

**Universidad de Chile**  
**Facultad de Ciencias**  
**Departamento de Física**  
**Electromagnetismo**

Guía N° 6  
 Publicada el 18 de mayo de 2010

Profesor: José Rogan C.  
 Ayudantes: Macarena Muñoz G.  
 Alejandro Varas B.

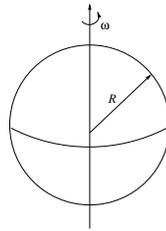
1. Por un conductor recto y largo de radio  $a$  circula una corriente  $I_o$ . Consideremos el eje  $z$  como el simetría del conductor. El cable ha sido diseñado de tal forma que la densidad de corriente no es uniforme variando con  $r$  de la forma

$$\vec{J}(\vec{r}) = \begin{cases} \frac{3r}{2\pi a^3} I_o \hat{z}, & \text{si } r \leq a \\ \vec{0}, & \text{si } r > a \end{cases}$$

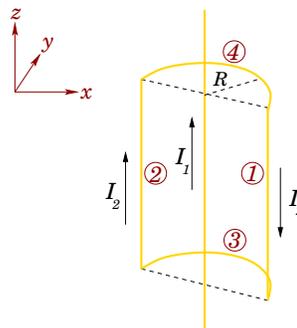
- a) Determine el campo magnético  $\vec{B}$  en todo el espacio.  
 b) Bosqueje las líneas de fuerza.  
 c) Grafique el módulo del campo magnético encontrado y comente.
2. Se tienen dos alambres largos en el plano  $xz$ , ambos paralelos al eje  $x$  y equidistantes de él. Los alambres están separados una distancia  $d$ . Cada alambre conduce una corriente  $I$ . Los sentidos de las corrientes son opuestos. Encuentre el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto  $(0, R, 0)$ .
3. En un experimento diseñado para medir el campo magnético de la Tierra utilizando efecto Hall, una barra de cobre de 0.5 [cm] de espesor se coloca a lo largo de una dirección este-oeste. Si una corriente de 8 [A] en el conductor da como resultado un voltaje de 5.1 [pV], ¿cuál es la magnitud del campo magnético terrestre? (Suponga  $n = 8.48 \times 10^{28}$  electrones/m<sup>3</sup> y que el plano de la barra se gira hasta quedar perpendicular a la dirección de  $\mathbf{B}$ .)
4. Calcule numéricamente y grafique las trayectorias de un chorro de electrones que son lanzados con una velocidad inicial  $9 \times 10^9$  [cm/s] en presencia de un campo magnético de 600 [gauss]. Realice lo mismo con protones y compare. ¿Cómo afecta un campo magnético en el movimiento de una partícula cargada?
5. Considere tres alambres infinitos espaciados a una distancia  $d$ . Cada uno lleva una corriente  $I$  en la misma dirección y tienen una masa por unidad de longitud  $m$ .
- a) Calcule dos ceros del campo magnético.  
 b) Si el cable del centro se desplaza una distancia  $x \ll d$  como muestra la figura, demuestre que este describe un movimiento armonico simple.



6. Una esfera de radio  $R$  tiene una densidad volumétrica de carga constante  $\rho$ . Determine el campo magnético en el centro de la esfera cuando esta gira como un cuerpo rígido a velocidad angular  $\omega$  alrededor del eje que pasa por su centro.



7. Un cable lleva corriente  $I$  hacia abajo sobre el eje  $y$  en dirección del origen, luego se va hacia el infinito en el eje  $x$ . Encuentre el campo magnético  $\vec{B}$  en el cuadrante  $x > 0$  e  $y > 0$  del plano  $xy$ .
8. Un alambre recto infinitamente largo que conduce una corriente  $I_1$  está parcialmente rodeado por un lazo como muestra la figura. El lazo tiene una longitud  $L$  y un radio  $R$ , y conduce una corriente  $I_2$ . El eje del lazo coincide con el alambre. Calcule la fuerza ejercida por el lazo.



9. En la figura, la corriente que va por el alambre recto es  $I_1$ , éste se ubica en el plano de la espira rectangular, la cual conduce una corriente  $I_2$ . La espira rectangular se encuentra a una distancia  $c$  del alambre, de dimensiones  $a$  y  $l$  como se muestra en la figura. Determine la magnitud y dirección de la fuerza neta ejercida sobre la espira por el campo magnético creado por el alambre

