

Práctico 6

Física 2 - Tecnólogo Industrial Mecánico

Ejercicio 1

Una partícula con masa de $1,81 \times 10^{-3} \text{ kg}$ y una carga de $1,22 \times 10^{-8} \text{ C}$ tiene, en un instante dado, una velocidad $\vec{v} = (3,0 \times 10^4 \text{ m/s}) \hat{j}$. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la aceleración de la partícula producida por un campo magnético uniforme $\vec{B} = (3,00 \text{ T}) \hat{i} + (0,980 \text{ T}) \hat{j}$?

Ejercicio 2

Un protón (con carga $+e$ y masa m_p), y una partícula (con carga $+2e$ y masa $4m_p$) son acelerados desde el reposo a través de una diferencia de potencial ΔV . Luego las partículas entran a una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme \vec{B} perpendicular a la velocidad de dichas partículas. Determinar la relación entre el radio de la circunferencia que describe el protón y el electrón (r_p/r_e).

Ejercicio 3

Un haz de protones que se desplaza a $1,20 \text{ km/s}$ entra en un campo magnético uniforme, viajando en forma perpendicular al campo. El haz sale del campo magnético en una dirección que es perpendicular con respecto a su dirección original (ver figura). El haz recorre una distancia de $1,18 \text{ cm}$ mientras esta en el campo. ¿Cuál es la magnitud del campo magnético? Nota $e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1,672 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

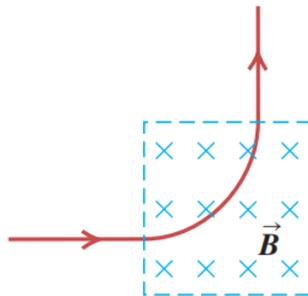


Figura 1: Haz de protones en B

Ejercicio 4

Un electrón del haz del cinescopio de un televisor es acelerado por una diferencia de potencial de $2,00 \text{ kV}$. Después pasa a través de una región de campo magnético transversal, donde se mueve en un arco circular con $0,180 \text{ m}$ de radio. ¿Cuál es la magnitud del campo magnético?

Ejercicio 5

En $t = 0$ s un protón ingresa en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme en sentido del eje x con una magnitud $0,500$ T. En $t = 0$ s la velocidad del protón es $v_x = 1,50 \times 10^5$ m/s, $v_y = 0$ m/s y $v_z = 2,00 \times 10^5$ m/s.

- Determine la fuerza sobre el protón en $t = 0$ s.
- ¿Cuántas revoluciones realiza el protón al avanzar $1,00$ m en dirección del eje x ?

Ejercicio 6

Cuando una partícula con una carga $q > 0$ se mueve con una velocidad $\vec{v}_1 = v$ orientada a $45,0^\circ$ del eje $+x$ en el plano xy , un campo magnético uniforme ejerce una fuerza \vec{F}_1 a lo largo del eje $-z$. Cuando la misma partícula se mueve con velocidad \vec{v}_2 con la misma magnitud que \vec{v}_1 pero a lo largo del eje $+z$, se ejerce sobre ella una fuerza $\vec{F}_2 = F_2 \hat{i}$. Determinar el campo magnético en términos de q , v_1 y F_2 .

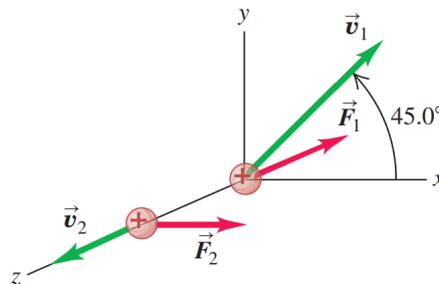


Figura 2: Partícula en movimiento en B

Ejercicio 7

Una partícula con carga $7,80 \mu\text{C}$ se mueve a una velocidad $\vec{v} = -3,80 \times 10^3$ m/s \hat{j} en un campo magnético uniforme del cual se conoce únicamente la componente $B_y = 0,200$ T. Sabiendo que la fuerza que experimenta la partícula en dicho instante es $\vec{F} = (7,60 \times 10^{-3} \text{ N}) \hat{i} - (5,20 \times 10^{-3} \text{ N}) \hat{k}$, determinar el campo magnético y el ángulo que este forma con la velocidad.

Ejercicio 8

En una región del espacio existe un campo magnético uniforme \vec{B} el cual se desea determinar. Un cable recto de 10 cm de largo se coloca paralelo al eje x y transporta una corriente de $2,0$ A en dirección $+x$. La fuerza magnética sobre dicho cable es $3,0$ N $\hat{j} + 2,0$ N \hat{k} . Luego el cable se coloca paralelo al eje y y la corriente ($2,0$ A) circula en la dirección $+y$. En este segundo caso la fuerza sobre el cable es $-3,0$ N $\hat{i} - 2,0$ N \hat{k} . Determine \vec{B} .

Ejercicio 9

Una espira cuadrada de lado L y masa M pivotea entorno al eje AA' . En todo el espacio existe un campo magnético B colineal con la gravedad tal como se muestra en la figura. Sabiendo que la espira forma un ángulo θ con la vertical, determine el valor y sentido de la corriente que circula por la espira.

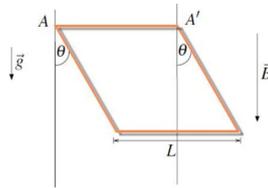


Figura 3: Espira en equilibrio

Ejercicio 10

Se tiene un cable que forma un anillo de radio $a = 1,8 \text{ cm}$. Existe un campo magnético cuya magnitud es $B = 3,4 \text{ mT}$ en todos los puntos del anillo formando un ángulo $\theta = 20^\circ$ con la normal de este (ver figura). Calcule la fuerza que el campo magnético ejerce sobre el anillo si por este circula una corriente $i = 4,6 \text{ mA}$.

