



PAU COMUNIDAD VALENCIANA



# FÍSICA

## Campo magnético

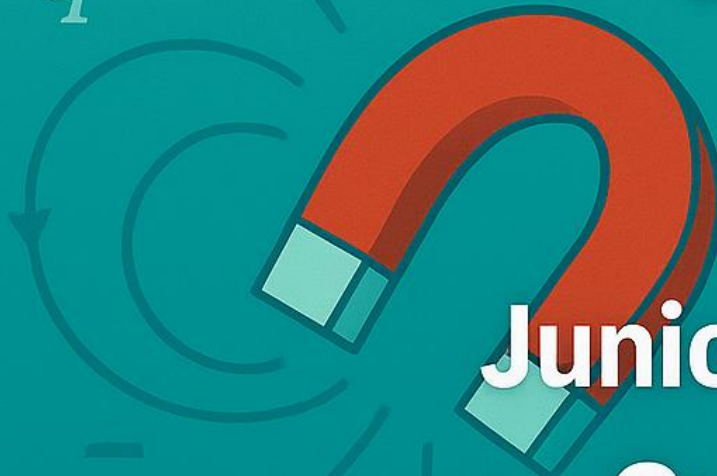
$$\frac{B}{q} = F$$

$$F = qv\bar{B}$$

$$F = qvB$$

Junio 2025 (RESERVA)

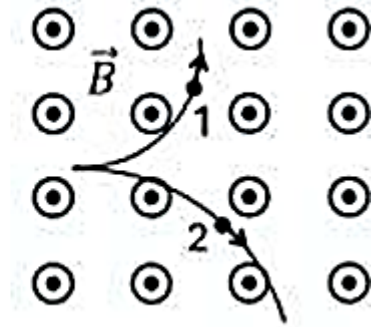
Cuestión 2 B



# Campo magnético

## OPCIÓN B

En una región donde existe un campo magnético uniforme se observa la traza de dos partículas cuyas cargas eléctricas tienen el mismo valor absoluto y el mismo módulo de velocidad. Explica el motivo por el cual se curvan sus trayectorias. Razona cuál de estas dos partículas será positiva y cuál negativa. Realiza una representación gráfica de los vectores involucrados. Razona cuál de las dos partículas tendrá mayor masa.



### Solución:

La ley de Lorentz establece que una carga  $q$ , que se mueve con una velocidad  $\vec{v}$  en el seno de un campo magnético  $\vec{B}$ , recibe una fuerza que viene dada por:

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

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)$$

Al ser la fuerza perpendicular simultáneamente a la velocidad y al campo magnético, **la fuerza de Lorentz actúa como una fuerza centrípeta y obliga a cada partícula a describir un arco de circunferencia**. Se deduce la expresión del radio de la circunferencia.

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$|q| \cdot v \cdot B \cdot \text{sen}(\alpha) = m \cdot \frac{v^2}{R} \xrightarrow[\text{sen}(90^\circ) = 1]{\alpha = 90^\circ} R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

# Campo magnético

## OPCIÓN B

En una región donde existe un campo magnético uniforme se observa la traza de dos partículas cuyas cargas eléctricas tienen el mismo valor absoluto y el mismo módulo de velocidad. Explica el motivo por el cual se curvan sus trayectorias. Razona cuál de estas dos partículas será positiva y cuál negativa. Realiza una representación gráfica de los vectores involucrados. Razona cuál de las dos partículas tendrá mayor masa.

Para determinar el signo de la carga podemos utilizar la regla de la mano derecha

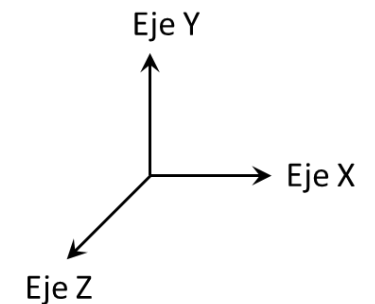
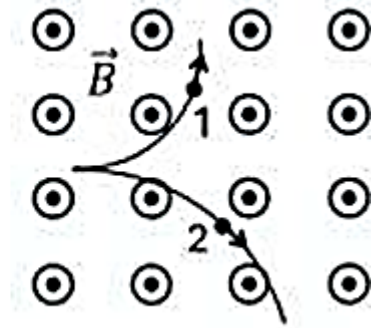
Observamos que la velocidad va hacia la derecha y el campo magnético tiene el sentido saliente de la hoja. Si se aplica la regla de la mano derecha se observa que la fuerza va hacia abajo. Lo cual nos indica que **la trayectoria 2 es la asociada a una carga de signo positivo**. Podríamos comprobar esto aplicando la ley de Lorentz de forma cuantitativa.

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) = q \cdot \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ v_0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & B \end{vmatrix} = -q \cdot v_0 \cdot B \cdot \vec{j}$$

Si  $q > 0$ ,  $\vec{F} = -|\vec{F}| \cdot \vec{j}$   
Si  $q < 0$ ,  $\vec{F} = |\vec{F}| \cdot \vec{j}$

Puesto que el sentido de la fuerza para una carga positiva es el negativo del eje Y, podemos afirmar (de nuevo) que **la trayectoria 2 es la asociada a una carga de signo positivo**.

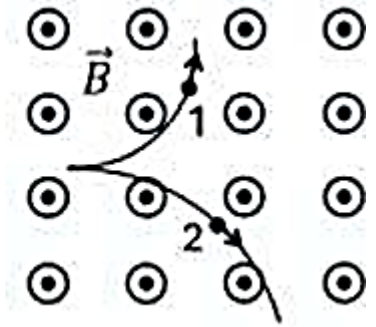
Puesto que el sentido de la fuerza para una carga negativa es justo el contrario, **la trayectoria 1 corresponde a la carga negativa**.



# Campo magnético

## OPCIÓN B

En una región donde existe un campo magnético uniforme se observa la traza de dos partículas cuyas cargas eléctricas tienen el mismo valor absoluto y el mismo módulo de velocidad. Explica el motivo por el cual se curvan sus trayectorias. Razona cuál de estas dos partículas será positiva y cuál negativa. Realiza una representación gráfica de los vectores involucrados. Razona cuál de las dos partículas tendrá mayor masa.



Recordamos que: 
$$R = \frac{m \cdot v}{|q| \cdot B}$$

Comparo los radios. Es evidente que: 
$$R_1 < R_2 \longrightarrow \frac{m_1 \cdot v}{|q| \cdot B} < \frac{m_2 \cdot v}{|q| \cdot B} \longrightarrow m_1 < m_2$$

Por lo tanto, **la partícula que describe la trayectoria 2 tiene mayor masa.**

# Campo magnético

