

preguntas

1. ¿Puede pasar a través de un conductor el camino de integración que se aplica en la ley de Ampère?
2. Supóngase que se establece un camino de integración alrededor de un cable que contiene doce alambres, cada uno de los cuales transporta una corriente diferente (algunos en direcciones opuestas). ¿De qué manera se calcula i en la ley de Ampère en este caso?
3. Aplicar cualitativamente la ley de Ampère a las tres trayectorias mostradas en la Fig. 34-19.

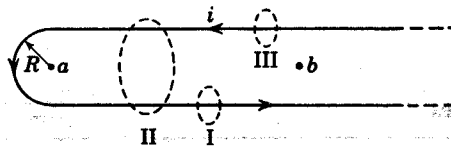


figura 34-19
Pregunta 3.
Prob. 27.

4. Discutir y comparar las leyes de Gauss y de Ampère.
5. (a) ¿Siempre debe aplicarse la ley de Ampère (Ec. 34-1) en una trayectoria cerrada? ¿Se puede aplicar, por ejemplo, a un arco semicircular? (b) ¿Se puede aplicar la ley de Ampère a una superficie cerrada?
6. Indicar los detalles asociados con tres formas mediante las cuales se pueda medir el campo magnético \mathbf{B} en un punto P que se encuentre a una distancia r de un alambre recto largo que transporta una corriente i . Basar estos detalles en: (a) el lanzamiento de una partícula de carga q a través de un punto P con una velocidad v paralela a, por ejemplo, un alambre; (b) la medida de la fuerza por unidad de longitud ejercida por un alambre que transporta una corriente i sobre otro alambre paralelo a él; (c) la medida de la torca ejercida por el alambre sobre un pequeño dipolo magnético localizado a una distancia perpendicular r de aquél.
7. En un tubo largo de cobre se establece una corriente. ¿Existe un campo magnético (a) dentro y (b) fuera del tubo?
8. La Ec. 34-4 ($B = \mu_0 i / 2\pi r$) sugiere que en las vecindades de un alambre largo que transporta una corriente se establece un campo magnético fuerte. Dado que existe una corriente i y un campo magnético \mathbf{B} , ¿por qué no existe una fuerza sobre el alambre, de acuerdo con la ecuación $\mathbf{F} = \mathbf{i} \times \mathbf{B}$?
9. Un haz de protones de 20 MeV sale de un ciclotrón. ¿Existe un campo magnético asociado con estas partículas?
10. Partiendo sólo de argumentos de simetría, ¿se sigue necesariamente que las líneas de \mathbf{B} en torno a un alambre recto que transporta una corriente i deban ser círculos concéntricos con el alambre?
11. Un alambre recto, largo, de radio R , transporta una corriente estacionaria i . ¿En qué sentido depende de R , si es que depende, el campo magnético generado por esta corriente?
12. Un alambre recto, largo, transporta una corriente i . ¿Cumple la ley de Ampère (Ec. 34-1) en (a) una trayectoria de integración que contenga al alambre, pero que no sea circular, (b) una trayectoria de integración que no contenga al alambre y (c) una trayectoria que contenga al alambre, pero que no sea plana? Discutir las respuestas.
13. Dos alambres rectos, largos, pasan cerca uno del otro formando un ángulo recto. Si los alambres pueden moverse con libertad, indicar lo que les ocurre cuando circulan corrientes eléctricas por ellos.
14. ¿Es constante la magnitud de \mathbf{B} en los puntos que se encuentran a lo largo de una línea del campo magnético?
15. En los circuitos electrónicos, generalmente se retuercen unidos los alambres que transportan corrientes iguales y opuestas, con el objeto de reducir su efecto magnético en puntos distantes. ¿Por qué resulta efectivo este procedimiento?
16. Dos conductores largos, paralelos, transportan corrientes iguales i en el mismo sentido. Hacer un dibujo burdo de las líneas de \mathbf{B} resultantes debidas a ambas corrientes. ¿Sugiere el dibujo una atracción entre los alambres (en el mismo sentido que la Fig. 34-8 sugiere una fuerza que actúa hacia arriba sobre el alambre de la figura)?
17. Explicar la relación que existe entre la Fig. 34-8 y la Ec. 33-6a ($\mathbf{F} = \mathbf{i} \times \mathbf{b}$).

