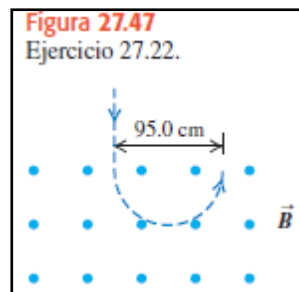


Cap.: 27-28.Campo Magnético - Fuentes de campo magnético.

27.2. Una partícula con masa de 0.195 g lleva una carga de $-2.50 \cdot 10^{-8}$ C. Se da a la partícula una velocidad horizontal inicial hacia el norte y con magnitud de $4.00 \cdot 10^4$ m/s. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético mínimo que mantendrá la partícula en movimiento en el campo gravitacional terrestre, en la misma dirección horizontal hacia el norte?

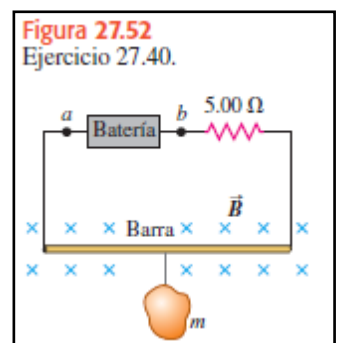
27.3. En un campo magnético de 1.25 T dirigido verticalmente hacia arriba, una partícula que tiene una carga de magnitud $8.50 \mu\text{C}$ y se mueve inicialmente hacia el norte a 4.75 km/s se desvía hacia el este, a) ¿Cuál es el signo de la carga de esta partícula? Elabore un diagrama que indique cómo encontró la respuesta. b) Obtenga la fuerza magnética sobre la partícula.

27.22. En un experimento con rayos cósmicos, un haz vertical de partículas que tienen carga de magnitud $3e$, y masa de 12 veces la masa del protón, entra a un campo magnético uniforme y horizontal de 0.250 T y es doblado en un semicírculo de 95.0 cm de diámetro, como se indica en la figura 27.47. a) Encuentre la rapidez de las partículas y el signo de su carga. b) ¿Es razonable ignorar la fuerza de gravedad sobre las partículas? c) ¿Cómo se compara la rapidez de las partículas al entrar al campo con la rapidez que tienen al salir del campo?

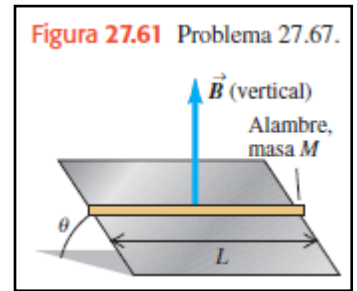


27.30. Campos y transversales. Una partícula con velocidad inicial $\vec{v}_0 = (5.85 \times 10^3 \text{ m/s})\hat{j}$ entra a una región de campos eléctrico y magnético uniformes. El campo magnético en la región es $B = -1.35$ T \hat{k} . Calcule la magnitud y dirección del campo eléctrico en la región si la partícula debe pasarlo sin desviarse, para una partícula de carga a) $+0.640$ nC y b) -0.320 nC. Ignore el peso de la partícula.

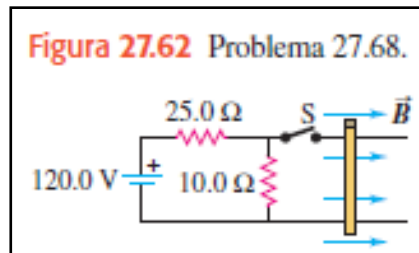
27.40. El circuito que se ilustra en la figura 27.52 se utiliza para construir una **balanza magnética** para pesar objetos. La masa m por medir cuelga del centro de la barra que se halla en un campo magnético uniforme de 1.50 T, dirigido hacia el plano de la figura. El voltaje de la batería se ajusta para hacer variar la corriente en el circuito. La barra horizontal mide 60.0 cm de largo y está hecha de un material extremadamente ligero. Está conectada a la batería mediante alambres delgados verticales que no resisten una tensión apreciable; todo el peso de la masa suspendida m está soportado por la fuerza magnética sobre la barra. Un resistor con $R = 5.00 \Omega$ está en serie con la barra; la resistencia del resto del circuito es mucho menor que esto. a) ¿Cuál punto, a o b, debería ser la terminal positiva de la batería? b) Si el voltaje terminal máximo de la batería es de 175 V, ¿cuál es la masa más grande m que este instrumento es capaz de medir?



