

Práctica 5 - Magnetostática

1. Considerar una corriente I que circula por un cable recto infinito. Calcular el campo magnético, primero usando la ley de Ampère y luego a partir del potencial vector \vec{A} .
2. Considerar una corriente I en un anillo circular de radio a y mostrar que para grandes distancias $r \gg a$, el campo magnético es el de un dipolo.
3. En los siguientes casos calcular el potencial vector y el campo magnético integrando la densidad de corriente:
 - a) Superficie esférica (de radio a) uniformemente cargada que rota con velocidad angular ω .
 - b) Disco (de radio a) uniformemente cargado que rota con velocidad angular ω alrededor de su eje

Estudiar el campo magnético para grandes distancias.

4. En un medio de permeabilidad magnética μ_1 y en el que existe un campo magnético uniforme \vec{B}_0 , se coloca una esfera de permeabilidad μ_2 . Hallar el campo magnético resultante \vec{B} dentro y fuera de la esfera. Calcular también los campos \vec{H} y \vec{M} .
5. Se coloca en un campo magnético uniforme \vec{B}_0 un cilindro hueco de longitud infinita y permeabilidad μ con su eje perpendicular al campo \vec{B}_0 . Calcular los campos \vec{B} , \vec{H} , \vec{M} dentro y fuera del cilindro. Considerar el fenómeno de apantallamiento para $\mu \gg \mu_0$.
6. Considerar un cilindro de radio a y longitud infinita y alineado con el eje z , magnetizado de tal manera que $\vec{M} = \sqrt{x^2 + y^2} M_0 \vec{k}$. Hallar el campo magnético fuera y dentro del cilindro.
7. Calcular el campo magnético generado por un imán esférico (uniformemente magnetizado), utilizando los siguientes métodos
 - a) Resolviendo la ecuación de Poisson para el potencial escalar magnético, cuya fuente es la densidad de carga magnética efectiva $\rho_M = -\vec{\nabla} \cdot \vec{M}$.
 - c) Resolviendo la ecuación de Poisson para el potencial vector en el gauge de Coulomb, cuya fuente es la densidad de corriente magnética efectiva $\vec{J}_M = \vec{\nabla} \times \vec{M}$

Graficar las líneas de campo de \vec{H} y \vec{B} .

8. Un cáscara esférica de permeabilidad magnética μ , cuyos radios interior y exterior son a y b respectivamente, es colocada en un campo magnético uniforme \vec{B}_0 . Hallar el campo magnético \vec{B} en todo el espacio. Considerar el caso $\mu \gg \mu_0$.