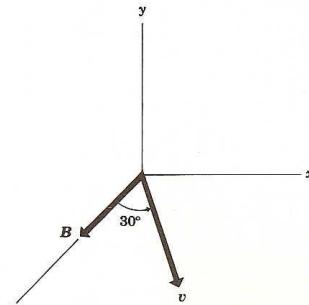


UNIDAD 8: MAGNETISMO

A) INTERACCIÓN MAGNÉTICA. FUENTES DE CAMPO MAGNÉTICO

1. Un haz de protones se mueve en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme de 2 T con dirección sobre el eje positivo z, como se ilustra en la figura. La magnitud de la velocidad de los protones es 3×10^5 m/s, en el plano xz formando un ángulo de 30° con el eje positivo. Hállese la fuerza sobre un protón.

($q = 1,6 \times 10^{-19}$ C)

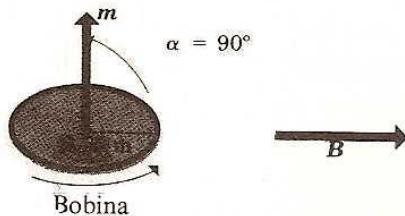


2. La dirección que señala una brújula (el norte magnético) no es en general exactamente la misma que la dirección hacia el polo Norte (el norte real). La diferencia se llama declinación magnética, y varía de un punto a otro de la Tierra y con el tiempo. ¿Qué explicaciones posibles hay de la declinación magnética?

3. Un cable recto horizontal transporta una corriente de 50 A de Oeste a Este, en una región donde el campo magnético está dirigido hacia el Nordeste (es decir, 45° al Norte del Este) con magnitud 1,2 T. Hállese la magnitud y dirección de la fuerza sobre una sección de cable de 1 m de longitud.

4. Hallar el módulo, dirección y sentido de la fuerza aplicada sobre un conductor rectilíneo horizontal de 5 cm de longitud, por el que circula una corriente de 30 A de intensidad de sur a norte, al situarlo, en aire, en un campo magnético dirigido de este a oeste de inducción igual a 0,8 T.

5. Una bobina de cable de 0,05 m de radio, que tiene 30 vueltas, yace en un plano horizontal, como se muestra en la figura. Transporta una corriente de 5 A, en sentido contrario al de las agujas del reloj visto desde arriba. La bobina está en un campo magnético de magnitud 1,2 T, dirigido hacia la derecha. Hállese el momento magnético y el torque sobre la bobina.



6. Si la bobina del ejemplo 5 gira desde su posición inicial hasta otra donde su momento magnético es paralelo a B. ¿Cuál es la variación de energía potencial?

RESPUESTAS:

1. $|\vec{F}| = 4.8 \times 10^{-14}$ N
3. $|\vec{F}| = 42.4$ N
4. $|\vec{F}| = 1.2$ N
5. $|\vec{\mu}| = 1.18 \text{ Am}^2$; $\tau = 1.42 \text{ Nm}$
6. $\Delta U = -1.42$ J

B) INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

1. Un conductor rectilíneo largo transporta una corriente de 100 A. ¿A qué distancia del conductor el campo magnético creado por la corriente es igual en magnitud al campo magnético terrestre en Angola (unos $0,5 \times 10^{-4}$ T)?
2. ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes relativos de la ley de Ampère y la de Biot-Savart en el cálculo práctico de campos magnéticos?
3. Hallar la inducción magnética (o densidad de flujo) en un punto de aire a 5 cm de un conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica de 15 A de intensidad.
4. Una bobina circular, constituida por 40 espiras de conductor, tiene un diámetro de 32 cm y una sección despreciable. Hallar la intensidad de corriente que debe circular por ella para que la inducción magnética en su centro sea de 3×10^{-4} T (o Wb/m²).
5. Calcular la inducción magnética en el centro del núcleo de aire del interior de un solenoide rectilíneo de gran longitud, constituido por 9 espiras de conductor por centímetro recorridas por una intensidad de 6 A.
6. Por una circunferencia de 20 cm de radio circula una carga eléctrica de 4×10^{-4} C, a razón de 15 rps. Hallar la inducción magnética creada en su centro.
7. En un campo magnético de 1,5 T se introduce un protón con una velocidad de 2×10^7 m/s formando un ángulo de 30° con la dirección de aquél. Hallar la fuerza aplicada sobre la citada partícula.
8. Un campo magnético uniforme forma un ángulo de 30° con el eje de una bobina circular de 300 vueltas y un radio de 4 cm. El campo varía a razón de 85 T/s, permaneciendo fija su dirección. Determinar el módulo de la fem inducida en la bobina.
9. Una bobina de 80 vueltas tiene un radio de 5 cm y una resistencia de 30 Ω. Determinar cuál debe ser el módulo de la variación de un campo magnético perpendicular al plano de la bobina para inducir en esta una corriente de 4 A.
10. Determinar la autoinducción de un solenoide de longitud 10 cm, área 5 cm², y 100 vueltas.
11. Cierta región del espacio contiene un campo magnético de 0,020 T y un campo eléctrico de $2,5 \times 10^6$ N/C. Determinar: a) la densidad de energía electromagnética y b) la energía en una caja cúbica de lado l = 12 cm.

RESPUESTAS:

1. R = 0,4 m
3. $|\bar{B}| = 60 \mu\text{T}$
4. I = 1,9 A
5. $|\bar{B}| = 6,8 \times 10^{-3} \text{ T}$
6. $|\bar{B}| = 1,88 \times 10^{-8} \text{ T}$
7. $|F_m| = 2,4 \times 10^{-12} \text{ N}$
8. $|F_{em\ ind}| = 111 \text{ V}$
9. $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 1,91 \text{ T/s}$
10. $L = 6,28 \times 10^{-5} \text{ Hy}$
11. $\eta_E = 27,65 \text{ N/C.m}^3$ $\eta_B = 160 \text{ T/m}^3$