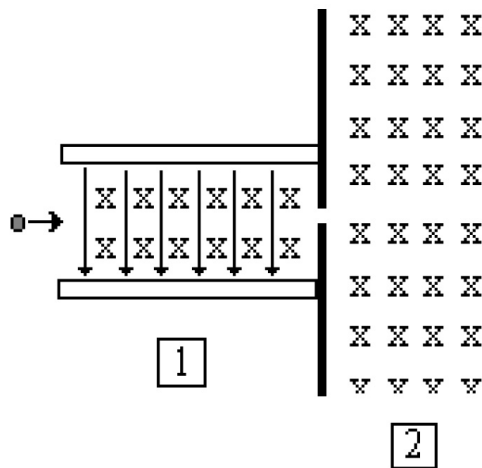


3. CAMPO MAGNÉTICO EN EL VACÍO

- 3.1. Una partícula alfa (núcleo de ^4He) tiene una velocidad $\mathbf{v} = (3, 5, -9)$ m/s dentro de un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = (3, -20, 5)$ μT . ¿Cuánto vale la fuerza magnética que actúa sobre la partícula alfa?
- 3.2. Un electrón con una energía cinética de 25 keV se mueve en una órbita circular en el seno de un campo magnético de 0.2 T. Hallar:
- el radio de su órbita,
 - el periodo de su movimiento.
- 3.3. Un protón atraviesa sin desviarse una región del espacio (región 1 de la figura) donde hay un campo eléctrico $E = 1.5 \times 10^6$ V/m y un campo magnético $B = 0.5$ T, y entra en una región (2) donde el campo eléctrico es nulo y el campo magnético sigue siendo de 0.5 T.
- ¿Cuál es la velocidad del protón en la región 1?
 - ¿Y su velocidad en la región 2?
 - Dibuja la trayectoria del protón en la región 2 de la figura.
 - ¿Cuánto vale el radio de la trayectoria del protón en la región 2?
 - Repita los apartados anteriores para el caso de que se tratase de una partícula alfa.



- 3.4. El filtro de velocidades de un espectrómetro de masas está formado por un campo magnético $B_1 = 1$ T y un campo eléctrico E creado entre las placas de un condensador plano, separadas 5 mm. En este filtro se introducen iones de potasio ($Z = 19$). Del filtro salen iones con velocidad $v_0 = 300$ km/s. En la región de curvatura impactan sobre una película fotográfica produciendo dos manchas en las posiciones $D_1 = 30$ cm y D_2 . Sabiendo que $D_1 > D_2$ y que el potasio tiene dos isótopos de 20 y 22 neutrones, determina:

- a) La diferencia de potencial aplicada a las armaduras del condensador plano.
- b) El valor de B_2 .
- c) El valor de D_2 .
- d) La energía, expresada en eV, con la que llegan los iones K^+ a la película.

Datos: $m_p = m_n = 1.67 \times 10^{-24}$ g, $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C.

- 3.5. Un conductor de 5 cm de longitud tiene una masa de 5 g y está unido a un generador por conductores flexibles. Un campo magnético de 0.5 T es horizontal y perpendicular al conductor. Hallar la corriente que necesita el conductor para elevarse. ¿Qué ocurre si giramos 90° el hilo conductor de manera que éste quede paralelo al campo?
- 3.6. Una bobina de 50 espiras rectangulares tiene sus lados de 6 y 8 cm de largo y por ella circula una corriente de 2 A. Está orientada de manera que el lado largo es paralelo al eje Z de nuestro sistema de referencia y el lado corto está contenido en el plano XY , formando un ángulo $\theta = 45^\circ$ con el eje Y .
 - a) ¿Cuál es el momento magnético de la bobina?
 - b) Hallar el par de fuerzas que actúa sobre la bobina cuando existe un campo $\mathbf{B} = 1.5 \mathbf{u}_y$ T.
- 3.7. Calcular el campo magnético creado en su centro por una espira cuadrada de lado a por la que circula una corriente I .
- 3.8. Dos espiras circulares concéntricas de radios a y b ($a < b$) están contenidas en el mismo plano. La espira de radio a es recorrida por una corriente de intensidad I en el sentido horario mientras que la espira de radio b es recorrida por una corriente de intensidad $2I$ en sentido antihorario. Calcula el campo magnético en el centro de las dos espiras.
- 3.9. Calcular el campo magnético creado por un arco de circunferencia de 45° y de 10 cm de radio por el que circula una corriente de 2 A en su centro de curvatura.
- 3.10. Dos conductores rectilíneos y paralelos transportan corrientes de 2 A y 6 A, y están separados una distancia de 4 cm. ¿Qué fuerza por unidad de longitud actúa sobre ellos si
 - a) las corrientes tienen el mismo sentido?
 - b) las corrientes tienen sentido contrario?
- 3.11. Dos hilos conductores paralelos, rectilíneos e infinitamente largos, por los que circula la misma intensidad de corriente, pero en sentido contrario, están suspendidos de un eje común mediante dos cuerdas inextensibles de peso despreciable y de 5 cm de longitud. La densidad lineal de masa de los hilos es 20 g/m. Si las cuerdas forman un ángulo de 30° con la vertical, determinar la corriente que transportan los conductores.
- 3.12. Determinar el campo magnético en el centro de un solenoide de 30 cm de longitud, 1.6 cm de radio y 650 vueltas, por el que circula una intensidad de corriente de 2 A.

3.13. Un cable coaxial se forma rodeando un conductor cilíndrico de radio R_1 con un cilindro conductor hueco, coaxial, de radio interno R_2 y externo R_3 . La corriente se envía por el cable interior y regresa por el cable exterior. Utilizando la ley de Ampère, determinar el valor del campo B para puntos que disten una distancia r del centro del cable, en los siguientes casos:

- a) $r < R_1$.
- b) $R_1 < r < R_2$.
- c) $R_2 < r < R_3$.
- d) $r > R_3$.

Representar B en función de r .

3.14. Sobre una espira de radio $a = 10$ cm se dispone, como indica la figura, un conductor rectilíneo, de modo que la distancia del conductor rectilíneo al centro de la espira es r . Ambos conductores están aislados eléctricamente entre sí. Por ellos circula la misma intensidad I . ¿Cuál ha de ser la separación r para que el campo magnético en el centro de la espira se anule?

