Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Física
Electricidad y magnetismo - FIS1533
Profesor: Marcelo Calderon
Ayudante: Jorge Matamala (jnmatamala@uc.cl)

Ayudantía 23

Ley de Ampere

1. Resumen

La ecuación del rotacional de $\vec{B}$

$$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$$

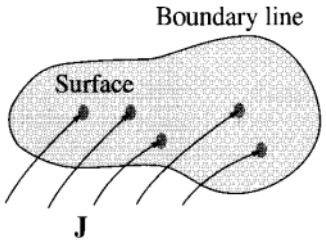
es llamada la ley de Ampere diferencial. Si se emplea el teorema de Kelvin-Stokes, es posible obtener su forma integral

$$\iint (\nabla \times \vec{B}) \cdot dA = \oint B \cdot dl = \mu_0 \iint_S J \cdot dA$$

Notar que la integral doble de la densidad de corriente sobre la superficie S no es más que la corriente encerrada a través del llamado **loop amperiano**.

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 I_{enc}$$

Tal como se usaba la ley de Gauss, lo importante para emplear la ley de Ampere es aprovecharnos de la simetría del loop amperiano y el campo magnético.



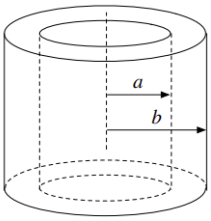
2. Problemas

Problema 1

Se tiene un conductor en la forma de una capa cilíndrica recta, infinita, de radio interior a y radio exterior b. Este conductor tiene una densidad de corriente que, expresada en coordendas cilíndricas, es:

$$\vec{J}(a \leq r \leq b) = \frac{\alpha}{r}\hat{\theta} + \beta\hat{z}$$

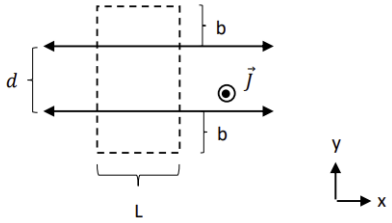
con α y β constantes conocidas.



Encuentre el campo magnético en todas partes

Problema 2

Una lámina de grosor d que se extiende infinitamente por el eje x y z lleva una densidad de corriente $\vec{J} = J\hat{k}$. Encuentre el campo magnético en todo el espacio



Problema 3

Considere tres distribuciones como se muestran en la figura. Un bloque de ancho w lleva una densidad volumétrica uniforme de corriente $\vec{J_1} = J_1\hat{z}$. Un cable infinito de radio R lleva una densidad de corriente no uniforme $\vec{J_2} = -\alpha r\hat{z}$, donde r es la distancia desde el eje del cilindro y α una constante. El bloque se encuentra a una distancia d del cilindro. Si se coloca un alambre con corriente I a una distancia s del centro del cable ($s < d$), determine la fuerza por unidad de largo que siente el cable con corriente I.

