

5.1- Un cable de cobre ($n=8,5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$; $\rho=1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$) de largo $L = 190 \text{ m}$ y radio $R = 0,10 \text{ mm}$. Por el circula corriente y se disipa energía a razón de $2,0 \text{ J}$ cada 10 segundos . Calcular: a) el valor de la resistencia, y b) la velocidad de deriva.

Rta. a) $R = 104 \Omega$, b) $v_d = 103 \mu\text{m/s}$

5.2- En una línea de transmisión de energía eléctrica, se reemplazan conductores de cobre ($\rho_{\text{Cu}} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$) cuya sección tiene un diámetro de $4,0 \text{ mm}$, por conductores de aluminio ($\rho_{\text{Al}} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$). Si se pretende conservar la misma pérdida de potencia, calcular: a) el diámetro del conductor de aluminio conservando la misma longitud, b) qué tan largo debe ser el conductor de aluminio con respecto al del cobre si ambos tienen la misma sección.

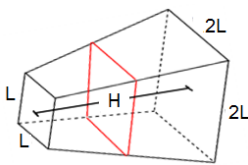
Rta. a) $d = 5,06 \text{ mm}$; b) $L_{\text{Al}} = 0,625 L_{\text{Cu}}$

5.3- Un circuito está formado por un resistor de cobre ($\rho_{\text{Cu}} = 0,00393 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) con $R_0 = 10\Omega$ a 20°C y por una fuente ideal de fem ε (sin resistencia interna). En esas condiciones entrega energía a razón de $8,1 \text{ J}$ por segundo. Si al colocar el circuito en un ambiente de mayor temperatura la potencia entregada por la fuente es de $7,0 \text{ W}$ ¿a qué temperatura se encuentra el ambiente? **Rta.** $T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

5.4- Dos conductores cilíndricos coaxiales de radios $4,0 \text{ mm}$ y $12,0 \text{ mm}$ y longitud $10,0 \text{ cm}$ están separados por una aleación resistiva. Si se aplica entre los cilindros una diferencia de potencial V_{ab} , circula una corriente $I = 0,5 \text{ A}$, y el campo eléctrico a $8,0 \text{ mm}$ del eje de simetría tiene una magnitud $E = 398 \text{ V/m}$. Calcular: a) la resistividad del material, b) La diferencia de potencial aplicada.

Rta. $\rho = 4 \Omega\text{m}$; $V_{ab} = 3,5 \text{ V}$

5.5- La figura muestra un resistor cuya sección no permanece constante. Calcular el valor de su resistencia entre sus dos caras cuadradas, sabiendo que el material tiene una resistividad $\rho = 8,0 \Omega\text{m}$, $L = 0,02 \text{ m}$ y $H = 0,06\text{m}$.



Rta. $R = 600 \Omega$

5.6- Dos conductores esféricos concéntricos están separados por una aleación resistiva de $\rho = 4,8 \Omega\text{m}$ formando un resistor. La esfera interior tiene un radio $R_a = 0,5 \text{ cm}$; y el casquete tiene un radio interior $R_b = 3,0 \text{ cm}$. Si se aplica una diferencia de potencial $V_{ab} = 9,0 \text{ V}$, calcular la intensidad de campo eléctrico en los bordes de ambos conductores.

Rta. $E_{0,5\text{cm}} = 2159 \text{ V/m}$; $E_{3\text{cm}} = 60 \text{ V/m}$

5.7- Se tiene un arrollamiento de alambre de material desconocido. A temperatura ambiente (20°C), se le aplica entre los extremos una diferencia de potencial

de $6,6 \text{ V}$ y se mide una intensidad de corriente $I = 100 \text{ mA}$. Posteriormente se introduce el arrollamiento en un horno a $120 \text{ }^\circ\text{C}$ y se vuelve a aplicar la misma diferencia de potencial obteniéndose una corriente $I = 69 \text{ mA}$. Deducir de qué material está hecho el conductor. (Consultar la tabla de materiales y sus correspondientes valores de α en el libro de texto)

Rta. Tungsteno

5.8- Dos conductores, uno de cobre ($\rho_{\text{Cu}} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$), y otro de una aleación desconocida tienen la misma sección y son atravesados por la misma corriente I . Si la caída de potencial en el conductor de cobre es un 23% menor respecto a la caída en el otro conductor y este es un 50% las largo que el de cobre, calcular la resistividad del material desconocido.

Rta. $\rho_{\text{aleación}} = 3,35 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$

5.9- Una batería con fem ε y resistencia interna $r = 4,0 \Omega$ es recargable. Cuando alimenta un circuito la tensión en bornes es de 54V cuando circula una corriente I . Cuando se pone a recargar circula una corriente ($I+0,5\text{A}$) y la tensión en bornes es de 68V . Calcular: a) el valor de la fem; b) la potencia perdida (disipada) cuando la batería entrega corriente (P_{P1}), y cuando absorbe corriente (P_{P2}).

Rta. a) $\varepsilon = 60 \text{ V}$; b) $P_{P1} = 9 \text{ W}$; $P_{P2} = 16 \text{ W}$

5.10- Un calefactor eléctrico tiene una potencia de 2400 W cuando está conectado a una tensión de 220V . a) Calcular el precio del consumo eléctrico después de haberlo usado por 4 horas , sabiendo que el costo de la energía es $255 \text{ } \$/\text{KWh}$ b) Calcular la potencia disipada por el calefactor si se lo conecta a través de una prolongación de 15 m de cable bifilar de $1,8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ (considerar para este caso la misma corriente de consumo que en el caso a) con la consecuente caída de tensión en la prolongación). **Rta.** a) Precio = $2448 \text{ } \$$; b) $P = 2364 \text{ W}$

5.11- Se aplica una tensión de 12 V a un circuito eléctrico que posee una resistencia $R = 4 \Omega$. Si los conductores son de cobre ($n = 8,5 \cdot 10^{28} \text{ portadores/m}^3$), y sección circular (radio $0,5 \text{ mm}$), a) calcular cuántos minutos tarda un portador (electrón libre) en recorrer un metro de cable, y b) qué tensión habrá que aplicar para que el tiempo calculado en el inciso anterior, se reduzca a 30 minutos . **Rta.** a) $59,3 \text{ minutos}$ b) $V=23,7\text{V}$

5.12- La densidad de electrones libres del hierro es $n = 1,70 \cdot 10^{29} \text{ portadores/m}^3$. Si el hierro a temperatura ambiente ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) posee una resistividad $\rho_{\text{Fe}} = 9,71 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, calcular: a) el tiempo libre medio entre colisiones a $20 \text{ }^\circ\text{C}$; b) cuál debería ser la temperatura para que el tiempo libre medio caiga a la mitad del calculado en el inciso anterior. ($\alpha_{\text{Fe}} = 0,00651 \text{ } /^\circ\text{C}$).

Rta. a) $\tau = 2,16 \cdot 10^{-15} \text{ s}$; b) $T = 173 \text{ }^\circ\text{C}$