

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  $10 \text{ segundos}$ . 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)  $L_{\text{Al}}=0,625 L_{\text{Cu}}$

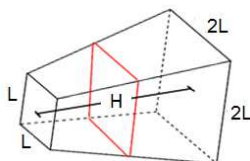
5.3- Un alambre conductor de  $12 \text{ m}$  de longitud y  $0,20 \text{ mm}$  de diámetro está formado por una aleación de resistividad  $\rho=1,32 \cdot 10^{-5} \Omega\text{m}$  a  $20^\circ\text{C}$ . Este conductor conduce corriente en las proximidades de un horno que eleva su temperatura de tal manera que su resistencia llega a  $5863 \Omega$ . Calcular la temperatura de trabajo del conductor. ( $\alpha=2,2 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ ). **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 ( $20^\circ\text{C}$ ), 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  $120^\circ\text{C}$  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  $\alpha$  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. ( $\rho_{\text{Al}}=2,75 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ;  $\rho_{\text{Cu}}=1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ).

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

5.9- Una batería con fem  $\mathcal{E}$  y resistencia interna  $r=4,0 \Omega$  es recargable. Cuando alimenta un circuito la tensión en bornes es de  $54 \text{ V}$  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  $68 \text{ V}$ . 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)  $\mathcal{E}=60 \text{ V}$ ; b)  $P_{P1}=9 \text{ W}$ ;  $P_{P2}=16 \text{ W}$

5.10- Un horno eléctrico tiene una potencia de  $1870 \text{ W}$  cuando está conectado a una tensión de  $220 \text{ V}$ . Calcular: a) la intensidad de corriente que consume, b) el costo del consumo eléctrico después de haberlo usado  $1 \text{ hora}$  y  $30 \text{ minutos}$ , sabiendo que cuesta  $53,81 \text{ } \$/\text{KWh}$  c) la tensión de trabajo si se lo conecta a  $12 \text{ m}$  de un tomacorrientes, con un cable bifilar de cobre ( $\rho_{\text{Cu}}=1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ) 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  $2 \text{ A}$  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 ( $20^\circ\text{C}$ ) posee una resistividad  $\rho_{\text{Ag}}=1,72 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ , calcular: a) el tiempo libre medio entre colisiones a  $20^\circ\text{C}$ ; b) en cuanto disminuye el tiempo libre medio entre colisiones si la temperatura aumenta a  $810^\circ\text{C}$  ( $\alpha_{\text{Ag}}=0,0038 \text{ } 1/^\circ\text{C}$ ).

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