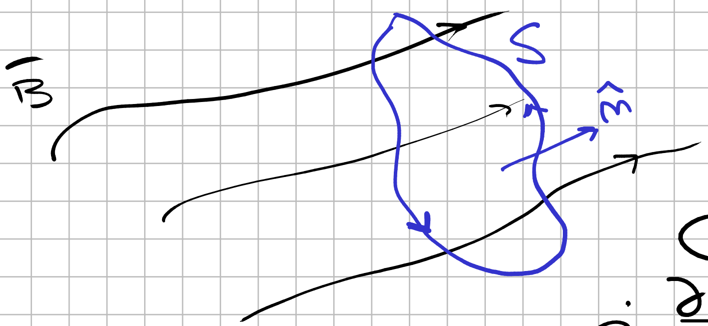
Flujo magnético y la variación temporal



$$\phi = \int \bar{B} \cdot d\bar{S}$$

¿$\partial_t \phi$?

¿$\frac{\partial \phi}{\partial t}$?

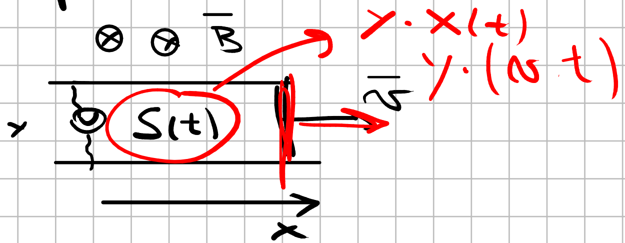
¿Que fenómenos hacen que $\partial_t \phi \neq 0$?

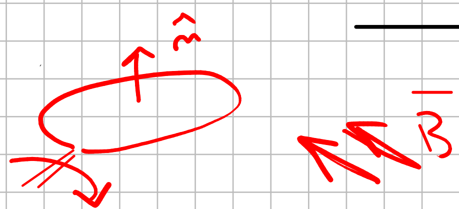
$$\phi = \int \bar{B} \cdot d\bar{S} = \bar{B} \cdot \bar{A} \cdot \hat{n}$$

$$\partial_t \phi = \partial_t (\bar{B} \cdot A \cdot \hat{n})$$

Para explicar variaciones temporales de ϕ:

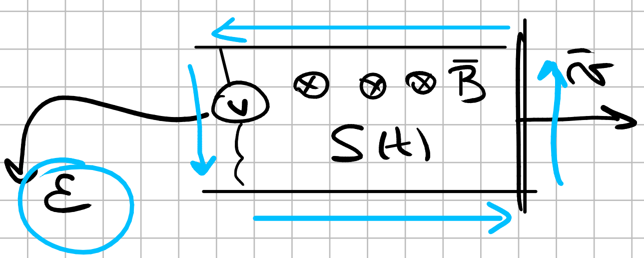
* Que $B = B(t)$
* $A = A(t)$
* $\hat{n} = \hat{n}(t)$





Ley de Faraday

$$\boxed{\partial_t \int \bar{B} \cdot d\bar{S} = -\mathcal{E}}$$



$\mathcal{E}$ encerrando la superficie $S(t)$

$\mathcal{E} = I_{ind} \to B$ Generan B_{ind}

* El signo menos: oposición al cambio de flujo

* Varía el flujo
* Aparece una Fem $\mathcal{E}_{ind}$

* Si la superficie S la genera un circuito con resistencia R

$\Rightarrow \mathcal{E}_{ind} = I_{ind} \cdot R$

* Se genera un B_{ind} producto de las cargas en movimiento que se materializan en I_{ind}

el B_{ind} trata de mitigar las variaciones en el flujo Φ

0,1 m

9. Una espira cuadrada de lado $d = 10\text{cm}$ y resistencia $R = 10\Omega$ atraviesa con velocidad constante $v = 10\text{m/s}$ una zona de campo magnético uniforme de magnitud 10^{-2}T y ancho $D = 3d$, como muestra la figura.

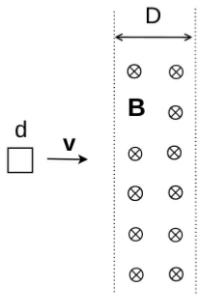
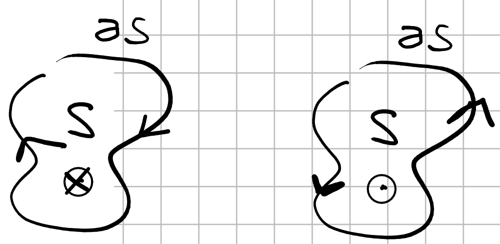


Figura 5: Ejercicio 9.

