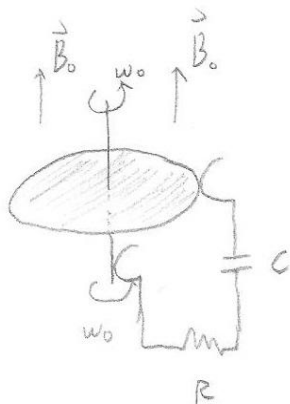
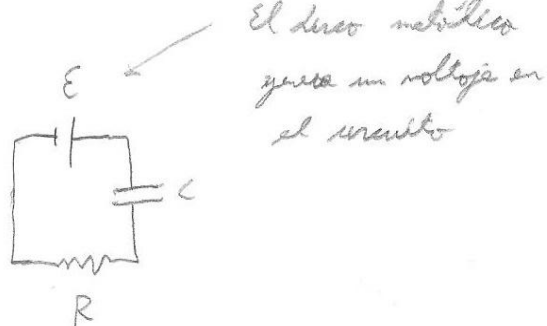


Punto P1, EX

a)

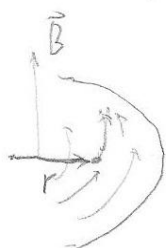


$\Leftrightarrow$



El disco metálico genera un voltaje en el circuito

- Los portadores de carga en el disco sienten una fuerza magnética:



$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B} = q r \omega_0 \hat{\phi} \times B_0 \hat{z} = q \omega_0 B_0 r \hat{r}$$

→
radiales

- Aparece una fuerza eléctrica $\vec{F}_e = \vec{F}_m$ con $\vec{F}_e = q \vec{E} = q \omega_0 r \hat{r} B_0$

$$\Rightarrow \vec{E} = \omega_0 B_0 r \hat{r}$$

- Con este campo se calcula la fem inducida: $\mathcal{E} = \int_0^a \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_0^a \omega_0 B_0 r \hat{r} \cdot \hat{r} dr$

$$\Rightarrow \boxed{\mathcal{E} = \frac{\omega_0 B_0 a^2}{2}}$$

- Ahora hacemos Kirchhoff en el circuito: $IR + \frac{Q}{C} - \mathcal{E} = 0$

$$\Rightarrow \text{con } \dot{Q} = I, \quad \dot{Q} + \frac{Q}{RC} = \frac{\omega_0 B_0 a^2}{2R}$$

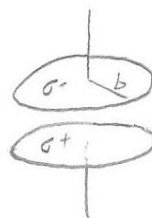
$$\Rightarrow Q(t) = A e^{-\frac{t}{RC}} + B$$

- Solución no homogénea: $\frac{B}{RC} = \frac{\omega_0 B_0 a^2}{2R} \Rightarrow \boxed{B = \frac{\omega_0 B_0 a^2}{2} C}$

• CI: $\varphi(0) = 0 \Rightarrow \varphi(0) = A + B = 0 \Rightarrow \boxed{A = -B}$

$\Rightarrow \boxed{\varphi(t) = \frac{\omega_0 B_0 a^2 C}{2} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)}$

b) Imponemos la siguiente forma del condensador:



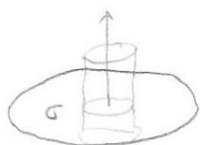
• con σ uniformemente distribuido se tiene:

$\varphi = \pi b^2 \sigma \Rightarrow$

$\boxed{\sigma(t) = \frac{\varphi(t)}{\pi b^2}}$

(uniendo el campo de la otra placa del condensador)

• El campo eléctrico entre las placas se calcula como si fueran un plano infinito:



$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} \Rightarrow 2AE = \frac{A\sigma}{\epsilon_0}$

$\Rightarrow \vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \hat{z} \Rightarrow \vec{E} = \frac{(2\varphi(t))}{2\pi b^2 \epsilon_0} \hat{z}$

• La corriente de desplazamiento es: $\vec{J}_d = \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{\epsilon_0}{\pi b^2 \epsilon_0} I \hat{z}$

• En donde I está dada por $\dot{\varphi}$:

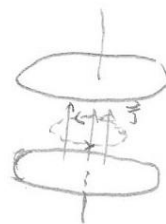
$\Rightarrow \boxed{\vec{J}_d = \frac{\omega_0 B_0 a^2}{2\pi b^2 R} e^{-\frac{t}{RC}} \hat{z}}$

• El campo magnético a una distancia s del eje de los discos de los condensadores

es, por ley de ampere:

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$
 $\vec{B} = B(s) \hat{\theta}$

dentro del condensador
 uniendo la corriente de desplazamiento.



$\Rightarrow B 2\pi s = \mu_0 \pi s^2 J$

$\Rightarrow \boxed{\vec{B}(s) = \frac{\mu_0 s}{2} J_d \hat{\theta}}$

[2]