18. Comprobar que tipo de equilibrio presenta el alambre "flotante" del Ej. 3 ante desplazamientos *horizontales*. Considérense los dos casos: cuando al alambre flota por encima y por debajo del alambre que está soportando rigidamente. Hacer un resumen de las situaciones de equilibrio para las dos posiciones del alambre y para los dos tipos de desplazamiento: el horizontal y el vertical.
19. A lo largo de un resorte vertical, del cual está suspendido un peso, se hace circular una corriente; ¿qué ocurrirá?
20. Comentar la siguiente afirmación: "El campo magnético **B** fuera de un solenoide largo no puede ser cero, cuando menos por la razón de que la naturaleza helicoidal del embobinado produce un campo, en los puntos externos, semejante a aquel de un alambre recto que se encuentra a lo largo del eje del solenoide".
21. ¿Se cumple la Ec. 34-7 ($B = \mu_0 i n$) en un solenoide de sección transversal cuadrada?
22. Expresar, en sus propias palabras, un argumento convincente de que $B = 0$ en los puntos externos a un solenoide ideal, como el mostrado en la Fig. 34-14.
23. ¿Cuál es la dirección de los campos magnéticos en los puntos *a*, *b* y *c* de la Fig. 34-16, establecidos por el elemento de corriente particular mostrado?
24. En una espira circular de alambre que transporta una corriente *i*, ¿es constante **B** en todos los puntos de la superficie limitada por esta espira?
25. Discutir las analogías y las diferencias entre la ley de Coulomb y la ley de Biot y Savart.
26. La Ec. 34-9 establece la ley de Biot y Savart en forma vectorial. Escribir el equivalente vectorial electrostático, esto es, la Ec. 27-6 $dE = dq/(4\pi\epsilon_0 r^2)$.
27. ¿De qué forma se podría medir el momento dipolar magnético de una brújula?
28. ¿En qué se basa la afirmación de que una espira de corriente es un dipolo magnético?
29. Una espira circular de alambre se encuentra en el piso de un cuarto y transporta una corriente constante *i* en el mismo sentido que el de las manecillas del reloj, según un observador que la mira desde arriba. ¿Cuál es la dirección del momento dipolar magnético de esta espira de corriente?
30. A manera de ejercicio en representaciones vectoriales, contrastar y comparar la Fig. 18-12, en la que se considera el flujo de un fluido, con la Fig. 34-7, en la que se considera al campo magnético. ¿Qué tanto se puede hacer una analogía entre ambas?

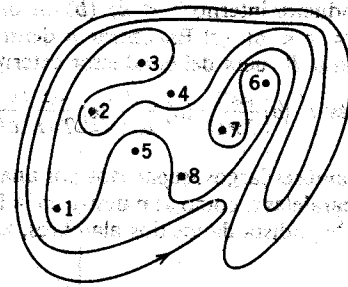


figura 34-20
Prob. 1.

SECCION 34-1

1. En la Fig. 34-20 se muestran ocho alambres que atraviesan perpendicularmente a la página. El alambre denotado por el entero *k* ($k = 1, 2, \dots, 8$) transporta una corriente $k i_0$. Aquellos alambres con *k* impar transportan corrientes que salen de la página; en aquellos con *k* par la corriente circula penetrando en la página. Calcular $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$ a lo largo de la trayectoria cerrada mostrada y en la dirección indicada por la flecha sobre la trayectoria.
Respuesta: $-10\mu_0 i_0$ (¿Por qué el signo negativo?)
2. Demostrar que es imposible que un campo magnético uniforme **B** disminuya abruptamente a cero cuando se produce un desplazamiento perpendicular a él, tal como lo sugiere la flecha horizontal de la Fig. 34-21 (véase el punto *a*). En los imanes reales, siempre se produce una curvatura en las líneas de **B**, lo que significa que **B** tiende a cero de una manera gradual y continua. (*Sugerencia:* Aplicar la ley de Ampere a la trayectoria rectangular mostrada por la línea segmentada.)

problemas

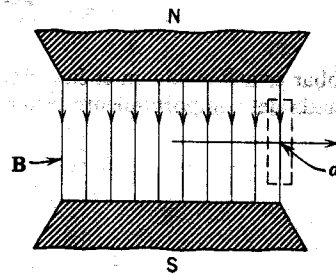


figura 34-21
Prob. 2.