27.67. Un tramo recto de alambre conductor con masa M y longitud L se coloca en un plano inclinado sin fricción con un ángulo θ a partir de la horizontal (figura 27.61). En todos los puntos hay un campo magnético uniforme y vertical (producido por un arreglo de imanes que no se muestran en la figura). Para evitar que el alambre se deslice por el plano inclinado, se acopla una fuente de voltaje en los extremos del alambre, de modo que el alambre permanece en reposo justo cuando fluye por él la cantidad correcta de corriente. Determine la magnitud y dirección de la corriente en el alambre que hará que esté en reposo. Haga una copia de la figura y dibuje en ella la dirección de la corriente. Además, muestre en un diagrama de cuerpo libre todas las fuerzas que actúen sobre el alambre.



27.68. Una barra metálica de 3.00 N y 1.50 m de longitud tiene una resistencia de $10.0 \, \Omega$ y descansa horizontal sobre alambres conductores que la conectan al circuito de la figura 27.62. La barra está en un campo magnético uniforme horizontal de 1.60 T, y no está sujeta a los alambres del circuito. ¿Cuál es la aceleración de la barra justo después de que se cierra el interruptor S?



Fuentes de campo magnético

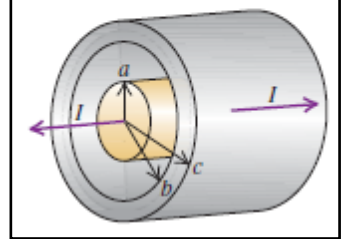
28.21. Dos alambres largos, rectos y paralelos, separados por una distancia de 10.0 cm, transportan corrientes iguales de 4.00 A en la misma dirección, como se ilustra en la figura 28.40. Determine la magnitud y dirección del campo magnético en a) el punto P1, a medio camino entre los dos alambres; b) el punto P2, a 25.0 cm a la derecha de P1; c) el punto P3, a 20.0 cm directamente arriba de P1.



28.22. Dos líneas de transmisión largas y paralelas, separadas por una distancia de 40.0 cm, conducen corrientes de 25.0 A y 75.0 A. Determine todas las ubicaciones en que el campo magnético neto de los dos alambres es igual a cero, si las corrientes fluyen a) en el mismo sentido y b) en sentidos opuestos.

28.37. Cable coaxial. Un conductor sólido con radio a está sostenido por discos aislantes sobre el eje de un tubo conductor con radio interior b y radio exterior c (figura 28.49). El conductor y el tubo central conducen corrientes iguales I en sentidos opuestos. Las corrientes están distribuidas de manera uniforme sobre las secciones transversales de cada conductor. Obtenga una expresión para la magnitud del campo magnético a) en puntos situados afuera del conductor central sólido pero en el interior del tubo ($a < r < b$), y b) en puntos situados afuera del tubo ($r > c$).

Figura 28.49
Ejercicio 28.37.

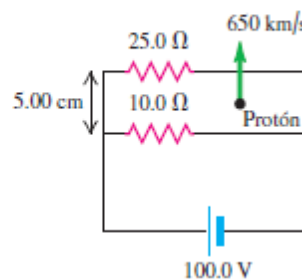


28.40. Un solenoide de 15.0 cm de largo con radio de 2.50 cm tiene un devanado compacto con 600 espiras de alambre. La corriente en el devanado es de 8.00 A. Calcule el campo magnético en un punto cercano al centro del solenoide.

28.42. Como nuevo técnico electricista, usted está diseñando un solenoide grande para producir un campo magnético uniforme de 0.150 T cerca del centro del solenoide. Tiene alambre suficiente para 4000 vueltas circulares. Este solenoide debe medir 1.40 m de largo y 20.0 cm de diámetro. ¿Cuál es la corriente que necesitará para producir el campo necesario?

