

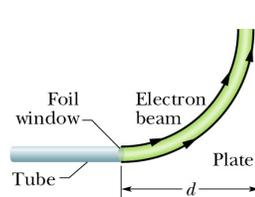
# Problemas 14

## Física General, Secciones 01 y 02

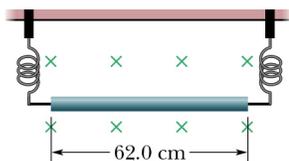
Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de fuerzas magnéticas sobre cargas y corrientes.

- Un protón viajando a  $23.0^\circ$  con respecto a la dirección de un campo magnético de  $2.60 \text{ mT}$  experimenta una fuerza de  $6.50 \times 10^{-17} \text{ N}$ . (a) Calcule la rapidez del protón y (b) su energía cinética en electrón-voltios. Resp. (a)  $400 \text{ Km/s}$ ; (b)  $835 \text{ eV}$ .
- Un electrón que tiene una velocidad de  $\vec{v} = [(2.0 \times 10^6) \hat{i} + (3.0 \times 10^6) \hat{j}] \text{ m/s}$  se mueve a través de un campo magnético  $\vec{B} = [0.03 \hat{i} - 0.15 \hat{j}] \text{ T}$ . (a) Obtenga la fuerza  $\vec{F}$  que actúa sobre el electrón. (b) Repita el cálculo para un protón con la misma velocidad.
- Un electrón es acelerado mediante una diferencia de potencial de  $1.0 \text{ KV}$  y es dirigido hacia una región entre dos placas paralelas con una separación de  $20 \text{ mm}$ , las cuales tienen una diferencia de potencial de  $100 \text{ V}$  entre ellas. Cuando el electrón entra al espacio entre las placas se mueve perpendicular al campo eléctrico que existe entre ellas. Determine el campo magnético uniforme, perpendicular a la velocidad del electrón y al campo eléctrico, que se debe aplicar para que el electrón viaje en línea recta. Resp.  $0.27 \text{ mT}$ .
- Una cinta de cobre de  $10 \mu\text{m}$  de espesor es colocada en un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  de magnitud  $0.65 \text{ T}$ , con  $\vec{B}$  perpendicular a la cinta. Una corriente de  $i = 23 \text{ A}$  es enviada a lo largo de la cinta de modo que una diferencia de potencial  $V$  debida al efecto Hall aparece a través del ancho de la misma. Calcule  $V$ . (El número de portadores de carga por unidad de volumen para el cobre es de  $8.47 \times 10^{28} \text{ electrones/m}^3$ .)
- Un haz de electrones cuya energía cinética es  $K$  emerge de una lámina desde el orificio de un tubo acelerador. Existe una placa de metal a una distancia  $d$  de este orificio, perpendicular al tubo y a la dirección del haz emergente. Demuestre que se puede evitar que el haz golpee la placa si se aplica un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  de magnitud

$$B \geq \sqrt{\frac{2mK}{e^2 d^2}},$$

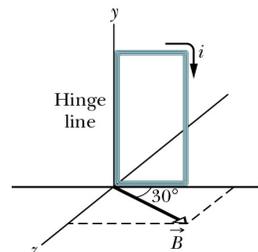


en donde  $m$  y  $e$  son la masa y la carga del electrón respectivamente. ¿Cómo debería estar orientado  $\vec{B}$ ?

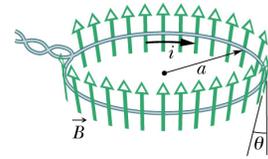


- Un alambre de  $62.0 \text{ cm}$  de longitud y  $13.0 \text{ g}$  de masa es suspendido por un par de pequeños resortes en un campo magnético uniforme de magnitud  $0.440 \text{ T}$  (ver figura). Determine la magnitud y dirección de la corriente requerida para eliminar la fuerza sobre los resortes. Resp.  $467 \text{ mA}$  de izquierda a derecha.

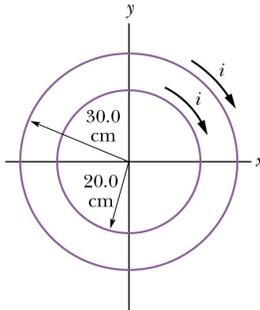
- La figura muestra una espiral rectangular de alambre de  $N = 20$  vueltas y de dimensiones de  $10 \text{ cm}$  por  $5.0 \text{ cm}$ , por la cual pasa una corriente de  $0.10 \text{ A}$  y puede girar en un eje a lo largo de su lado mayor. El espiral está montado sobre el plano  $xy$ , a  $30^\circ$  de la dirección de un campo magnético uniforme de magnitud  $0.50 \text{ T}$ . Determine la magnitud y dirección del torque que actúa sobre la espira. Resp.  $4.3 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{m}$ , en la dirección  $y$  negativo.



8. La figura muestra un anillo de alambre de radio  $a$ , que se encuentra perpendicular a la dirección general de un campo magnético divergente radialmente simétrico. El campo magnético tiene la misma magnitud  $B$ , y su dirección en cualquier punto del anillo forma un ángulo  $\theta$  con respecto a la normal del plano del anillo. Desprecie los efectos del alambre fuera del anillo. Obtenga la magnitud y dirección de la fuerza que el campo magnético ejerce en el anillo cuando éste transporta una corriente  $i$ . Resp.  $2\pi aiB \sin \theta$  normal al plano del anillo (hacia arriba).



9. Una espira, con una corriente de 5.0 A, tiene la forma de un triángulo rectángulo con lados 30, 40 y 50 cm. La espira está en un campo magnético de magnitud 80 mT cuya dirección es paralela a la corriente en el lado de 50 cm. Obtenga la magnitud de (a) el momento magnético y (b) el torque en el triángulo. Resp. (a) 0.30 J/T; (b) 0.024 N·m.



10. Dos anillo circulares concéntricos, de radios 20.0 y 30.0 cm, están localizados en el plano  $xy$ . Cada uno transporta una corriente de 7.00 A en sentido horario (ver figura). (a) Obtenga el momento magnético del sistema. (c) Repita el calculo para una corriente en dirección inversa en el anillo interior. Resp. (a)  $2.86 \text{ A}\cdot\text{m}^2$ ; (b)  $1.10 \text{ A}\cdot\text{m}^2$ .