SECCION 34-2

3. Un alambre sin forro, del Núm. 10 (0.10 plg de diámetro), puede transportar una corriente de 50 A sin sobrecalentarse. ¿Cuál es el valor de *B* en la superficie de este alambre cuando circula tal corriente?
Respuesta: 7.9×10^{-3} T.
4. Un agrimensor utiliza una brújula a 20 pies por debajo de una línea de potencia sobre la cual fluye una corriente estacionaria de 100 A. ¿Se producirá una interferencia importante en la lectura de su brújula? La componente horizontal del campo magnético terrestre en este sitio es de 0.20 gauss.

5. Si una carga puntual de magnitud $+q$ y rapidez v está localizada a una distancia d del eje del alambre recto y largo que transporta una corriente i y viaja perpendicularmente al eje del alambre, ¿cuál es la magnitud y la dirección de la fuerza que actúa sobre la carga si ésta se mueve (a) hacia él o (b) alejándose del alambre?

Respuesta: (a) $\frac{\mu_0 q v i}{2\pi r}$, antiparalela a i . (b) De la misma magnitud, pero paralela a i .

6. Un alambre recto y largo transporta una corriente de 50 A. Un electrón que viaja a 1.0×10^7 m/s, se encuentra a 5.0 cm del alambre. ¿Cuál es la fuerza que actúa sobre el electrón si su velocidad está dirigida (a) hacia el alambre, (b) paralela al alambre y (c) perpendicular a las direcciones definidas en (a) y en (b)?
7. Un alambre largo de cobre está compuesto por un cilindro sólido de radio R y transporta una corriente i distribuida de un modo uniforme a través de la sección transversal del alambre. Hacer un dibujo del campo magnético B en función de la distancia r al eje del alambre cuando (a) $r < R$, y cuando (b) $r > R$.

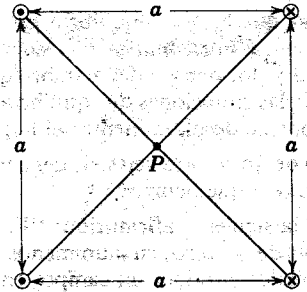


figura 34-22
Prob. 8.

8. Cuatro alambres de cobre, largos y paralelos, están colocados de tal forma que sus secciones transversales forman un cuadrado de 20 cm de lado. Por cada alambre circula una corriente de 20 A en el sentido mostrado en la Fig. 34-22. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de B en el centro del cuadrado?

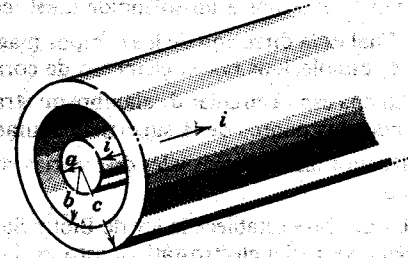


figura 34-23
Prob. 9.

9. Un cable coaxial largo consta de dos conductores concéntricos con las dimensiones mostradas en la Fig. 34-23. Sobre estos conductores circulan corrientes iguales y opuestas i . (a) Encontrar el campo magnético B para puntos r contenidos dentro del conductor interno ($r < a$). (b) Encontrar B para puntos entre los dos conductores ($a < r < b$). (c) Encontrar B dentro del conductor externo ($b < r < c$). (d) Encontrar B fuera del conductor externo ($r > c$).

Respuesta: (a) $\frac{\mu_0 i r}{2\pi a^2}$. (b) $\frac{\mu_0 i}{2\pi r}$. (c) $\frac{\mu_0 i}{2\pi r} \left(\frac{c^2 - r^2}{c^2 - b^2} \right)$. (d) Cero

10. Dos alambres largos, separados por una distancia d , transportan corrientes iguales y antiparalelas i , como se muestra en la Fig. 34-24. (a) Demostrar que B en el punto P , que equidista de los dos alambres, está dado por

$$B = \frac{2\mu_0 i d}{\pi(4R^2 + d^2)}$$

(b) ¿Cuál es la dirección de B ?

11. La Fig. 34-25 muestra a un conductor cilíndrico hueco, cuyos radios son a y b , que transporta una corriente i distribuida uniformemente en toda su sección transversal. (a) Demostrar que el campo magnético B en los puntos internos al cuerpo del conductor (esto es, en $a < r < b$) está dado por

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi(b^2 - a^2)} \frac{r^2 - a^2}{r}$$

Comprobar esta fórmula en el caso límite en el que $a = 0$. (b) Hacer una gráfica aproximada del comportamiento general de $B(r)$ desde $r = 0$ hasta $r = \infty$.

