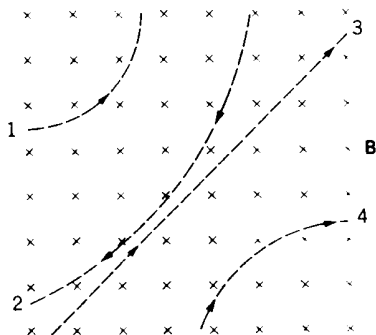


Física II / Diploma Universitario en Ciencia y Tecnología

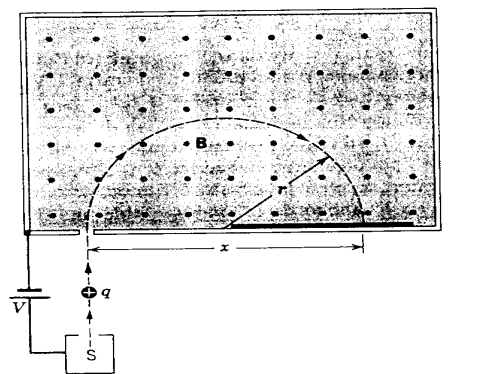
Práctica N° 8: El campo magnético.

UNQ

Problema 1: Cuatro partículas siguen las trayectorias mostradas en la figura al pasar por el campo magnético que existe allí. ¿Qué puede uno concluir con respecto a la carga de cada partícula?



$$m = \frac{qB^2}{8V} x^2$$



Problema 2: Un campo eléctrico de 1.5 kV/m y un campo magnético de 0.44 T actúan sobre un electrón en movimiento dando como resultado una fuerza neta nula. (a) Calcule la velocidad v del electrón. (b) Trace los vectores E , B y v .

Problema 3: Un electrón se acelera por una diferencia de potencial de 1.0 kV y se dirige hacia una región entre dos placas paralelas separadas por 20 mm con una diferencia de potencial de 100 V entre ellas. Si el electrón entra moviéndose perpendicularmente al campo eléctrico entre las placas, ¿qué campo magnético es necesario, perpendicular tanto a la trayectoria del electrón como al campo eléctrico, para que el electrón viaje en línea recta?

Problema 4: Un electrón de 1.22 keV está circulando en un plano formando un ángulo recto con un campo magnético uniforme. El radio de la órbita es de 24.7 cm. Calcule (a) la velocidad del electrón, (b) el campo magnético, (c) la frecuencia de revolución y (d) el período del movimiento.

Problema 5: La figura muestra un dispositivo usado para medir las masas de los iones. Un ion de masa m y carga $+q$ se produce esencialmente en reposo en la fuente S, una cámara en la que se está produciendo la descarga de un gas. La diferencia de potencial V acelera al ion y se permite que entre a un campo magnético B . Dentro del campo, éste se mueve en un semicírculo, chocando con una placa fotográfica a la distancia x de la rendija de entrada. Demuestre que la masa m del ion esta dada por

Problema 6: En la teoría de Bohr del átomo de hidrógeno puede pensarse que el electrón se mueve en órbita circular de radio r alrededor del protón. Suponiendo que tal átomo está situado en un campo magnético, con el plano de la órbita formando un ángulo recto con B . (a) Si el electrón está circulando en el sentido de las manecillas del reloj, visto por un observador que mire a lo largo de B , ¿aumentará la frecuencia angular o disminuirá? (b) ¿Qué sucede si el electrón está circulando en el sentido contrario al movimiento de las manecillas de un reloj? Suponer que el radio de la órbita no cambia. (Sugerencia: La fuerza centrípeta es ahora parcialmente eléctrica (F_E) y parcialmente magnética (F_B) en el origen). (c) Demuestre que el cambio en la frecuencia de revolución causada por el campo magnético está dado aproximadamente por:

$$\Delta \nu = \pm \frac{Be}{4\pi m}$$

Tales cambios de frecuencia fueron observados por Zeeman en 1896. (Sugerencia: Calcular la frecuencia de revolución sin el campo magnético y también con él. Restar, teniendo en cuenta que, a causa de que el efecto del campo magnético es muy pequeño, algunos -pero no todos- los términos que contengan B pueden igualarse a cero con muy poco error.)

