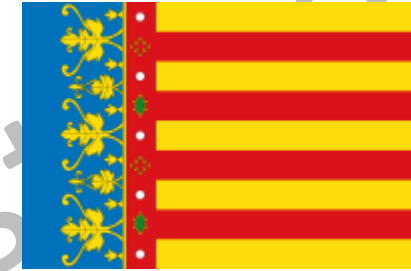


Selectividad Comunidad Valenciana



Física



Cuestión 4

Junio 2021



ADVERTENCIA



- Toma **LÁPIZ** y **PAPEL** y trabaja tomando apuntes como si estuvieras en una clase presencial.
- No seas un alumno **PASIVO**, como el espectador de una película, sino un alumno **ACTIVO**.

Edición de vídeo: Vanessa Quintana
Fotografía y vídeo.

©Angel Cuesta Arza



Interacción electromagnética

La figura muestra dos conductores rectilíneos indefinidos y paralelos entre si, por los que circulan corrientes eléctricas del mismo valor ($I_1=I_2$) y de sentidos contrarios. Indica la dirección y sentido del campo magnético total en el punto P. Si en el punto P se tiene una carga $q>0$, con velocidad perpendicular al plano XY, ¿qué fuerza magnética recibe dicha carga? Responde razonadamente y claramente.

Solución:

Aplicando la ley de Biot-Savart, se puede demostrar que:

Un hilo conductor rectilíneo por el que circula una corriente eléctrica, genera un campo magnético de módulo:

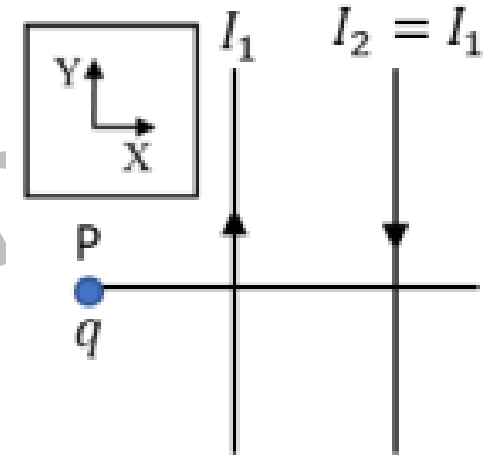
$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

La dirección del campo magnético se dibuja perpendicular al plano determinado por la corriente rectilínea y el punto, y el sentido se determina por la regla del sacacorchos o la denominada de la mano derecha.

En este caso, ambos campos magnéticos tendrán la dirección del eje Z.

Para calcular el campo magnético total generado por ambos hilos, debemos aplicar el principio de superposición:

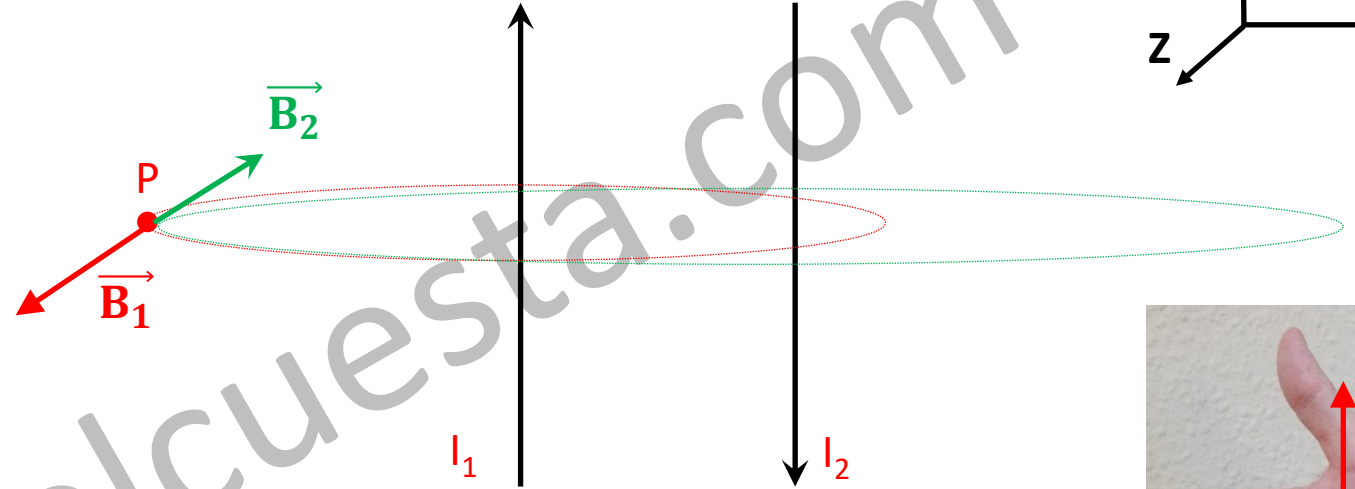
$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$



Interacción electromagnética

Representamos gráficamente la situación:

Para definir el sentido del campo magnético, utilizamos la regla de la mano derecha, señalando el pulgar en el sentido en la corriente eléctrica y los dedos en el sentido del campo magnético. Podemos comprobar en este caso, que el campo magnético generado por I_1 es saliente y el generado por I_2 es entrante.