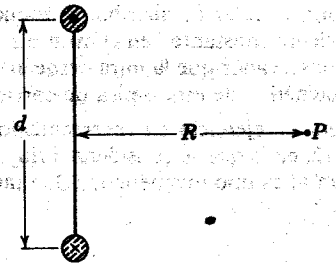


figura 34-24
Prob. 10.

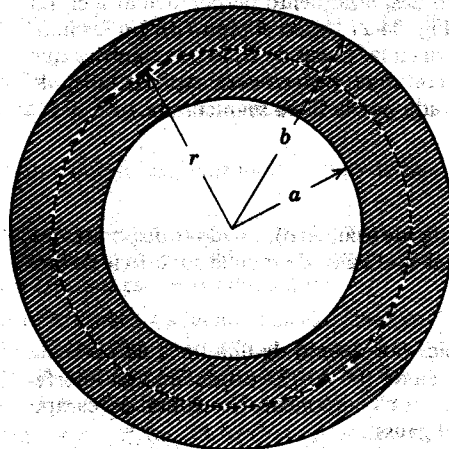


figura 34-25
Prob. 11.

12. Dos alambres rectos, largos, separados una distancia d (10 cm) transportan corrientes iguales i (100 A). La Fig. 34-26 muestra una sección transversal con los alambres perpendiculares a la página, y al punto P sobre la bisectriz perpendicular ad . Determinar la dirección y la magnitud del campo magnético en P cuando la corriente en el alambre de la izquierda sale de la página y cuando la corriente en el alambre de la derecha (a) tiene la misma dirección y (b) tiene dirección contraria.

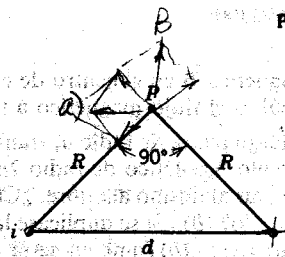


figura 34-26
Prob. 12.

13. Un cuerpo conductor consiste en un número infinito de alambres adyacentes, todos ellos de longitud infinita y que transportan una corriente i . Demostrar que las líneas de B serán las representadas en la Fig. 34-27 y que B en todos los puntos enfrente de la hoja de corriente infinita estará dado por

$$B = \frac{1}{2} \mu_0 n i$$

en donde n es el número de conductores por unidad de longitud. Obtener este resultado mediante la aplicación directa de la ley de Ampère y también como un caso límite del Ej. 2.

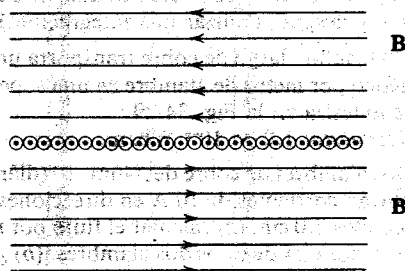


figura 34-27
Prob. 13.

14. Un conductor largo rectilíneo tiene una sección transversal de radio R y transporta una corriente i . Dentro del conductor hay un orificio cilíndrico de radio a con su eje paralelo al eje del conductor y a una distancia b de él. Utilizando las ideas de superposición encontrar una expresión para el campo magnético B en el interior del orificio.

SECCION 34-3

15. Un alambre largo transporta una corriente de 100 A y está colocado en un campo magnético externo uniforme de 50 gauss. El alambre forma un ángulo de 90° con el campo externo. Localizar los puntos para los cuales el campo magnético resultante es cero.
Respuesta: $B = 0$ a lo largo de una línea paralela al alambre y a 4.0 mm de él.

SECCION 34-4

16. Con referencia al Prob. 8, ¿cuál es la fuerza por unidad de longitud (N/m) que actúa en el alambre de la esquina inferior izquierda (en magnitud y dirección)?
17. La Fig. 34-28 muestra a un alambre largo que transporta una corriente de 30 A. La espira rectangular transporta una corriente de 20 A. Calcular la fuerza resultante que actúa sobre la espira. Suponer que $a = 1.0$ cm, $b = 8.0$ cm y $l = 30$ cm.
Respuesta: 3.2×10^{-3} N, hacia el alambre.

