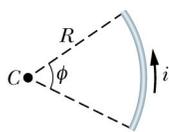


Problemas 15

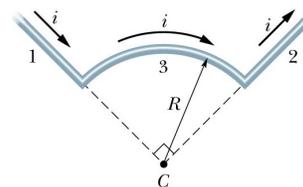
Física General, Secciones 01 y 02

Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de campo magnético producido por una corriente.

- Una línea de transmisión aérea a 5.0 m sobre el suelo transporta una corriente de 400 A en dirección sur-norte. Hállese la magnitud y dirección del campo magnético en un punto del suelo situado directamente debajo del conductor. ¿Causará este campo un error apreciable en una brújula situada en ese punto? Resp. 1.6×10^{-5} T; si.



- La figura muestra un alambre en forma de arco circular formando un ángulo ϕ con respecto a un punto central C . Demuestre que si el alambre transporta una corriente i , el campo magnético en el punto C viene dado por la expresión $B = \mu_0 i \phi / (4\pi R)$.
- El alambre en la figura transporta una corriente i y consiste de un arco circular de radio R y un ángulo central $\pi/2$ rad (tramo 3), y dos secciones rectas cuyas extensiones se intersectan en el centro C del arco (tramos 1 y 2). Determine el campo magnético \vec{B} producido por la corriente en el punto C con respecto a los tramos (a) 1, (b) 2 y (c) 3. Resp. (a) 0; (b) 0; (c) $B_3 = \mu_0 i / (8R)$ entrando hacia la página.



- En la figura se muestra un alambre de longitud L que transporta una corriente i . (a) Demuestre que la magnitud del campo magnético producido por este segmento en el punto P_1 es

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi R} \frac{L}{\sqrt{L^2 + 4R^2}}.$$

- Demuestre que esta expresión se reduce a un resultado conocido cuando $L \rightarrow \infty$. (c) Demuestre que

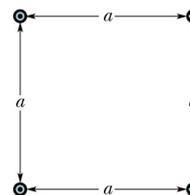
$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} \frac{L}{\sqrt{L^2 + 4R^2}},$$

da la magnitud del campo magnético en el punto P_2 .

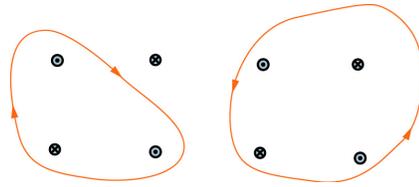
- Usando los resultado del problema 4, demuestre que la magnitud del campo magnético producido en el centro de una espira rectangular de longitudes L y W , transportando una corriente I , es

$$B = \frac{2\mu_0 i}{\pi} \frac{\sqrt{L^2 + W^2}}{LW}.$$

- Cuatro alambres de cobre largos son paralelos y sus secciones transversales forman las esquinas de un cuadrado de lado $a = 20$ cm. Una corriente de 20 A circula en cada alambre en las direcciones mostradas en la figura. ¿Cual es la magnitud del campo magnético \vec{B} en el centro del cuadrado. Resp. $80 \mu\text{T}$ hacia arriba.

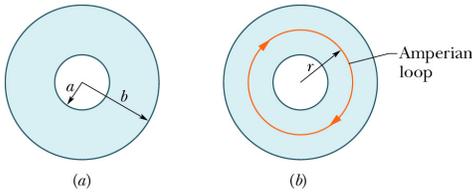


7. Cada uno de los ocho conductores en la figura transporta una corriente de 2.0 A hacia adentro o hacia afuera de la página. Dos recorridos son indicados para la integral de línea $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$. Determine el valor de esta integral para el recorrido (a) de la izquierda y (b) de la derecha. Resp. (a) $(-2.0 \text{ A})\mu_0$; (b) 0;



8. Utilizando la ley de Ampere demuestre que la magnitud del campo magnético de un conductor cilíndrico largo de radio R que transporta una corriente i , en un punto situado en su interior a una distancia r ($r < R$) de su eje central, viene dada por

$$B = \left(\frac{\mu_0 i}{2\pi R^2} \right) r.$$



9. La figura muestra la sección transversal de un cilindro largo hueco de radio interno a y radio externo b . El cilindro transporta una corriente i uniformemente distribuida dirigida hacia afuera de la página. ¿Cuál es el campo magnético en un punto situado una distancia r de su eje central si (a) $r < a$, (b) $a < r < b$ y (c) $r > b$?

10. Un solenoide de 200 vueltas tiene una longitud de 25 cm y un diámetro de 10 cm. Transporta una corriente de 0.30 A. Calcule la magnitud del campo magnético \vec{B} dentro del solenoide. Resp. 0.30 mT.