

PAU Comunidad Valenciana

FÍSICA  
Junio 2024

Cuestión 3  
Campo magnético



# PREPÁRATE BIEN

Revisa mi página web: [www.angelcuesta.com](http://www.angelcuesta.com)  
En ella encontrarás muchos ejercicios resueltos.



En vídeo puedes encontrar un resumen  
del tema hecho por mí.  
¡ TE LO RECOMIENDO !



PAU Julio 2023  
Comunidad Valenciana



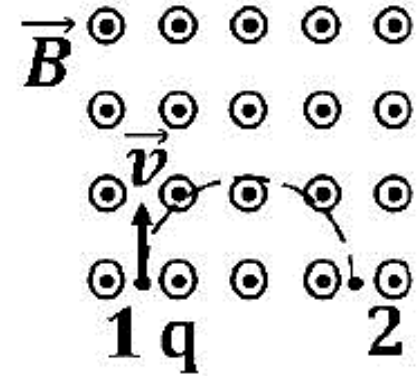
PAU Junio 2023  
Comunidad Valenciana



PAU Julio 2022  
Comunidad Valenciana

# Interacción electromagnética

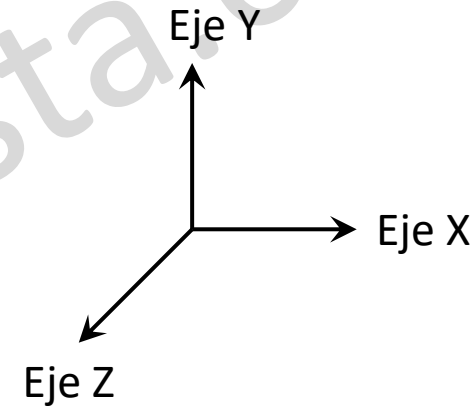
La línea discontinua de la figura representa la trayectoria de una carga,  $q$ , entre las posiciones 1 y 2 dentro de un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . Escribe el nombre y la expresión de la fuerza que el campo ejerce sobre dicha carga. Determina razonadamente el signo de la carga. Explica cuál sería la forma de la trayectoria si por el punto 1 entrara un neutrón con velocidad  $\vec{v}$ .



## Solución:

En primer lugar, definimos un sistema de referencia para poder asignar vectores al campo magnético y a la velocidad de la partícula cargada.

Defino:  $\vec{B} = B \cdot \vec{k}$     $\vec{v} = v \cdot \vec{j}$     $\vec{F} = F \cdot \vec{i}$



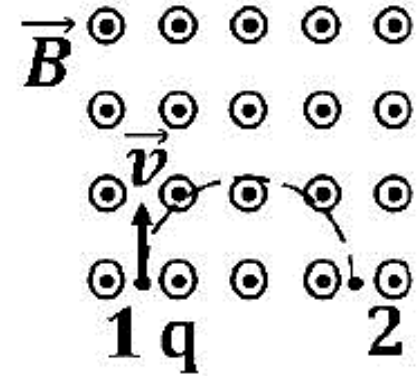
El fenómeno que se observa se puede justificar mediante la **ley de Lorentz**. Esa ley nos explica que una partícula cargada que se encuentra en el interior de un campo magnético sufre una fuerza magnética (**fuerza de Lorentz**) normal a la trayectoria que le provoca cambios en la dirección de su vector velocidad, aunque no en su módulo, provocando que su energía cinética permanezca constante.

La expresión del vector fuerza magnética es:

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

# Interacción electromagnética

La línea discontinua de la figura representa la trayectoria de una carga,  $q$ , entre las posiciones 1 y 2 dentro de un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . Escribe el nombre y la expresión de la fuerza que el campo ejerce sobre dicha carga. **Determina razonadamente el signo de la carga. Explica cuál sería la forma de la trayectoria si por el punto 1 entrara un neutrón con velocidad  $\vec{v}$ .**

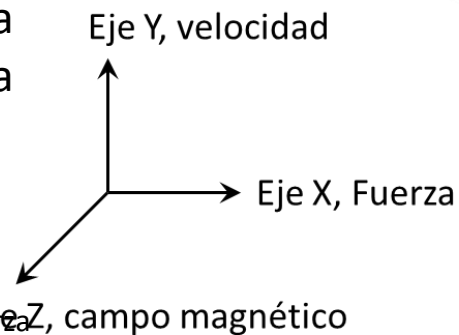
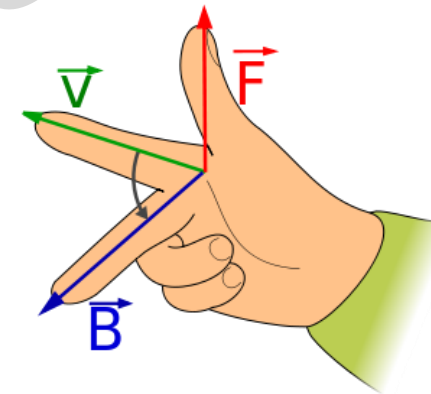


## Solución:

Para determinar el signo de la carga, tenemos dos opciones. La cualitativa, utilizando la regla de la mano derecha y la cuantitativa, aplicando la ley de Lorentz en su forma matemática. En este caso, y con fines pedagógicos, haré las dos formas.

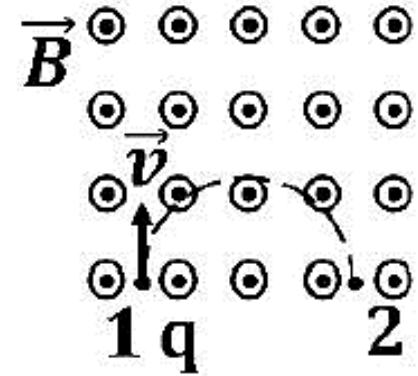
Suponiendo que la carga es positiva, aplicaremos la regla de la mano derecha tal asignando a cada dedo una magnitud, tal como está en la figura. El dedo pulgar indicará el sentido de la fuerza, el dedo índice el de la velocidad y el dedo corazón el del campo magnético.

Haciendo esto, podemos ver que el sentido de la fuerza es hacia el lado derecho del eje X, por lo que coincide con el sentido de la figura. Lo cual nos permite concluir que **la carga es positiva**.



# Interacción electromagnética

La línea discontinua de la figura representa la trayectoria de una carga,  $q$ , entre las posiciones 1 y 2 dentro de un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ . Escribe el nombre y la expresión de la fuerza que el campo ejerce sobre dicha carga. **Determina razonadamente el signo de la carga. Explica cuál sería la forma de la trayectoria si por el punto 1 entrara un neutrón con velocidad  $\vec{v}$ .**



**Solución:** Determino el signo de la carga utilizando la ley de Lorentz.

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) = q \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & v & 0 \\ 0 & 0 & B \end{vmatrix} = q \cdot v \cdot B \cdot \vec{i} \quad \text{Dado que } \vec{F} = F \cdot \vec{i}, \text{ se puede despejar } q.$$

$$F \cdot \vec{i} = q \cdot v \cdot B \cdot \vec{i} \longrightarrow F = q \cdot v \cdot B$$

Como todas las magnitudes vectoriales,  $F$ ,  $v$  y  $B$  son positivas (pues son módulos), **el signo de la carga debe ser positivo.**

Si un neutrón entrara por el **punto 1** con la misma velocidad que la carga positiva, **seguiría una trayectoria rectilínea** ya que el valor de su carga es cero y no sufre fuerza.