



## Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: [jose.villanueva@uv.cl](mailto:jose.villanueva@uv.cl)

### Tarea 8

1. Dos conductores cilíndricos de secciones idénticas, pero con diferentes resistividades,  $\eta_1$  y  $\eta_2$ , 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  $\eta$ , 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

$$\eta = \eta_0 \left(1 + \frac{z}{L}\right),$$

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  $\eta$ .
  - (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  $R_1 = (3/5)R$ .