

Campo magnético. Ley de Ampère. Medios Magnéticos. Ley de Faraday.

1. Calcule la fuerza por unidad de longitud entre dos cables paralelos por los que circula una corriente de 30 A. La separación entre cables es de 2 cm. Estime hasta qué distancia por encima de los cables se verá afectada la indicación de una brújula. Considere los dos posibles sentidos de circulación de la corriente.

Nota: suponga que la intensidad del campo magnético terrestre en el lugar es de $0,5 \times 10^{-4}$ T y forma un ángulo de 30° con la vertical.

2. Calcule el campo magnético sobre el eje de una espira circular de área A y corriente I .

a) Repita el cálculo para una espira cuadrada.

b) Estudie y compare los comportamientos de ambos resultados para distancias grandes. Expréselos en función de los momentos magnéticos de las espiras.

3. Una esfera de radio R , cargada superficialmente con densidad σ uniforme, gira sobre su eje con velocidad angular ω . Hallar el campo magnético sobre el eje de rotación y el momento magnético.

4. Aprovechando la simetría de la distribución de corrientes y usando la Ley de Ampère, determine el vector campo magnético en los siguientes casos:

a) Un cable rectilíneo infinito por el que circula una corriente I .

b) Un cilindro infinito de radio R por el que circula una densidad de corriente uniforme \mathbf{j} .

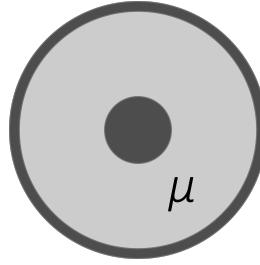
c) Un solenoide infinito de n vueltas por unidad de longitud ($n = N/\ell$) y corriente I (suponga que el devanado es suficientemente denso como para despreciar la componente longitudinal de los elementos de corriente).

d) Un plano infinito con densidad superficial de corriente \mathbf{g} uniforme.

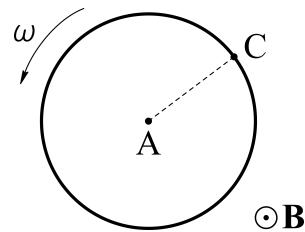
e) Dos planos infinitos paralelos con densidades uniformes \mathbf{g} y $-\mathbf{g}$.

5. Calcule la fuerza sobre una aguja pequeña magnetizada con momento magnético m , colocada sobre el eje del solenoide finito del problema anterior. Exprese la fuerza en función de la distancia al centro del solenoide. Discuta el sentido de la fuerza en relación a los sentidos de m y B .

6. Un cable coaxil está formado por dos conductores cilíndricos coaxiales, separados por un medio de permeabilidad μ (ver figura). Por ambos conductores circulan corrientes I iguales y opuestas. Suponiendo densidad de corriente uniforme, encuentre \mathbf{B} en todo el espacio.



7. Considere un imán recto magnetizado uniformemente. Encuentre las fuentes de \mathbf{B} y \mathbf{H} que aparecen en este caso. ¿Con qué tipo de fuente está asociado el concepto de polo magnético?
8. En la figura se muestra un “disco de Faraday”, consistente en un disco de cobre de radio a cuyo eje es paralelo a un campo magnético uniforme \mathbf{B} . Si el disco rota con una velocidad angular ω , calcular la f.e.m. que aparece entre los puntos A y C.



9. Una barra metálica de masa m se desliza sin rozamiento sobre dos rieles conductores largos y paralelos, separados por una distancia b . Se conecta una resistencia R entre los extremos de los dos rieles y existe un campo magnético uniforme perpendicular al plano de los rieles.

En el instante $t = 0$ se comunica a la barra una velocidad v_0 ¿Qué sucede a continuación? ¿Se para la barra? ¿Cuándo y dónde? ¿Qué ocurre con la conservación de la energía?

10. Un solenoide tiene 1000 vueltas, 20 cm de diámetro y 40 cm de largo. En su centro se ubica coaxialmente otro solenoide de 1000 vueltas, 4 cm de diámetro y longitud despreciable, cuya resistencia vale 50Ω . Inicialmente circulan 5 A por el solenoide exterior, luego se reduce linealmente la corriente a 1 A en 0,5 s. Calcular la corriente que se induce en el solenoide interior, cuya auto-inductancia es L .