

GUÍA 5
Magnetismo en la materia

1. Un cable coaxil está formado por dos conductores cilíndricos coaxiales, separados por un medio de permeabilidad μ . El conductor cilíndrico interior tiene radio a y el exterior tiene radio interno b y radio externo c . Por ambos circulan corrientes I iguales y opuestas. Suponiendo que la densidad de corriente es uniforme, calculá el campo magnético \mathbf{B} para todo el espacio.
2. Ahora suponé que el cable coaxil anterior tiene dos medios distintos, de valor μ_1 entre a y $(a+b)/2$ y μ_2 entre $(a+b)/2$ y b . ¿Cuánto vale el campo magnético \mathbf{B} en todo el espacio? Extendé el resultado ahora para un caso en el que $\mu = \mu(r)$.
3. Encontrá B y H para todo el espacio para un cilindro infinito de magnetización uniforme \mathbf{M} en dirección axial. ¿A qué resultado te hace acordar?
4. * Si en el ejercicio anterior el cilindro no es infinito, calculá el campo B sobre su eje. ¿Por qué cuando rompemos un imán tenemos "dos imanes"?
5. * Considere un toroide con sección cuadrada de material magnético con magnetización \mathbf{M} en la dirección φ . Teniendo en cuenta cuáles son las fuentes de \mathbf{B} y \mathbf{H} en este caso, muestre que $\mathbf{H} = 0$ y $\mathbf{B} \neq 0$ (¿podría tratarse de un material lineal?). ¿Qué ocurre con \mathbf{H} si cortamos un entrehierro?
6. Se tiene un plano infinito por el cual circula una densidad de corriente $\vec{g} = g_0\hat{y}$. Por encima del plano se halla una lámina de caras paralelas infinita de espesor d y magnetización permanente $\vec{M} = M_0\hat{x}$. Hallar los campos \vec{H} y \vec{B} en todo el espacio. Repetir el problema para el caso en que $\vec{M} = M_0\hat{z}$.

Los ejercicios con asterisco son optiativos, pero recomendamos que los piensen.