



Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: jose.villanueva@uv.cl

Tarea 8

1. Dos conductores cilíndricos de secciones idénticas, pero con diferentes resistividades, η_1 y η_2 , se juntan por los extremos. Hallar la carga en el límite de dichos conductores, si desde el conductor 1 hacia el 2 circula una corriente I . ✓
2. Un cable de cobre de $2.5[mm]$ de diámetro conduce una corriente de $10[A]$. Suponga que existe un electrón por cada átomo de cobre. Encontrar la velocidad de arrastre, sabiendo que el cobre tiene una densidad de $8.92[g/cm^3]$, un peso atómico de $63.5[g/mol]$, y el número de Avogadro es $6.02 \times 10^{23}[1/mol]$. ✓
3. Un cilindro de vidrio de $1[cm]$ de longitud posee una resistividad de $10^{12}[\Omega m]$. ¿Qué longitud debería tener un alambre de cobre de la misma sección transversal para que su resistencia fuera igual a la del cilindro de vidrio? ✓
4. En un acelerador de protones, estas partículas en un haz de $5[mA]$ se mueven casi a la velocidad de la luz.
 - (a) ¿Cuántos protones existen por metro de haz?.
 - (b) Si la sección transversal del haz es de $10^{-6}[m^2]$, ¿Cuál es la separación media de los protones?.
5. Un alambre de cobre de sección transversal circular de $10^{-4} m^2$ y de $1 m$ de longitud, se convierte en un alambre de sección transversal circular de $5 \times 10^{-5} m^2$. Calcule su nueva resistencia (considere que la densidad y resistividad del cobre no cambian). ✓
6. El radio de un alambre de longitud L crece linealmente con su longitud según la expresión

$$r = a + \frac{b-a}{L}x,$$
 en donde x es la distancia del extremo menor de radio a . ¿Cuál es la resistencia de este alambre en función de su resistividad η , la longitud L , y los radios a y b ? ✓
7. Un alambre cilíndrico de radio a y longitud L , tiene una resistividad que varía de acuerdo a

$$\eta = \eta_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right),$$
 determine la resistencia del alambre. ✓
8. El espacio comprendido entre dos cilindros metálicos coaxiales de longitud L y radios a y b se llena totalmente de un material de resistividad η .
 - (a) ¿Cuál es la resistencia entre los dos cilindros?
 - (b) Determinar la intensidad de la corriente entre los cilindros si $\eta = 30[\Omega m]$, $a = 1.5[cm]$, $b = 2.5[cm]$, $L = 50[cm]$ y se aplica una diferencia de potencial de $10[V]$ entre los cilindros. ✓

9. Un alambre largo de cobre de radio a se coloca tenso y a una distancia h paralelamente a una placa de cobre infinita. La región que está por encima de la placa y rodea al alambre se llena de un medio de conductividad g . Demuestre que la resistencia eléctrica entre los dos electrodos de cobre, por unidad de longitud de alambre, está dada por

$$R = \frac{1}{2\pi g} \operatorname{Arccosh} \left(\frac{h}{a} \right).$$

10. Dos baterías con voltaje en circuito abierto V_1 y V_2 y con resistencias internas R_1 y R_2 , respectivamente, se conectan en paralelo entre sí y con una resistencia de carga R .

- (a) Encuentre la corriente que pasa por la resistencia de carga.
- (b) Si la resistencia de carga varía y se conservan fijas las otras cantidades, ¿Cuál deberá ser el valor de R para que se disipe la potencia máxima?

11. Un grupo de n pilas idénticas con voltaje de circuito abierto V_0 y resistencia interna R_I se utiliza para suministrar corriente a una resistencia de carga R . Demuestre que si las n pilas se conectan en serie entre sí y con R , entonces

$$I = n \frac{V_0}{R + nR_I},$$

mientras que si las pilas se conectan en paralelo y esta combinación se conecta en serie con R , entonces

$$I = \frac{V_0}{R + \frac{R_I}{n}}.$$

12. Seis resistencias forman los lados de un tetraedro. Cinco resistencias son iguales (R), la sexta es R_1 . Se aplica una diferencia de potencial a través de uno de las resistencias adyacentes a R_1 . Demuestre que la producción de calor por el efecto Joule en R_1 es máxima cuando $R_1 = (3/5)R$.