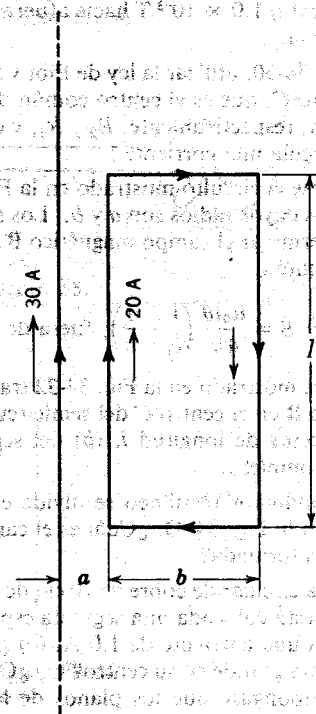


figura 34-28
Prob. 17.

18. Supóngase que, en la Fig. 34-22, todas las corrientes están en el mismo sentido. ¿Cuál es la fuerza por unidad de longitud (N/m, en magnitud y dirección) sobre uno cualquiera de los alambres? En el caso análogo en el que las partículas cargadas en un plasma se mueven paralelamente, el efecto se conoce como efecto de tenaza.*
19. Dos alambres largos, paralelos, de radios insignificantes, se encuentran separados una distancia d . Sobre los alambres circulan corrientes iguales i (a) en la misma dirección, (b) en direcciones opuestas. Si r es la distancia perpendicular del centro de uno de los alambres, determinar la magnitud B del campo magnético en la región comprendida entre los alambres en los puntos sobre el plano que los contiene.

Respuesta: (a) $\frac{\mu_0 i}{2\pi} \left[\frac{d-2r}{r(d-r)} \right]$. (b) $\frac{\mu_0 i}{2\pi} \left[\frac{d}{r(d-r)} \right]$

SECCION 34-5

20. Un solenoide de 200 vueltas y de 25 cm de longitud tiene un diámetro de 10 cm y transporta una corriente de 0.30 A. (a) ¿Cuál es la magnitud del campo magnético B en las vecindades del centro del solenoide? (b) ¿Cuál es el flujo magnético a través de un anillo anular que tiene un diámetro interno de 2.0 cm y un diámetro externo de 8.0 cm si el plano del anillo es perpendicular al eje del solenoide?
21. Expresar (a) al campo magnético B y (b) al flujo magnético Φ_B en términos de masa, longitud, tiempo y carga (M, L, T, Q).
Respuesta: (a) M/QT . (b) ML^2/QT .
22. Un toroide de 15 cm de radio interno y cuya sección transversal es de 5×5 cm, tiene 500 vueltas de un alambre que transporta una corriente de 0.80 A. (a) ¿Cuál es

* "Pinch effect"; efecto de "pinza o de tenaza". (N. del T.)

el campo magnético \mathbf{B} en el centro de este toroide (esto es, para un radio de 17.5 cm). (b) ¿Cuál es el flujo magnético a través de su sección transversal?

23. Un alambre largo recto, de radio a , transporta una corriente constante i . (a) Considérese un círculo hipotético de radio $2a$, concéntrico con el alambre, cuyo plano sea perpendicular al mismo alambre. ¿Cuál es el flujo magnético Φ_B que pasa a través de este círculo? (b) ¿Si se duplicase la corriente i , ¿qué ocurriría con este flujo? *Respuesta:* (a) Cero. (b) También sería cero; en ninguno de los dos casos cruzan líneas de \mathbf{B} a través del círculo.

24. Deducir la ecuación para el campo debido a un solenoide (Ec. 34-7) partiendo de la expresión que determina el campo en el eje de una espira circular (Ej. 8). (*Sugerencia:* Subdividir al solenoide en una serie de espiras de corriente de espesor infinitesimal y después realizar una integración.)

25. Un alambre largo de cobre transporta una corriente de 10 A. Calcular el flujo magnético por metro de alambre en una superficie plana S dentro del alambre, tal como se muestra en la Fig. 34-29.

Respuesta: 1.0×10^{-8} Wb/m.

26. Dos alambres de cobre del Núm. 10 (diámetro = 0.10 plg) largos y paralelos, transportan corrientes de 10 A en direcciones opuestas. Si sus centros se encuentran separados 2.0 cm, (a) calcular el flujo por metro de conductor que existe en el espacio entre los ejes de estos dos alambres. (b) ¿Qué fracción del flujo se encuentra dentro de los alambres? (c) Repetir el cálculo de (a) para corrientes paralelas.

