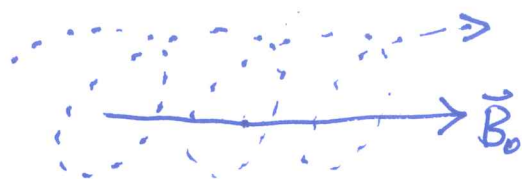


### Ejemplo (relacionado con futuro curso de E+M) ③

Movimiento de una partícula de carga  $-q$  en una región de campo magnético

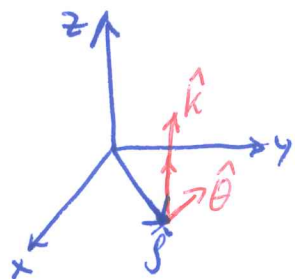
$$\vec{B} = B_0 \hat{k} \quad \text{con} \quad \vec{v} = v_\theta \hat{\theta} + v_z \hat{k}.$$



Tarea: Describir el movim. de la partícula; en otras palabras: Encontrar la ecuación de la trayectoria.

Dato ("prestado" al curso E+M):

La fuerza sobre la partícula es  $\vec{F} = -q \vec{v} \times \vec{B} = -q v_\theta B_0 (\hat{\theta} \times \hat{k})$



$$\vec{F} = -q v_\theta B_0 \hat{j}.$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \frac{+q v_\theta B_0}{m} \hat{j} = -a \hat{j}$$

De la ecuación anterior vemos que:

$$a_\theta = 0$$

$$a_z = 0$$

porque  $a_z = 0 \Rightarrow \ddot{z} = 0 \Rightarrow z = v_z t$  para relacionar  $z$  con  $\theta$

Vemos que  $v_z = \frac{b}{T}$  ;  $b$ : paso de la hélice y  $T$  es el tiempo en dar una vuelta completa.

$$\text{por. ej.: } \left. \begin{array}{l} T - 2\pi \\ t - \theta \end{array} \right\} T = \frac{2\pi}{\theta} t$$

→

$$\Rightarrow \boxed{z = \frac{b}{T} t = \left( \frac{b}{2\pi} \right) \theta}$$

es decir, el movimiento es helicoidal.

(4)

De la ecuación para  $z$  vemos que  $\dot{\theta} = \text{cte.}$

$$\text{De } a_\theta = 0 \Rightarrow v_\theta = \text{cte.} = \rho \dot{\theta}$$

Como  $\dot{\theta} = \text{cte}$  entonces:  $\rho$  también tiene que ser cte. y

$$\text{de } a_\rho = \ddot{\rho} - \rho \dot{\theta}^2 = \frac{-q v_\theta B}{m}$$

$$\rho \dot{\theta}^2 = \frac{q \rho \dot{\theta} B}{m}$$

$$\boxed{\dot{\theta} = \frac{q B}{m}}$$

velocidad angular,  
también denominada  
 $\omega$