Problema 7: Demuestre que, en términos del campo eléctrico Hall E y la densidad de corriente j , el número de portadores de carga por unidad de volumen está dado por:

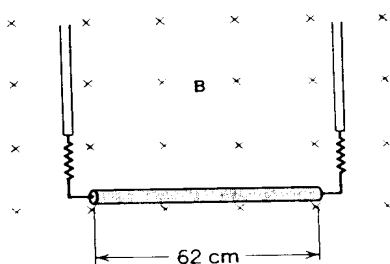
$$n = \frac{jB}{eE}$$

Problema 8: (a) Demuestre que la razón entre el campo eléctrico Hall E y el campo eléctrico E_c , responsable de la corriente es

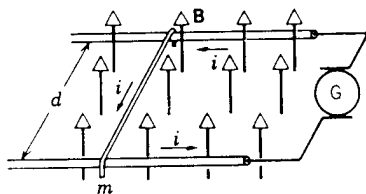
$$\frac{E}{E_c} = \frac{B}{ne\rho}$$

donde ρ es la resistividad del material.

Problema 9: Un alambre de 62.0 cm de longitud y 13.0 g de masa está suspendido por un par de puntas flexibles dentro de un campo magnético de 440 mT. Determine la magnitud y dirección de la corriente en el alambre necesaria para suprimir la fuerza de tensión en los conductores de apoyo.



Problema 10: Un alambre de metal de masa m se desliza sin fricción sobre dos rieles horizontales espaciados a una distancia d . La vía está dentro de un campo magnético vertical uniforme B . Una corriente constante i fluye desde el generador G a lo largo de un riel, a través del alambre, y de regreso al otro riel. Halle la velocidad (rapidez y dirección) del alambre en función del tiempo, suponiendo que está en reposo en $t = 0$.



Problema 11: Un conductor largo y rígido, que se encuentra a lo largo del eje x , porta una corriente de 5.0 A en la dirección $-x$. Está presente un campo magnético \mathbf{B} , dado por $\mathbf{B} = 3\mathbf{i} + 8x^2\mathbf{j}$, con x en metros y \mathbf{B} en mT. Calcule la fuerza sobre el segmento de 2.0 m del conductor que se encuentra entre $x = 1.2\text{ m}$ y $x = 3.2\text{ m}$.

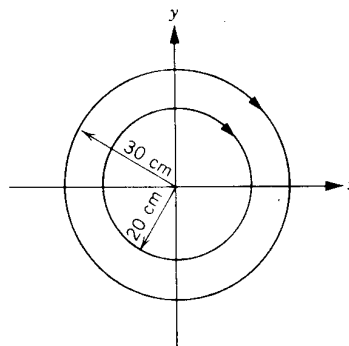
Problema 12: Una espira de una sola vuelta, por la que fluye una corriente de 4.00 A, tiene la forma de un triángulo rectángulo, siendo sus lados de 50 cm, 120 cm y 130 cm. La espira está dentro de un campo magnético uniforme de 75.0 mT de magnitud cuya dirección es paralela a la corriente en el lado de 130 cm de la espira. (a) Halle la fuerza magnética sobre cada uno de los tres lados de la espira. (b) Demuestre que la fuerza magnética total en la espira es cero.

Problema 13: Por un alambre de longitud L pasa una corriente i . Demuestre que si el alambre tiene la forma de una bobina circular, el momento de torsión máximo en un campo magnético dado se desarrolla cuando la bobina tiene solo una vuelta y el momento de torsión máximo tiene la magnitud

$$\tau = \frac{1}{4\pi} L^2 i B$$

Problema 14: Por una espira circular de alambre cuyo radio es de 16.0 cm pasa una corriente de 2.58 A. Esta colocada de tal modo que la normal a su plano forma un ángulo de 41.0° con un campo magnético uniforme de 1.20 T.

- Calcule el momento dipolar magnético del anillo.
- Determine el momento de torsión sobre la espira.



Problema 15: Dos anillos circulares concéntricos, de radios 20.0 y 30.0 cm, en el plano xy , portan cada uno de ellos una corriente de 7.00 A en el sentido de las manecillas del reloj. (a) Halle el momento magnético neto de este sistema. (b) Repita para el caso en que la corriente en el anillo exterior se invierte.