

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 ($\rho_{Cu} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$) cuya sección tiene un diámetro de $4,0 \text{ mm}$, por conductores de aluminio ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$). 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) $L_{Al} = 0,625 L_{Cu}$

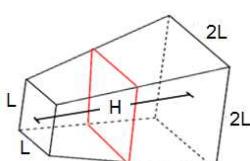
5.3- Un alambre conductor de 12 m de longitud y $0,20 \text{ mm}$ de diámetro está formado por una aleación de resistividad $\rho = 1,32 \cdot 10^{-5} \Omega\text{m}$ a 20°C . Este conductor conduce corriente en las proximidades de un horno que eleva su temperatura de tal manera que su resistencia llega a 5863Ω . Calcular la temperatura de trabajo del conductor. ($\alpha = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/\text{C}$). **Rta.** $T = 94^\circ\text{C}$

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°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 barras de igual longitud están sometidas a la misma diferencia de potencial. Una de ellas, de aluminio, posee una sección cuadrada de $1,00 \text{ mm}$ de lado y transporta una corriente de intensidad I . La otra, es de cobre y tiene una sección circular por donde circula una corriente un 30% superior a la del aluminio. Calcular el radio de la sección del cobre. ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$; $\rho_{Cu} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$).

Rta. $r = 0,51 \text{ mm}$

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 54 V 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 68 V . 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) $\epsilon = 60 \text{ V}$; b) $P_{P1} = 9 \text{ W}$; $P_{P2} = 16 \text{ W}$

5.10- Un horno eléctrico tiene una potencia de 1870 W cuando está conectado a una tensión de 220 V . Calcular: a) la intensidad de corriente que consume, b) el costo del consumo eléctrico después de haberlo usado 1 hora y 30 minutos, sabiendo que cuesta $53,81 \text{ \$/KWh}$ c) la tensión de trabajo si se lo conecta a 12 m de un tomacorrientes, con un cable bifilar de cobre ($\rho_{Cu} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$) de $1,0 \text{ mm}^2$ de sección (despreciar los cambios que se puedan producir en la intensidad de corriente). **Rta.** a) $I = 8,50 \text{ A}$; b) $\$ 151$; c) $V = 216,5 \text{ V}$

5.11- Un conductor recto, muy largo, hecho de aleación metálica, tiene una sección cuadrada de lado $1,0 \text{ mm}$, con electrones como cargas libres (portadores). Cuando por él circula una intensidad de corriente I_0 , la velocidad de deriva es de $0,75 \text{ mm/s}$ (determinado por un método llamado efecto Hall) y cuando dicha I_0 se aumenta en 2 A más, la velocidad de deriva es de $1,00 \text{ mm/s}$ ¿cuál es la densidad de portadores "n" para este material? **Rta.** $n = 5 \cdot 10^{28} \text{ portadores/m}^3$.

5.12- La densidad de electrones libres en la plata es $n = 5,80 \cdot 10^{28} \text{ portadores/m}^3$. Si la plata a temperatura ambiente (20°C) posee una resistividad $\rho_{Ag} = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, calcular: a) el tiempo libre medio entre colisiones a 20°C ; b) en cuanto disminuye el tiempo libre medio entre colisiones si la temperatura aumenta a 810°C ($\alpha_{Ag} = 0,0038 \text{ } 1/\text{C}$).

Rta. a) $\tau = 3,57 \cdot 10^{-14} \text{ s}$; b) la cuarta parte.