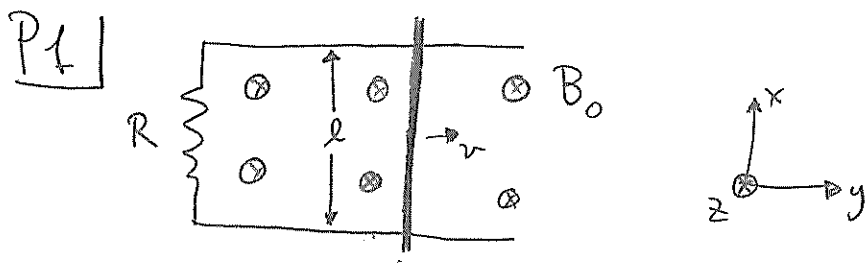


fem:  $\mathcal{E} = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$  Faraday:  $\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$



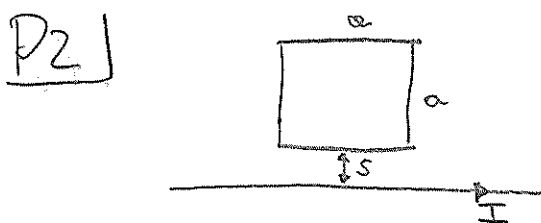
Si la barra se mueve a la derecha a vel.  $v$ .  
 ¿Corriente en la resistencia?

Sol: El flujo:  $\Phi = \int \vec{B}_0 \cdot d\vec{A} = B_0 \times y = B_0 l v t$   
 $y = vt$

$\Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -B_0 l v$

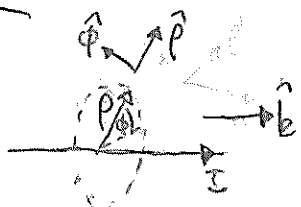
La corriente:  $I = \frac{|\mathcal{E}|}{R} \Rightarrow \boxed{I = \frac{B_0 l v}{R}}$

El sentido: }  $\vec{v} \times \vec{B} \rightarrow -\hat{k}$  en la barra



a) Flujo a través del cuadrado?

Sol: Primero el campo que produce la corriente:



Ampere:  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$

$\int_0^{2\pi} B \rho d\phi = \mu_0 I \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho} \hat{\phi}$

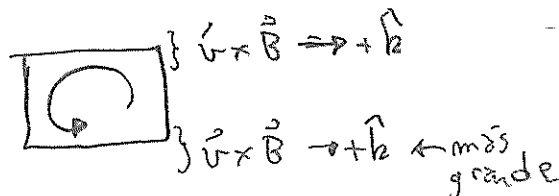
El flujo:  $\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int_0^a dz \int_s^{s+a} \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho} d\rho = \boxed{\frac{\mu_0 I a}{2\pi} \ln\left(\frac{s+a}{s}\right) = \Phi}$

Si el loop se aleja a velocidad  $v$ , ¿qué fem es generada?

Sol:  $\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{\mu_0 I a}{2\pi} \frac{d}{dt} [\ln(s+a) - \ln(s)] =$

$$= -\frac{\mu_0 I a}{2\pi} \left[ \frac{1}{s+a} \frac{ds}{dt} - \frac{1}{s} \frac{ds}{dt} \right] = \frac{\mu_0 I a v}{2\pi} \underbrace{\left( \frac{1}{s} - \frac{1}{s+a} \right)}_{\frac{s+a-s}{s(s+a)}}$$

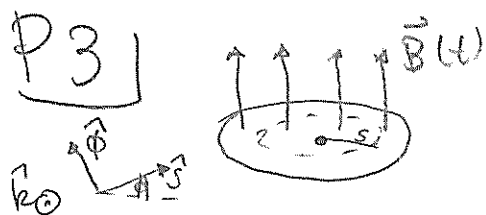
$$\Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = \frac{\mu_0 I a^2 v}{2\pi s(s+a)}}$$



Se trata de mantener el flujo.

c) Si el loop se mueve a la derecha?

Sol:  $\Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = 0}$  no hay cambio de flujo



¿Campo eléctrico inducido?

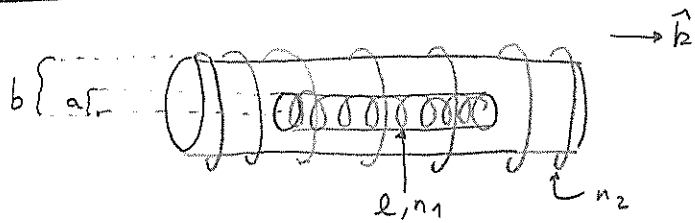
Sol: Usamos la ley de Faraday

$$\vec{E} = E(s)\hat{\phi} \Rightarrow \oint \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_0^{2\pi} E s d\phi = 2\pi s E = -\frac{d\phi}{dt}$$

$$\phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = B(t) \cdot \pi s^2 \Rightarrow 2\pi s E = -\pi s^2 \frac{dB}{dt}$$

$$\Rightarrow \boxed{E = -\frac{s}{2} \frac{dB}{dt} \hat{\phi}}$$

P4] Inductancia mutua:  $\Phi_j = M_{ji} I_i$



• Inductancia mutua?

Sol: Veremos el flujo que produce el solenoide grande en el chico.

El campo que produce:  $\vec{B} = \mu_0 n_2 I \hat{k}$

El flujo:  $\phi = \oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = \pi a^2 \mu_0 n_2 I$

pero ese es sobre una vuelta. Sobre todo el solenoide chico es:

$$\phi = \underbrace{\mu_0 \pi a^2 n_1 n_2 l}_{M} I$$

$$\Rightarrow \boxed{M = \mu_0 \pi a^2 n_1 n_2 l}$$