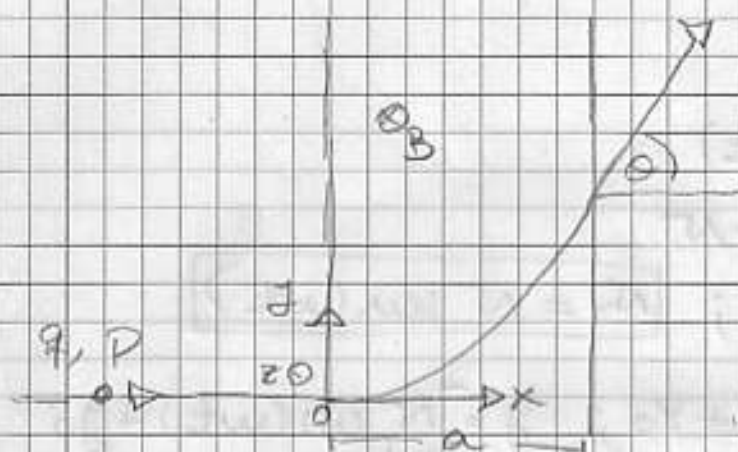


Tarea Ejercicio 12

velocidad inicial = p/m

$$\vec{B} = B_0 (-\hat{y})$$

En la zona con campo se cumple

$$\vec{F}_m = q \vec{N} \times \vec{B}$$

$$a) \vec{N} \times \vec{B} = \begin{pmatrix} N_x \\ N_y \\ N_z \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -B_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -N_y \\ N_x \\ 0 \end{pmatrix} B_0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_m = q (-B_0 N_y \hat{x} + B_0 N_x \hat{y}) \quad \begin{matrix} F_{mx} = N_x(t) \\ F_{my} = N_y(t) \end{matrix}$$

notar que en $t=0$, $N_y=0$, $N_x=N$

$$\Rightarrow \vec{F}_m(t=0) = q B_0 N \hat{y}$$

Por la forma de la trayectoria, en $t=0$ la fuerza debiese apuntar según $\hat{y}$ (por el momento se "mira" en la dirección $\hat{y} \Rightarrow \text{signo}(q) = "+"$)

b) 1ra Sol: Resolver la ecuación diferencial

$$m \vec{a} = m \dot{\vec{N}} = q \vec{N} \times \vec{B} \quad (\sum \vec{F} = \vec{F}_m)$$

$$m \begin{pmatrix} \dot{N}_x \\ \dot{N}_y \\ \dot{N}_z \end{pmatrix} = q \begin{pmatrix} -B_0 N_y \\ B_0 N_x \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$m \dot{N}_x = -q B_0 N_y \quad (1)$$

$$m \dot{N}_y = q B_0 N_x \quad (2)$$

$$m \dot{N}_z = 0 \quad (3) \Rightarrow N_z = cte = 0 \Rightarrow z = cte = 0$$

$$\text{derivo (2)} \quad \ddot{N}_x = \frac{m}{q B_0} \ddot{N}_y \quad \text{reemplazo en (1)}$$

$$m \cdot \frac{m}{q B_0} \ddot{N}_y = -q B_0 N_y \Rightarrow \ddot{N}_y + \left(\frac{q B_0}{m} \right)^2 N_y = 0$$

$$\Rightarrow N_y = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t) \quad \omega = \frac{q B_0}{m}$$

$$N_y(t=0) = 0 \Rightarrow A = 0$$

$$N_y = B \cdot \sin(\omega t)$$

volviendo a (2)

$$N_x = \frac{N_y}{\omega} - B \cos(\omega t)$$

$$N_x(t=0) = N \Rightarrow B = N$$

$$\Rightarrow \boxed{N_x = N \cos(\omega t)} ; \boxed{N_y = N \sin(\omega t)}$$

$$\Rightarrow X = \frac{N}{\omega} \sin(\omega t) + x_0 ; y = \frac{N}{\omega} \cos(\omega t) + y_0$$

$$X(t=0) = 0 \Rightarrow x_0 = 0 ; y(t=0) = 0 \Rightarrow y_0 = \frac{N}{\omega}$$

$$X = \frac{N}{\omega} \sin(\omega t) ; y = \frac{N}{\omega} (1 - \cos(\omega t))$$

$$\Rightarrow \boxed{X^2 + \left(y - \frac{N}{\omega}\right)^2 = \left(\frac{N}{\omega}\right)^2}$$

Es la ecuación de una circunferencia

Además, en el punto de salida se sabe que

$$\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=a} = \left. \frac{dy}{dx} \right|_{y=f(a)}$$

donde la ecuación de la circunferencia

$$2x dx + 2\left(y - \frac{N}{\omega}\right) dy = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x}{\left(y - \frac{N}{\omega}\right)}$$

¿cuánto vale y en $x=a$?

$$a^2 + \left(y - \frac{N}{\omega}\right)^2 = \frac{N^2}{\omega^2} \Rightarrow y = \sqrt{\left(\frac{N}{\omega}\right)^2 - a^2} + \frac{N}{\omega}$$

$$\Rightarrow \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=a} = \frac{a}{\sqrt{\left(\frac{N}{\omega}\right)^2 - a^2}} = \frac{a}{\sqrt{\left(\frac{mN}{qB_0}\right)^2 - a^2}} = \frac{a}{\sqrt{\left(\frac{p}{qB_0}\right)^2 - a^2}} //$$

2ª sol: Si se sabe $\Rightarrow$ priori que el movimiento es circular, luego

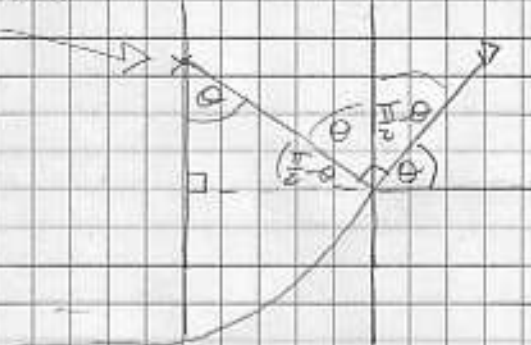
$$F_m = q \vec{v} \times \vec{B} = qNB(\vec{r})$$

vector que apunta al centro de la $\odot$

Además

$$\frac{mN^2}{R} = qNB \Rightarrow \boxed{R = \frac{mN}{qB}}$$

Centro de @



$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{a}{R}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{a}{\frac{mN}{980}}$$