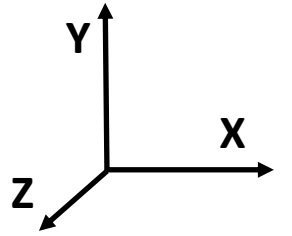
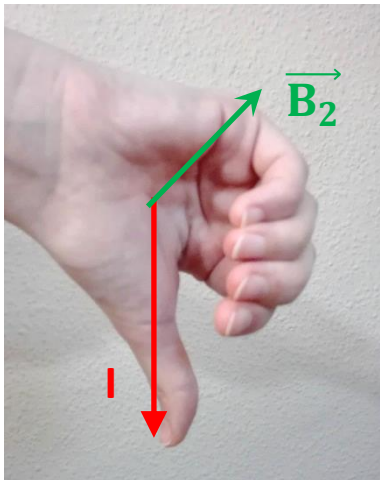


Los vectores campo magnético serán: $\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot r_1} \vec{k}$ $\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot r_2} (-\vec{k})$

Puesto que $r_1 < r_2$ e $I_1 = I_2$, eso implica que $B_1 > B_2$, lo cual nos permite afirmar que el sentido de \vec{B} es el mismo que el de \vec{B}_1 , es decir, **el sentido positivo del eje Z**.

El valor del campo magnético total en forma vectorial (no nos lo piden):

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \longrightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot r_1} \cdot \vec{k} - \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot r_2} \cdot \vec{k} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi} \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \cdot \vec{k} \text{ (T)}$$



Interacción electromagnética

Si en el punto P se tiene una carga $q > 0$, con velocidad perpendicular al plano XY, ¿qué fuerza magnética recibe dicha carga?

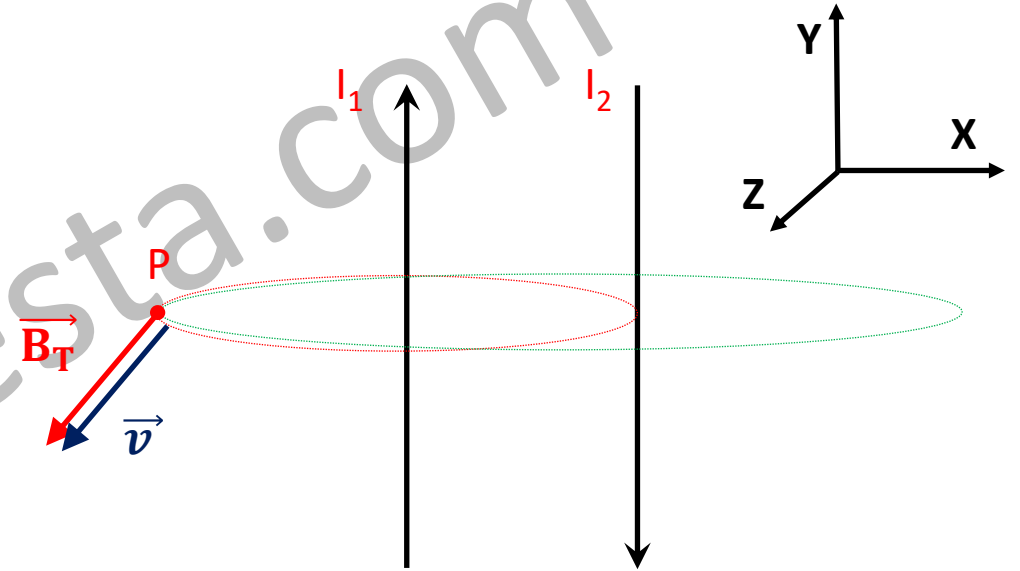
Una carga en movimiento que entra en una zona en la cual hay un campo magnético, sufre una fuerza que viene dada por la **ley de Lorentz**.

$$\vec{F}_m = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

$$\vec{F}_m = q \cdot (v \vec{k} \times B \vec{k}) = 1 \cdot 10^{-6} \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 0 & v \\ 0 & 0 & B \end{vmatrix} = \vec{0} \text{ N}$$

$$\vec{F}_m = \vec{0} \text{ (N)}$$

La fuerza en el punto P que recibirá la carga q será **NULA**, ya que los vectores campo magnético y velocidad son paralelos.



Revisa mi página web: www.angelcuesta.com

En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.