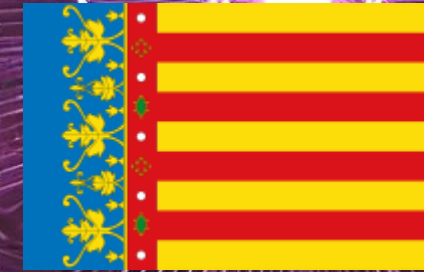


PAU Comunidad Valenciana

FÍSICA
Modelo 2025



El
Cuestión 3-opción A
Campo magnético

PREPÁRATE BIEN

Revisa mi página web: 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

Campo magnético

OPCIÓN A

Dos partículas cargadas, y con la misma velocidad, entran en una región del espacio donde existe un campo magnético perpendicular a su velocidad (de acuerdo con la figura, el campo magnético entra en el papel). ¿Qué signo tiene cada una de las cargas? ¿Cuál de las dos posee mayor relación $|q|/m$?

Solución:

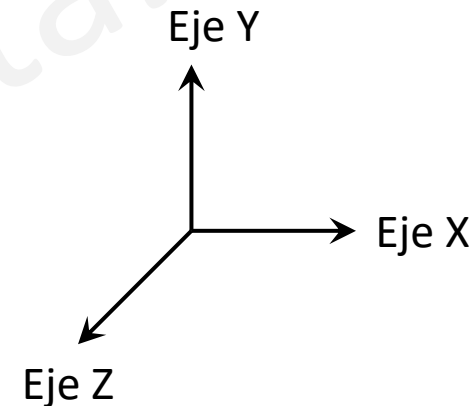
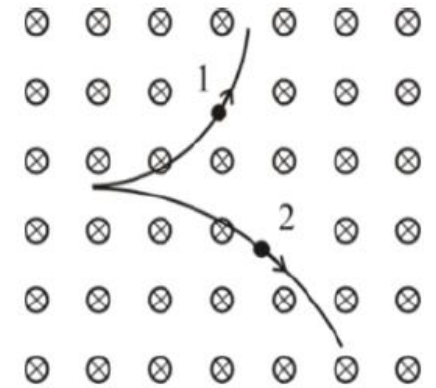
En primer lugar, definimos un sistema de referencia para poder asignar vectores al campo magnético y a la velocidad de la partícula cargada.

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

El fenómeno que se observa se puede justificar mediante la **ley de Lorentz**. Esa ley establece 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:

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



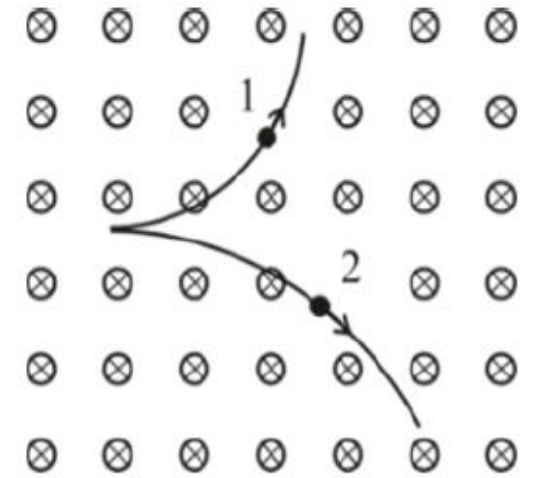
Campo magnético

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 asignando a cada dedo una magnitud. 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 sentido positivo del eje Y. Lo cual nos permite concluir que **la carga que sigue la trayectoria 1 es positiva**. Mediante un razonamiento análogo se concluye que **la carga que sigue la trayectoria 2 es negativa**.



Campo magnético

Solución: Determino el signo de la carga utilizando la ley de Lorentz a la carga que sigue la **trayectoria 1**.

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

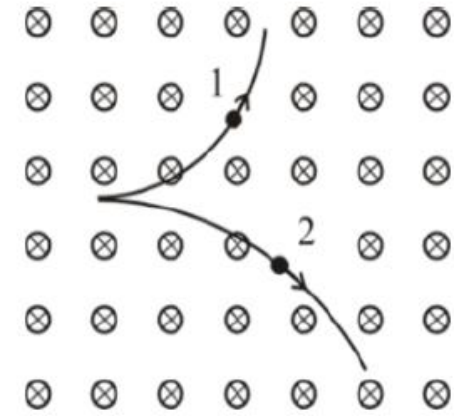
$$F \cdot \vec{j} = q \cdot v \cdot B \cdot \vec{j} \longrightarrow q = \frac{F}{v \cdot B}$$

Como todas las magnitudes vectoriales, F, v y B son positivas (pues son módulos), **el signo de la carga que sigue la trayectoria 1 es positivo.**

Mediante un razonamiento análogo, se puede demostrar que **el signo de la carga que sigue la trayectoria 2 es negativa.**

$$-F \cdot \vec{j} = q \cdot v \cdot B \cdot \vec{j} \longrightarrow q = -\frac{F}{v \cdot B}$$

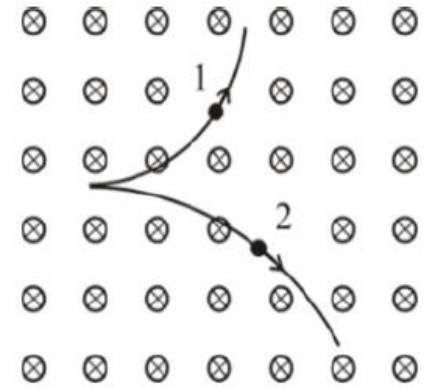
Como todas las magnitudes vectoriales, F, v y B son positivas (pues son módulos), **el signo de la carga que sigue la trayectoria 2 es negativa.**



Campo magnético

OPCIÓN A

Dos partículas cargadas, y con la misma velocidad, entran en una región del espacio donde existe un campo magnético perpendicular a su velocidad (de acuerdo con la figura, el campo magnético entra en el papel). ¿Qué signo tiene cada una de las cargas? ¿Cuál de las dos posee mayor relación $|q|/m$?



Solución:

Se deduce la relación carga sobre masa.

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)$$
$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$$
$$|q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha) = m \cdot \frac{v^2}{R} \longrightarrow \boxed{\frac{|q|}{m} = \frac{v}{R \cdot B}}$$

Dado que v y R son constantes: $R_1 < R_2 \longrightarrow \frac{1}{R_1} > \frac{1}{R_2} \longrightarrow \frac{v}{R_1 \cdot B} > \frac{v}{R_2 \cdot B} \longrightarrow \frac{|q_1|}{m_1} > \frac{|q_2|}{m_2}$

A menor radio, mayor relación carga sobre masa. Por eso, **la partícula cargada que sigue la trayectoria 1 es la que tiene mayor relación carga sobre masa.**