



Electromagnetismo (LFIS 211)

Licenciatura en Física

Profesor: J.R. Villanueva

e-mail: 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.

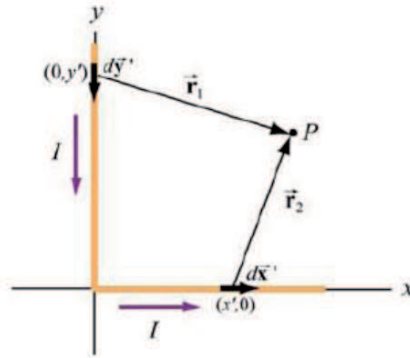


FIG. 1: Figura del problema 5.

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. ✓