



## Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

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

### Tarea 10.

- Utilizando la ley de circuitos de Ampere, halle la inducción magnética a una distancia  $s$  del centro de un alambre recto que conduce una corriente de intensidad  $I$ . Hágase esto tanto para  $s > R$  como para  $s < R$ , donde  $R$  es el radio del alambre. Demuestre explícitamente que la inducción magnética se anula en el eje del alambre.
- Por un conductor cilíndrico, largo y recto, orientado según la dirección del eje  $z$ , circula una corriente cuya densidad de corriente es  $\vec{j}$ . Dicha densidad aunque es simétrica respecto al eje del cilindro, no es uniforme sino que varía de acuerdo con

$$\vec{j}(r) = \begin{cases} \frac{2I_0}{\pi a^2} \left[ 1 - \left( \frac{r}{a} \right)^2 \right] \hat{k}, & \text{si } r < a \\ \vec{0}, & \text{si } r > a \end{cases}$$

- Halle la intensidad de corriente a través de una sección transversal del conductor.
  - Utilizando la ley de Ampere deduzca una expresión para el campo magnético creado por dicha distribución de corriente en la región  $r > a$ .
  - Calcule la intensidad de corriente a través de una sección del conductor de radio  $r < a$ .
  - Utilizando la ley de Ampere deduzca una expresión para el campo magnético creado por dicha distribución de corriente en la región  $r < a$ .
  - Haga una gráfica representando el campo magnético en función de la distancia al eje del conductor en la región  $0 \leq r \leq 3a$ .
- Repita el problema anterior, pero considerando que la densidad de corriente varía según

$$\vec{j}(r) = \begin{cases} br\hat{k}, & \text{si } r < a \\ \vec{0}, & \text{si } r > a \end{cases}$$

- Cierta curva cerrada encierra varios conductores. La integral de línea  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{\ell}$  alrededor de esta curva es de  $3.83 \times 10^{-4} [Tm]$ .
  - ¿Cuál es la corriente neta en los conductores?
  - Si se integra alrededor de la curva en el sentido opuesto, ¿Cuál sería el valor de la integral de línea?. Explique su respuesta.
- El conductor de la FIG.1 se extiende verticalmente y horizontalmente sin límites hacia arriba y hacia la derecha. Una corriente  $I$  lo recorre como se indica. Encuentre el campo magnético en el punto  $P$  de la figura.

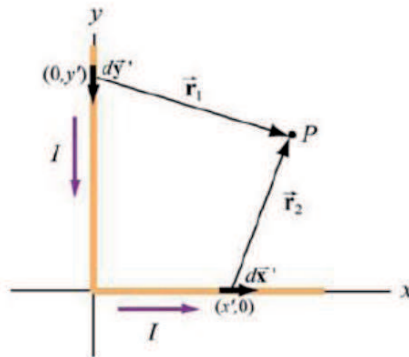


FIG. 1: Figura del problema 5.

6. Se debe diseñar un solenoide para producir un campo magnético de  $0.1[T]$  en su centro. El radio ha de ser de  $5[cm]$ , la longitud de  $50[cm]$ , y el cable disponible puede transportar una corriente máxima de  $10[A]$ .
  - (a) ¿ Cuántas vueltas por unidad de longitud ha de tener el solenoide?
  - (b) ¿ Qué longitud de hilo se necesita?.
7. Tres conductores rectilíneos infinitamente largos, paralelos, coplanares y separados entre si una distancia  $D$  están recorridos por corrientes  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  del mismo sentido. Calcular
  - (a) La inducción magnética,  $B$ , que cada conductor crea en los puntos ocupados por los otros dos.
  - (b) La fuerza por unidad de longitud que aparece sobre cada uno de los conductores.
8. Encuentre la inducción del campo magnético en un cable coaxial que se utiliza para transmitir una corriente continua. La corriente circula por el cable central de radio  $R_1$  y retorna por la envoltura, cuyos radios interior y exterior son  $R_2$  y  $R_3$ , respectivamente.