

FI2002 - Electromagnetismo

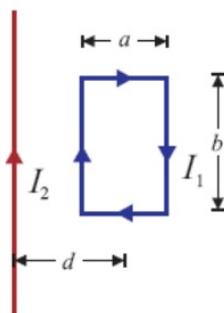
21 de noviembre de 2011

Auxiliar 5: Campo magnético, corriente y efecto Hall

Profesor: *Simón Casassus* Auxiliares: *Sebastián Derteano* y *Mauricio Morales*

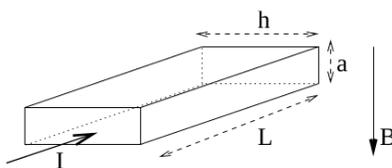
P1. Consideremos un disco aislante de radio a con densidad superficial de carga σ , el disco rota en torno a su eje de simetría con velocidad angular ω . Calcule el campo magnético en el eje del disco.

P2. Acoplamiento mecánico entre circuitos:



- Hacemos pasar una intensidad de corriente I por un cable cilíndrico e infinito de radio r_0 . Calcule el campo \vec{B} en todo el espacio, tanto dentro como fuera del conductor.
- Una espira rectangular de lados a y b , recorrida por una corriente I_1 , es coplanaria con un conductor rectilíneo e infinito, por el cual circula una corriente I_2 , como se indica en la figura. Calcule la fuerza que el hilo ejerce sobre la espira.

P3. Una intensidad de corriente I pasa por una placa de cobre de sección rectangular, de largo L , ancho h y altura a , sometida a un campo magnético \vec{B} , con dirección perpendicular a la placa de cobre (ver figura).



- Muestre que la trayectoria de un electrón libre en un campo magnético uniforme es un círculo de radio $r_L = v_L/\omega_L$, $\omega_L = eB/(2m)$, donde e y m son la carga y la masa del electrón y v_L la velocidad inicial del electrón. Exprese r_L en función de I , suponiendo que la placa tiene un electrón por átomo, y que la densidad de átomos de cobre es n .
- Explique qué sucede con la trayectoria de electrones en los casos límites $L \gg r_L \gg h$, y $r_L \ll h$.
- Suponga que $L \gg r_L \gg h$. Muestre que, en estado estacionario, una medida de la diferencia de potencial V entre las caras de la placa separadas por h permite inferir B .
- Haga una estimación del voltaje V esperado (sin calculadora), si $I = 1[A]$, y si el radio de un átomo de cobre es de 1 \AA , $h = 0,5\text{cm}$, $a = 0,1\text{cm}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Comente cómo mejoraría el dispositivo.