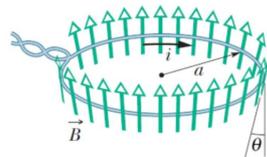


Figura 4: Anillo en B

Ejercicio 11

Una varilla metálica con masa por unidad de longitud λ transporta una corriente I . La varilla cuelga de dos alambres en un campo magnético vertical uniforme. Cuando el sistema está en equilibrio los alambres forman un ángulo $\theta = \pi/6$ con la vertical. Determine la magnitud del campo magnético.

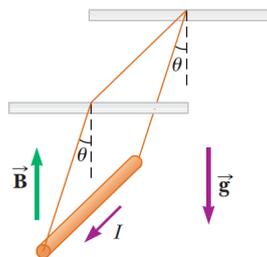


Figura 5: Varilla en B

Ejercicio 12

La figura muestra una espira de $10,0\text{ cm}$ por $20,0\text{ cm}$ que contiene 20 vueltas y por la cual circula una corriente de $0,100\text{ A}$. Dicha espira yace en el plano xy y uno de sus lados coincide con el eje y . En todo el espacio existe un campo magnético que forma un ángulo $\theta = \pi/6$ con la espira y tiene una magnitud $B = 0,500\text{ T}$. Determine el torque sobre la espira.

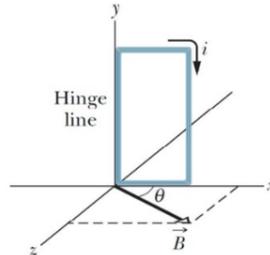


Figura 6: Torque sobre espira

Ejercicio 13

Un electrón parte del reposo, es acelerado por una diferencia de potencial de $1,0\text{ kV}$ y luego entra a una región entre 2 placas paralelas separadas 20 mm con una diferencia de potencial de 100 V entre ellas. Asumiendo que 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?

Ejercicio 14

La figura muestra un dispositivo para medir las masas de distintos 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 ionización de un gas. El ion es acelerado a través de la diferencia de potencial V , ingresando posteriormente a una zona con un campo magnético \vec{B} saliente al plano de la hoja. Dentro del campo, el ion describe una trayectoria semicircular, chocando con una placa fotográfica a una distancia x de la rendija de entrada. Demuestre que la masa del ión verifica la igualdad: $m = \frac{B^2 q x^2}{8V}$

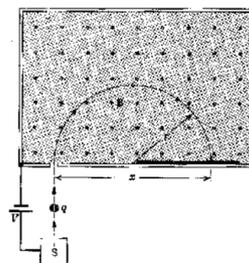


Figura 7: Espectrómetro de masas

Ejercicio 15

Un ciclotrón es empleado para acelerar deuterones. La frecuencia de oscilación que opera con una frecuencia de $10,0 \text{ MHz}$ siendo el radio de las "D" de $60,0 \text{ cm}$. La masa y carga del deuterón son respectivamente $3,34 \times 10^{-27} \text{ kg}$ y $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- Calcule el campo magnético en el ciclotrón.
- Calcule la energía cinética de los deuterones a la salida del ciclotrón en MeV .

Ejercicio 16

En una región del espacio se establecen dos zonas (1) y (2) donde se crea un campo magnético B uniforme y saliente al plano de la hoja. Dichas zonas están separadas por una región (3) donde existe un campo eléctrico E uniforme y dirigido según el eje x (ver figura). Dicho campo induce una diferencia de potencial ΔV entre los planos A_1 y A_2 . Un electrón de masa m y carga $-e$ es lanzado desde el punto P con velocidad inicial \vec{v} en la dirección x , ingresando a la región (2). Al cabo de un tiempo, se observa que la partícula vuelve a pasar por el mismo punto P pero con velocidad según la dirección x negativa. Demuestre que para que esto suceda se debe satisfacer la igualdad: $\Delta V = \frac{3mv^2}{2e}$

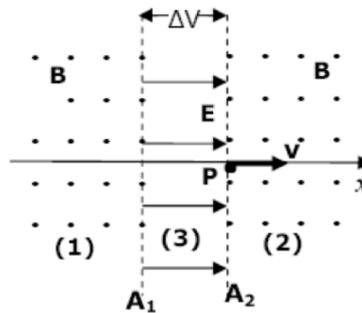


Figura 8: Regiones de B y E

Ejercicio 17

La figura ilustra una porción de un listón de plata con $z_1 = 11,8 \text{ mm}$ y $y_1 = 0,23 \text{ mm}$, que transporta una corriente de 120 A en la dirección $+x$. El listón se encuentra en un campo magnético uniforme, en la dirección y , con magnitud de $0,95 \text{ T}$. Sabiendo que en la plata hay $5,85 \times 10^{28}$ electrones por metro cúbico, encuentre:

- La magnitud de la velocidad de deriva de los electrones en la dirección $+x$.
- El campo eléctrico y el voltaje de Hall. Indicar sentido y dirección del campo.

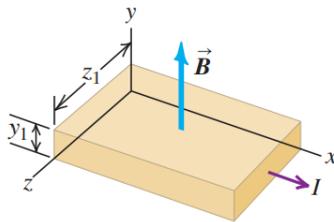


Figura 9: Listón de Hall