

# Electromagnetismo 2025

## Guía 6: Magnetostática

28 de mayo de 2025

**Problema 1:** Sea una cáscara esférica de radio interior  $a$  y radio exterior  $b$  construida con material magnético de permeabilidad  $\mu$ . Dicha esfera es colocada dentro de una región con campo de inducción magnética constante y uniforme  $\vec{B}$ . Calcular el campo en todas partes, discutir el caso  $\mu \gg 1$  y graficar las líneas de  $\vec{B}$ . Mostrar el efecto del blindaje del campo en la zona interior de la esfera.

**Problema 2:** Considere un conductor cilíndrico de radio  $R$ , infinito en longitud, por el que circula una corriente con densidad uniforme  $J$  en el eje  $z$ .

- (a) Calcule  $\vec{B}$  dentro y fuera del alambre.
- (b) Si ahora el cilindro tiene un agujero también cilíndrico, de radio  $a$ , centrado a una distancia  $d$  del eje del cilindro principal donde  $(a + d) < R$ , calcule nuevamente  $\vec{B}$  en todo el espacio.

**Problema 3:** Consideremos una espira circular de radio  $a$ , situada en el plano  $x - y$ , con centro en el origen y por la que pasa una corriente  $I$ . Calcule las componentes de la inducción magnética para el caso  $r \gg a$ .

**Problema 4:** Sea una espira que se obtiene doblando por su diámetro una espira circular de radio  $R$  de tal manera que un semicírculo queda sobre el plano  $x - y$  y el restante en el plano  $x - z$ . Calcule el momento dipolar magnético si por ella circula una corriente estacionaria de intensidad  $I$ .

**Problema 5:** Sea un semiespacio  $z < 0$  lleno con un medio de permeabilidad  $\mu$  y el semiespacio  $z > 0$  con un medio de permeabilidad arbitraria. Una distribución de corriente  $\vec{J}(\vec{x})$  existe en el medio  $z > 0$ . Muestre que el problema puede resolverse reemplazando el medio de permeabilidad  $\mu$  por corrientes imágenes adecuadas. Encuentre las corrientes imágenes como función de  $\vec{J}(\vec{x})$ .

**Problema 6:** Sea un cilindro de radio  $a$  y altura  $L$  con una magnetización uniforme paralela al eje del mismo.

- (a) Determine  $\vec{B}$  y  $\vec{H}$  sobre el eje del cilindro dentro y fuera del mismo.
- (b) Grafique  $\vec{B}$  y  $\vec{H}$  en función de  $z$  en unidades de  $4\pi M_0$  para  $L = a/5$ .