + 250 \text{ W} + 200 \text{ W} + 150 \text{ W} \\ &= \underline{27\,800 \text{ W or } 27.8 \text{ kW}} \end{aligned}$$

$$I = \frac{P}{V} = \frac{27\,800 \text{ W}}{115 \text{ V}} = \underline{240 \text{ A}}$$

- 8 Al encender el motor de gasolina, el motor de arranque de un automóvil toma 80 A a 12 V, durante 2.5 segundos. ¿Cuál es la potencia eléctrica que usa el motor de arranque? ¿A cuántos caballos de fuerza equivale eso? ¿Cuál es la energía eléctrica consumida en el intervalo indicado?

a)

$$P = IV = (80 \text{ A})(12 \text{ V}) = \underline{960 \text{ W}}$$

$$P = 960 \text{ W} \left(\frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} \right) = \underline{1.3 \text{ hp}}$$

$$E = Pt = (960 \text{ W})(2.5 \text{ s}) = \underline{2400 \text{ J}}$$

- 9 Un voltímetro tiene resistencia interna de $5.0 \times 10^4 \Omega$, y se conecta a los postes de una batería de 12 V, de resistencia interna 0.020Ω . a) ¿Cuál es la corriente que pasa por la batería? b) ¿Cuál es la caída de voltaje a través de la resistencia interna de la batería?

a)

(a) The internal resistance of the battery, R_i , is in series with the internal resistance of the voltmeter R . The total equivalent resistance is $R_{\text{eq}} = R + R_i$

The current flowing through the battery when the voltmeter is connected across it is

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{\varepsilon}{R + R_i} = \frac{12.0 \text{ V}}{5.0 \times 10^4 \Omega + 0.020 \Omega} = \underline{2.4 \times 10^{-4} \text{ A}}$$

b)

$$(b) \Delta V = IR_i = (2.4 \times 10^{-4} \text{ A})(0.020 \Omega) = \underline{4.8 \times 10^{-6} \text{ V}}$$

- 10 Los electrodomésticos de un hogar tienen las siguientes capacidades: 40 focos de 75 W cada uno, 1 estufa de 9.0 kW, 1 horno de microondas, de 1.4 kW, 1 lavavajillas, de 1.0 kW, 1 lavadora de ropa, de 0.7 kW, 1 secadora de ropa, de 5.0 kW, 1 bomba de agua de 0.7 kW, 1 aspiradora de 1.1 kW, 2 aparatos de aire acondicionado de 1.2 kW cada uno, 2 ventiladores de 0.2 kW cada uno, 1 plancha eléctrica, de 1.1 kW, 1 secadora de cabello de 1.4 kW, 1 equipo de sonido de 250 W, 1 televisor de 200 W, 1 computadora de 150 W. Si todos trabajan a un mismo tiempo, ¿cuál es la potencia total requerida? Si el suministro eléctrico es de 115 V, ¿cuál es la corriente?