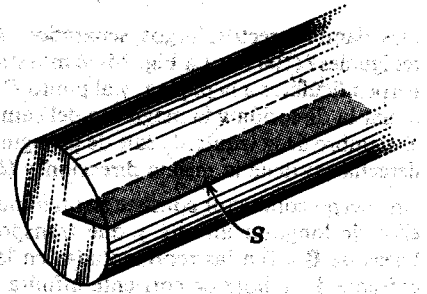


figura 34-29
Prob. 25.

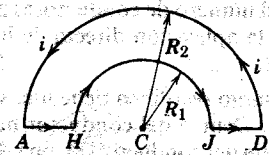


figura 34-30
Prob. 28.

SECCION 34-6

27. Un alambre se dobla para formar una "horquilla" larga como la mostrada en la Fig. 34-19. Si por ella circula una corriente de 10 A, ¿cuáles son la dirección y la magnitud de \mathbf{B} en el punto a ? ¿Y en el punto b ? Considerar que $R = 0.50$ cm. *Respuesta:* (a) 1.0×10^{-3} T hacia afuera de la página. (b) 8.0×10^{-4} T hacia afuera de la página.

28. En la Fig. 34-30, utilizar la ley de Biot y Savart para calcular el campo magnético \mathbf{B} en el punto C , que es el centro común de los arcos semicirculares AD y HJ , cuyos radios son, respectivamente, R_2 y R_1 , y que forman parte del circuito $AHJDA$ por el cual circula una corriente i .

29. Considérese el circuito mostrado en la Fig. 34-31. Los segmentos curvos son parte de círculos cuyos radios son a y b . Los segmentos rectos están a lo largo de los radios. Determinar el campo magnético \mathbf{B} en P , suponiendo que en el circuito circula una corriente i .

Respuesta: $B = \frac{\mu_0 i \theta}{4\pi} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right)$, fuera de la página.

30. El alambre mostrado en la Fig. 34-32 transporta una corriente i . ¿Cuál es el campo magnético \mathbf{B} en el centro C del semicírculo proveniente de (a) cada uno de los segmentos rectos de longitud l , (b) del segmento semicircular de radio R y (c) del alambre completo?

31. (a) Un conductor rectilíneo se divide en dos vueltas semicirculares, tal como se muestra en la Fig. 34-33. ¿Cuál es el campo magnético en el centro C de la espira circular así formada? *Respuesta:* Cero

32. Una espira circular de cobre de 10 cm de radio transporta una corriente de 15 A. En su centro está colocada una segunda espira de 1.0 cm de radio, de 50 vueltas y que transporta una corriente de 1.0 A. (a) ¿Cuál es el campo magnético \mathbf{B} producido por la espira grande en su centro? (b) ¿Cuál es la torca que actúa sobre la espira pequeña? Supóngase que los planos de las dos espiras son perpendiculares y que el campo magnético \mathbf{B} producido por la espira grande es esencialmente uniforme en el espacio ocupado por la espira pequeña.

33. En el circuito cerrado que aparece en la Fig. 34-34 y por el cual circula una corriente i , en donde a y b son los radios de las secciones semicirculares, (a) ¿cuál es la magnitud y la dirección de \mathbf{B} en el punto P ? (b) Determinar el momento dipolar del circuito.

Respuesta: (a) $\frac{\mu_0 i}{4} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$, hacia adentro de la página. (b) $\frac{i\pi}{2} (a^2 + b^2)$, hacia adentro de la página.

34. (a) Un alambre largo se dobla en la forma mostrada en la Fig. 34-35, sin que se establezca contacto en el punto P . El radio de la sección circular es R . Determinar la

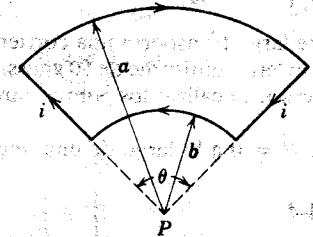


figura 34-31
Prob. 29.

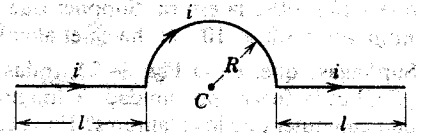


figura 34-32
Prob. 30.

