

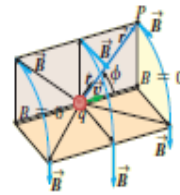
Resumen Capitulo 28 Sears

Campo magnético de una carga en movimiento:

El campo magnético $\vec{B}$ creado por una carga q en movimiento con velocidad $\vec{v}$ depende de la distancia r entre el punto de fuente (ubicación de q) y el punto de campo (donde se mide $\vec{B}$). El campo $\vec{B}$ es perpendicular a $\vec{v}$ y a $\hat{r}$, el vector unitario dirigido del punto de fuente al punto de campo. El principio de superposición de campos magnéticos dice que el campo total $\vec{B}$ producido por varias cargas en movimiento es la suma vectorial de los campos producidos por las cargas individuales.

(Véase el ejemplo 28.1.)

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\vec{v} \times \hat{r}}{r^2} \quad (28.2)$$

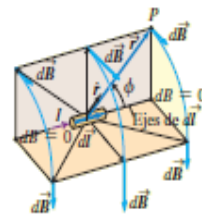


Campo magnético de un conductor que transporta corriente:

La ley de Biot y Savart da el campo magnético $d\vec{B}$ creado por un elemento $d\vec{l}$ de un conductor que transporta una corriente I . El campo $d\vec{B}$ es perpendicular tanto a $d\vec{l}$ como a $\hat{r}$, el vector unitario dirigido desde el elemento hasta el punto de campo. El campo $\vec{B}$ creado por un conductor finito que transporta corriente es la integral de $d\vec{B}$ sobre la longitud del conductor.

(Véase el ejemplo 28.2.)

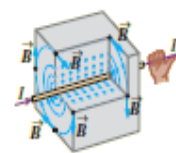
$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l} \times \hat{r}}{r^2} \quad (28.6)$$



Campo magnético de un conductor largo, recto y portador de corriente: El campo magnético $\vec{B}$ a una distancia r de un conductor largo, recto y que transporta una corriente I tiene una magnitud inversamente proporcional a r .

Las líneas de campo magnético son círculos coaxiales con el cable, con direcciones dadas por la regla de la mano derecha. (Véanse los ejemplos 28.3 y 28.4.)

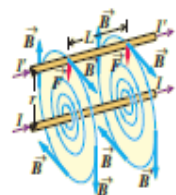
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad (28.9)$$



Fuerza magnética entre conductores que transportan corriente:

Dos conductores largos, paralelos y que transportan corriente se atraen si las corrientes van en el mismo sentido, y se repelen si las corrientes tienen sentidos opuestos. La fuerza magnética por unidad de longitud entre los conductores depende de sus corrientes I e I' y su separación r . La definición de amperio se basa en esta relación. (Véase el ejemplo 28.5.)

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I I'}{2\pi r} \quad (28.11)$$



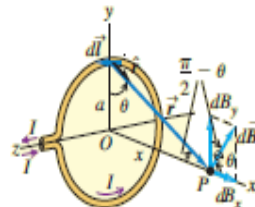
Campo magnético de una espira de corriente: La ley de Biot y Savart permite calcular el campo magnético producido a lo largo del eje de una espira circular conductora, de radio a , que transporta una corriente I . El campo depende de la distancia x a lo largo del eje desde el centro de la espira al punto de campo. Si hay N espiras, el campo se multiplica por N . En el centro de la espira, $x = 0$. (Véase el ejemplo 28.6.)

$$B_x = \frac{\mu_0 I a^2}{2(x^2 + a^2)^{3/2}} \quad (28.15)$$

(espira circular)

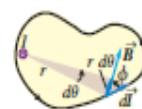
$$B_x = \frac{\mu_0 N I}{2a} \quad (28.17)$$

(centro de N espiras circulares)



Ley de Ampère: La ley de Ampère establece que la integral de línea de $\vec{B}$ alrededor de cualquier trayectoria cerrada es igual a μ_0 multiplicado por la corriente neta a través del área encerrada por la trayectoria. El sentido positivo de la corriente se determina mediante la regla de la mano derecha. (Véanse los ejemplos 28.7 a 28.10.)

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc} \quad (28.20)$$



Campos magnéticos debidos a distribuciones de corriente: La siguiente tabla lista los campos magnéticos causados por varias distribuciones de corriente. En cada caso, el conductor transporta una corriente I .

Distribución de corriente	Punto en el campo magnético	Magnitud del campo magnético
Conductor largo y recto	Distancia r desde el conductor	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
Espira circular de radio a	Sobre el eje de la espira	$B = \frac{\mu_0 I a^2}{2(x^2 + a^2)^{3/2}}$
	En el centro de la espira	$B = \frac{\mu_0 I}{2a}$ (para N espiras, multiplique estas expresiones por N)
Conductor largo y cilíndrico de radio R	Dentro del conductor, $r < R$	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{r}{R^2}$
	Afuera del conductor, $r > R$	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
Solenoides largo, con devanado compacto y n vueltas por unidad de longitud, cerca de su punto medio	Dentro del solenoide, cerca del centro	$B = \mu_0 n I$
	Afuera del solenoide	$B \approx 0$
Solenoides toroidal (toroide) con devanado compacto y N vueltas	Dentro del espacio encerrado por los devanados, a una distancia r del eje de simetría.	$B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r}$
	Afuera del espacio encerrado por los devanados	$B \approx 0$

***Materiales magnéticos:** Cuando están presentes materiales magnéticos, la magnetización del material ocasiona una contribución adicional a $\vec{B}$. Para materiales paramagnéticos y diamagnéticos, μ_0 se sustituye en las expresiones del campo magnético por $\mu = K_m \mu_0$, donde μ es la permeabilidad del material y K_m es su permeabilidad relativa. La susceptibilidad magnética χ_m se define como $\chi_m = K_m - 1$. Las susceptibilidades magnéticas para materiales paramagnéticos son pequeñas cantidades positivas; las de los materiales diamagnéticos son pequeñas cantidades negativas. Para materiales ferromagnéticos, K_m es mucho mayor que la unidad y no es constante. Algunos materiales ferromagnéticos son imanes permanentes y retienen su magnetización aun después de retirado el campo magnético externo. (Véanse los ejemplos 28.11 y 28.12.)