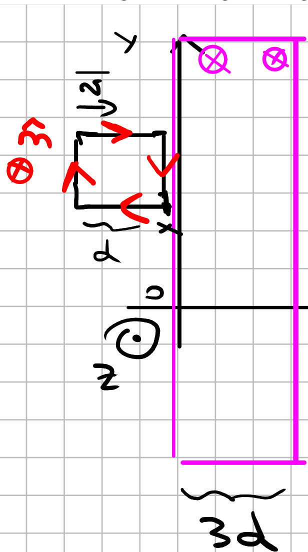


Calcule y grafique en función de la posición de la espira:

a) El flujo magnético. ✓

b) La f.e.m. inducida.

c) La corriente que circula por la espira.



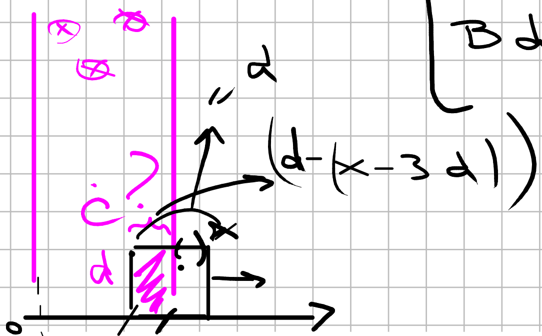
$\bar{B} = B(-\hat{z})$

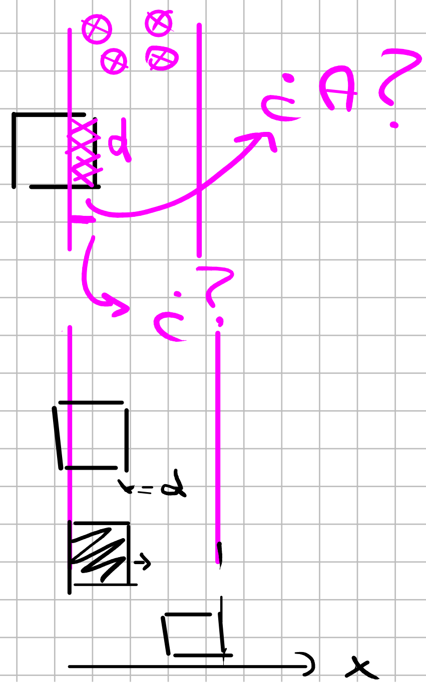
$\bar{v} = v\hat{x}$

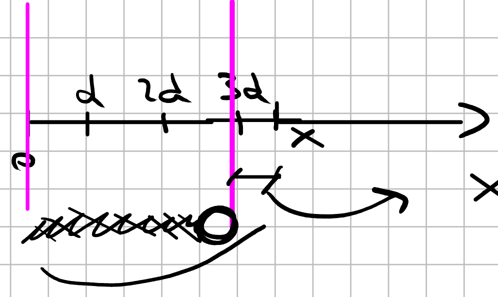
¿Cuál es la normal de la superficie?

$$\boxed{\Phi = \bar{B} \cdot A \cdot \hat{n}}$$

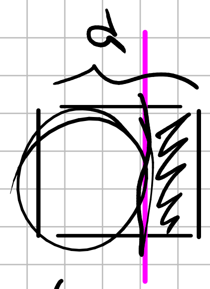
$$\Phi_{(x)} = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ B(-\hat{z})\cdot(-\hat{z})\, d\cdot x & 0 < x < d \\ B d^2 & d < x < 3d \\ B d(4d - x) & 3d < x < 4d \\ 0 & 4d < x \end{cases}$$



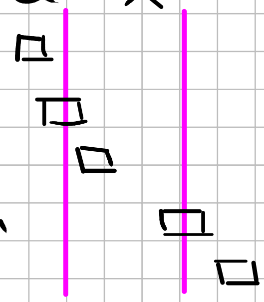


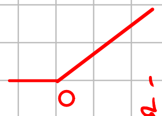


$x - 3d$



$$d - (x-3d) = 4d - x$$





$$\phi(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0 \\ Bdx & \text{si } 0 < x < d \\ Bd^2 & \text{si } d < x < 3d \\ Bd(4d-x) & \text{si } 3d < x < 4d \\ 0 & \text{si } x > 4d \end{cases}$$

¿$\partial_t \phi$?

$$\varepsilon = -\partial_t \phi = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ -B\cdot d\cdot v & 0 < x < d \\ 0 & d < x < 3d \\ Bd\cdot v & 3d < x < 4d \\ 0 & x > 4d \end{cases}$$

$x(t) = x_0 + vt$

$\partial_t x = v$

¿I_{ind}? Si tenemos una resistencia R, y la ε
(como en circuitos, $I = \varepsilon / R$)

$$I_{ind} = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ -Bdv/R & 0 < x < d \\ 0 & d < x < 3d \\ Bdv/R & 3d < x < 4d \\ 0 & x > 4d \end{cases}$$