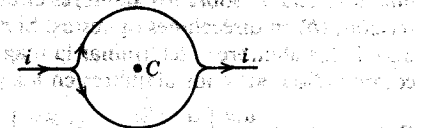


figura 34-33
Prob. 31.

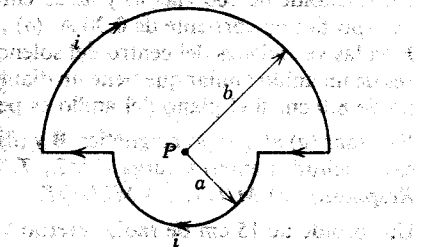


figura 34-34
Prob. 33.

magnitud y la dirección de B en el centro C de la porción circular cuando circula una corriente i como la indicada. (b) La parte circular del alambre se gira sin deformarla en torno a su diámetro (línea segmentada) perpendicular a la parte recta del alambre. El momento magnético asociado la espira circular tiene ahora la misma dirección que la de la corriente en la porción recta del alambre. Determinar a B en el punto C en este caso.

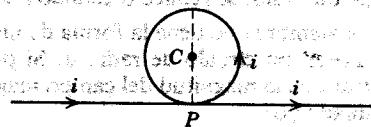


figura 34-35
Prób. 34.

35. **Bobinas de Helmholtz.** Dos bobinas de 300 vueltas se colocan paralelamente con una separación igual al radio de cualesquier de ellas, tal como se muestra en la Fig. 34-36. Si $R = 5.0$ cm e $i = 50$ A, graficar a B como función de la distancia x a lo largo del eje común, en el intervalo que va desde $x = -5$ cm hasta $x = +5$ cm, considerando que $x = 0$ en el punto P . (Tales bobinas producen un campo B particularmente uniforme en las vecindades del punto P .)
36. Considérese que la separación de las bobinas del Prob. 35 es la variable z . Demostrar que si $z = R$ entonces tanto la primera derivada (dB/dx) como la segunda derivada (d^2B/dx^2) son cero en el punto P . Esto explica la uniformidad de B en los puntos cercanos a P cuando la separación entre las bobinas tiene ese valor.

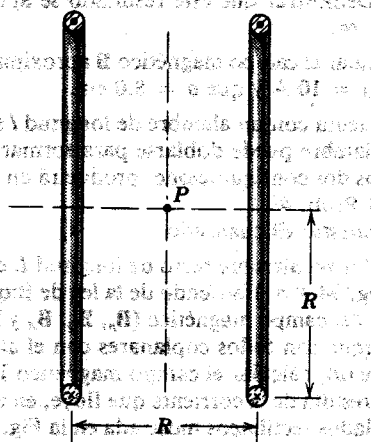


figura 34-36
Probs. 35, 36.

37. Un disco de plástico de radio R tiene una carga q distribuida uniformemente en su superficie. Si el disco gira con una frecuencia angular ω en torno a su eje, demostrar que (a) el campo magnético en el centro del disco es

$$B = \frac{\mu_0 \omega q}{2\pi R}$$

y (b) el momento dipolar magnético del disco es

$$\mu = \frac{\omega q R^2}{4}$$

(Sugerencia: El disco en rotación es equivalente a un conjunto de espiras de corriente; véase el Ej. 8.)

38. Una espira informe de alambre flexible se coloca en una mesa y se sujeta rigidamente en los puntos a y b , como se muestra en la Fig. 34-37. Si a continuación se le hace pasar una corriente i , tratará de separarse para formar una espira circular o tratará de juntarse aún más?

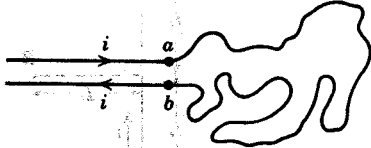


figura 34-37
Prób. 38.

39. Un segmento rectilíneo de alambre de longitud l transporta una corriente i . (a) Demostrar que el campo magnético B asociado con este segmento, a distancia R del segmento y a lo largo de la bisectriz perpendicular (véase la Fig. 34-38), está dado, en magnitud, por

$$B = \frac{\mu_0 i l}{2\pi R (l^2 + 4R^2)^{1/2}}$$

(b) ¿Se reduce esta expresión a alguna expresión esperada cuando $l \rightarrow \infty$?
Respuesta: (b) Sí.