28.54. En la figura 28.51, el ramal del circuito que incluye la batería está muy lejos de los dos segmentos horizontales que contienen dos resistores. Estos segmentos horizontales están separados por una distancia de 5.00 cm y su longitud es mucho mayor que 5.00 cm. Se lanza un protón (carga, $1e$) a 650 km/s desde un punto intermedio entre los dos segmentos horizontales superiores del circuito. La velocidad inicial del protón está en el plano del circuito y se dirige hacia el alambre de arriba. Determine la magnitud y dirección de la fuerza magnética inicial sobre el protón.

Figura 28.51 Problema 28.54.



28.59. Dos alambres largos, rectos y paralelos están separados por una distancia de 1.00 m (figura 28.53). El alambre de la izquierda conduce una corriente I_1 de 6.00 A hacia el plano del papel. a) ¿Cuáles deben ser la magnitud y el sentido de la corriente I_2 para que el campo neto en el punto P sea cero? b) ¿Cuáles son la magnitud y la dirección del campo neto en Q? c) ¿Cuál es la magnitud del campo neto en S?

Figura 28.53
Problema 28.59.

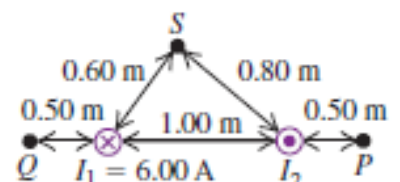
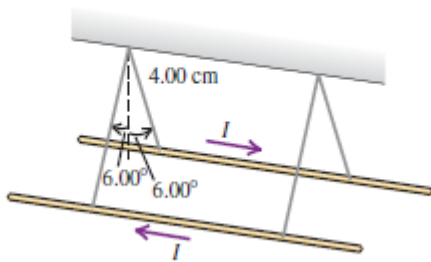


Figura 28.56 Problema 28.63.



28.63. Dos alambres largos y paralelos cuelgan de cordeles de 4.00 cm de largo de un eje común (figura 28.56). Los alambres tienen una masa por unidad de longitud de 0.0125 kg/m y transportan la misma corriente en sentidos opuestos. ¿Cuál es la corriente en cada alambre si los cordeles cuelgan a un ángulo de 6.00° con respecto a la vertical?

Problemas de examen

1. Suponga que en la región ecuatorial el campo magnético terrestre es horizontal y su módulo es 10^{-4} T. Un protón ($q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg) ingresa a esta región en dirección al centro de la tierra con velocidad de 10^6 m/s. 1.1) Realice un esquema indicando los vectores aceleración, velocidad y campo magnético, en un plano Norte-Sur-Este-Oeste ubicado sobre el ecuador terrestre. 1.2) Suponiendo que el campo magnético en esa zona es uniforme, obtenga el radio de la trayectoria que realizará el protón y el período de giro.

2. En el esquema de la figura, el alambre 1 lleva una corriente de 1 A entrante al plano del papel. La distancia entre los alambres es 10 cm, y están en el vacío ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A). Indique: 2.1) El valor y sentido de la corriente en el alambre 2 sabiendo que el campo magnético en el punto P, a 3 cm del alambre 2, es nulo y 2.2) La fuerza (módulo, dirección y sentido) por unidad de longitud que actúa sobre el alambre 2.

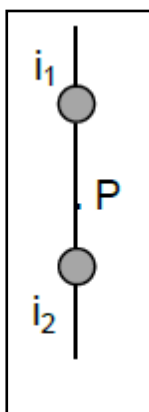
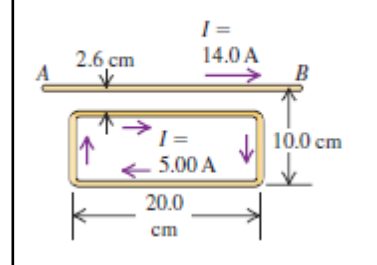


Figura 28.57 Problema 28.64.



3. El alambre largo, recto, AB, que se ilustra en la figura 28.57, conduce una corriente de 14.0 A. La espira rectangular cuyos lados largos son paralelos al alambre conduce una corriente de 5.00 A. Encuentre la magnitud y dirección de la fuerza neta que el campo magnético del alambre ejerce sobre la espira.