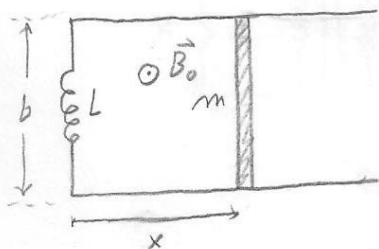
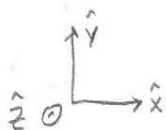


Punto P3, C3



• El flujo que atraviesa el circuito es: $\Phi = \iint \vec{B} \cdot d\vec{S}$

con $\vec{B} = B_0 \hat{z}$ y $d\vec{S} = dx dy \hat{z} \Rightarrow \Phi = B \iint dS = B_0 \underbrace{x(t)b}_{\text{área}} \underbrace{1}_{\text{depende del tiempo}}$

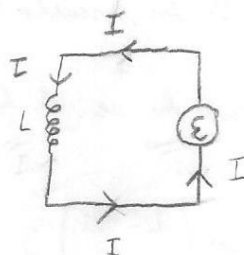
a) • La variación del flujo crea una f.e.m.: $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = -B_0 b \frac{dx}{dt} = -B_0 b v$$

• Usamos Kirchhoff en el circuito que se formó:

$$\Rightarrow \dot{I}L - \mathcal{E} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\dot{I}L + B_0 b v = 0} \quad (1)$$



• Luego se calcula la fuerza que siente la barra (ignorando el campo autoinducido):

$$\vec{F} = I \int d\vec{r} \times \vec{B} = I \int_0^b dy \hat{y} \times \hat{z} B_0 = I b B_0 \hat{x}$$

↑
integrando en la barra

↑
dirección de la corriente

$$\Rightarrow \boxed{\vec{F} = I b B_0 \hat{x}} \quad \leftarrow \text{fuerza solo en } \hat{x}$$

$$\vec{F} = m \vec{a} \Rightarrow \boxed{m \ddot{x} = b I B_0} \quad (2)$$

• Podemos derivar (2) y reemplazar en (1): $\frac{m \ddot{x}}{b B_0} = \dot{I}$

$$\Rightarrow \frac{m}{B_0 b} L \ddot{x} + B_0 b v = 0 \Rightarrow \boxed{\ddot{x} + \frac{B_0^2 b^2}{m L} x = 0} \quad (3) \quad \text{ec. del oscilador armónico}$$

• La freq. de oscilación es: $\boxed{\omega^2 = \frac{B_0^2 b^2}{m L}}$

b) Podemos resolver la EDO (3): $\ddot{v} + \omega^2 v = 0$ con $\omega^2 = \frac{B_0^2 b^2}{mL}$

$$\Rightarrow v(t) = A \sin(\omega t) + B \cos(\omega t)$$

• Condición inicial: $v(0) = 0 + B = 0 \Rightarrow B = 0$

$$\Rightarrow \boxed{v(t) = A \sin(\omega t)}$$

• y para la otra condición necesitamos relacionar v con I , de (2):

$$bIB_0 = m\dot{v} = mA\omega \cos(\omega t) \Rightarrow I(t) = \frac{mA}{bB_0} \frac{B_0 b}{\sqrt{mL}} \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow I(t) = A \sqrt{\frac{m}{L}} \cos(\omega t)$$

• condición inicial: $I(0) = A \sqrt{\frac{m}{L}} = I_0 \Rightarrow A = I_0 \sqrt{\frac{L}{m}}$

$$\Rightarrow \boxed{v(t) = I_0 \sqrt{\frac{L}{m}} \sin(\omega t)} \quad (4)$$

• Luego el valor máximo del módulo de v se da cuando el seno es máximo $\sin(\omega t) = 1$ o mínimo $\sin(\omega t) = -1$, dándonos el valor de la amplitud:

$$\boxed{|v|_{\max} = I_0 \sqrt{\frac{L}{m}}}$$

Punto P3

a) $\left\{ \begin{array}{l} - \text{f.e.m. inducido: } \mathcal{E} = -B_0 b v \\ - \text{Kirchhoff: } \dot{I}L + B_0 b v = 0 \end{array} \right\} \boxed{+1}$

$\left\{ \begin{array}{l} - \text{fuerza magnética: } \vec{F} = I b B_0 \hat{x} \\ - \text{DCL, Lorentz: } m \dot{v} = b I B_0 \end{array} \right\} \boxed{+1}$

$\left\{ \begin{array}{l} - \text{eq. armónicas: } \ddot{v} + \omega^2 v = 0 \\ - \text{frec. de osc.: } \omega^2 = \frac{B_0^2 b^2}{mL} \end{array} \right\} \boxed{+7.5}$

b) $\left\{ \begin{array}{l} - \text{solución de la EDO.} \\ - \text{Imponer cond. inicial} \end{array} \right\} \boxed{+2}$

$\left\{ \begin{array}{l} - \text{concluir } |v|_{\max} = \frac{I_0 b B_0}{m \omega} = I_0 \sqrt{\frac{L}{m}} \end{array} \right\} \boxed{+0.5}$