40. Una espira cuadrada de alambre, de largo a , transporta una corriente i . Demostrar que el valor de B en el centro de la espira está dado por

$$B = \frac{2\sqrt{2} \mu_0 i}{\pi a}$$

41. Una espira cuadrada de alambre, de lado a , transporta una corriente i . (a) Demostrar que B en puntos sobre el eje de la espira, y colocados a una distancia x de su centro, está dado por

$$B = \frac{4\mu_0 i a^2}{\pi(4x^2 + a^2)(4x^2 + 2a^2)^{1/2}}$$

(b) ¿Se reduce este resultado al resultado del Prob. 40 cuando $x = 0$? (c) ¿Se comporta la espira cuadrada como un dipolo para puntos tales que $x \gg a$? De ser así, ¿cuál es el momento dipolar?
Respuesta: (a) Sí. (c) Sí; $\mu = ia^2$.

42. (a) Demostrar que en el centro de un rectángulo de longitud l y ancho d , que transporta una corriente i , el valor de B queda determinado por

$$B = \frac{2\mu_0 i}{\pi} \frac{(l^2 + d^2)^{1/2}}{ld}$$

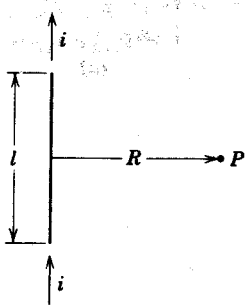


figura 34-38
Prób. 39.

(b) ¿A qué valor se reduce B cuando $l \gg d$? ¿Se trata de un resultado esperado?

43. (a) Un alambre que tiene la forma de un polígono regular de n lados, se encuentra inscrito en un círculo de radio a . Si por el alambre circula una corriente i , demostrar que la magnitud del campo magnético B en el centro del círculo queda determinada por

$$B = \frac{\mu_0 n i}{2\pi a} \tan\left(\frac{\pi}{n}\right).$$

(b) Demostrar que este resultado se aproxima al de una espira circular conforme $n \rightarrow \infty$.

44. Calcular el campo magnético B aproximado en el punto P de la Fig. 34-39. Suponer que $i = 10 \text{ A}$ y que $a = 8.0 \text{ cm}$.

45. Se cuenta con un alambre de longitud l sobre el cual ha de circular una corriente i . El alambre puede doblarse para formar una circunferencia o un cuadrado. ¿Cuál de las dos configuraciones producirá un mayor valor de B en el punto central? Véase el Prob. 40.

Respuesta: El cuadrado.

46. (a) Por un alambre recto de longitud L circula una corriente i , como se muestra en la Fig. 34-40a. Partiendo de la ley de Biot y Savart, determinar la magnitud y dirección del campo magnético (B_P , B_Q , B_R y B_S , respectivamente) en los puntos P , Q , R y S (que son todos coplanares con el alambre) (b) Utilizando los resultados de la parte (a), calcular el campo magnético B (en magnitud y dirección) en el punto T , que resulta de la corriente que fluye, en el sentido indicado, por la espira cerrada de seis lados rectilíneos mostrada en la Fig. 34-40b. (Todo el dibujo se encuentra en el mismo plano y todos los ángulos son de 90° .)

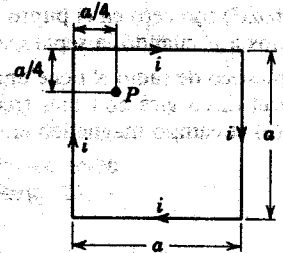


figura 34-39 Prob. 44.

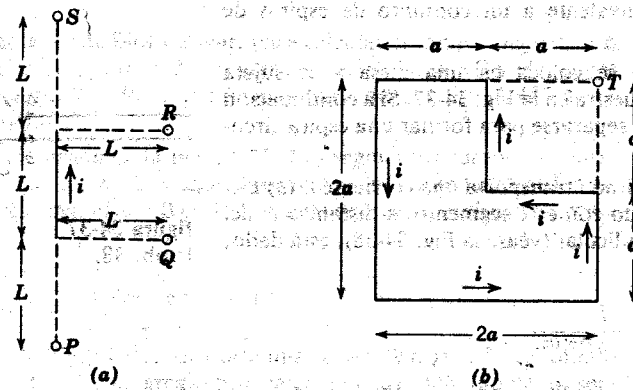


figura 34-40 Prob. 46.