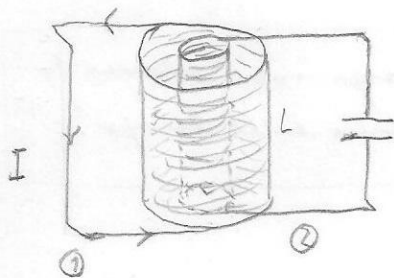


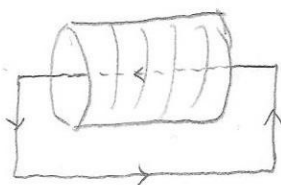
P.3, aux 9

se tienen 2 solenoides coaxiales, uno con corriente  $I$ , y el otro conectado a un resistor  $C$ .



se enciende una corriente entonces se genera un campo en el solenoides ①

se el solenoides es largo podemos usar ampere:



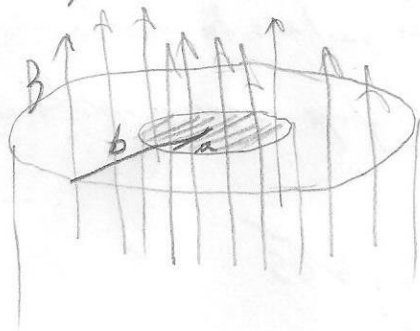
$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{r} = \mu_0 I_{\text{total}}$$

Por simetría y largo del solenoides:  $\vec{B} = B \hat{z}$  y es nulo fuera del solenoides

$$\Rightarrow \oint \vec{B} \cdot d\vec{r} = B \int_0^L dz + 0 + 0 + 0 = \mu_0 NI \quad \leftarrow \begin{array}{l} \text{número de espiras} \\ \text{del solenoides} \end{array}$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{B} = \frac{\mu_0 NI}{L} \hat{z}}$$

después se los cilindros tienen radios  $a$  y  $b$  con  $a < b$  y  $a \ll L$ ,  $b \ll L$ , podemos calcular el flujo magnético que pasa por la bobina interior:



$$\Rightarrow \begin{array}{l} \text{Flujo en} \\ \text{bobina interior} \end{array} = \mathcal{L} = \iint_{\text{interior}} \vec{B} \cdot d\vec{S} = B \underbrace{\iint dS}_{\text{área}}$$

$$d\vec{S} = r d\theta dr \hat{z}$$

$$\Rightarrow \boxed{\mathcal{L} = \frac{\mu_0 NI}{L} \pi a^2}$$

• Sabemos que en el capacitor hay una carga inicial  $Q_0$ . Esto carga no va a variar a menos que el capacitor reciba algún cambio en el voltaje al cual está sometido.

• Por inducción magnética sabemos que se puede generar una f.e.m en la bobina interior de la forma:

$$\mathcal{E} = - \frac{\partial \Phi}{\partial t} = - \frac{N \mu_0 a^2 \pi}{L} \frac{\partial I}{\partial t} \Rightarrow$$

• Pero que la carga no se mueva entonces la corriente debe ser en el tiempo!

• Si  $\frac{\partial I}{\partial t} = 0 \Rightarrow Q(t) = Q_0$

• Si  $\frac{\partial I}{\partial t} \neq 0 \Rightarrow$    $\rightarrow -\mathcal{E} + \frac{Q}{C} = 0$  y  $\dot{Q} = I \Rightarrow \ddot{I} = \ddot{Q}$

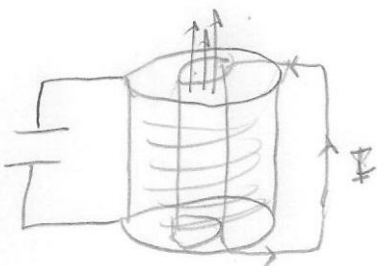
$$\Rightarrow + \frac{N \mu_0 \pi a^2}{L} \ddot{Q} + \frac{Q}{C} = 0$$

$\Rightarrow \ddot{Q} + \omega^2 Q = 0$  con  $\omega^2 = \frac{L}{N \mu_0 \pi a^2 C}$  solución:  $Q(t) = Q_1 \sin(\omega t) + Q_2 \cos(\omega t)$

C.I.  $Q(0) = Q_0$  y  $I(0) = 0 \Rightarrow \dot{Q}(0) = \omega Q_1 + 0 = 0 \Rightarrow Q_1 = 0$   
 $\Rightarrow Q_2 = Q_0$

$\Rightarrow Q(t) = Q_0 \cos(\omega t) \Rightarrow I(t) = -\omega Q_0 \sin(\omega t)$

• Al intercambiar los bobinas se tendría que ahora es que tiene la corriente ahora ahora, sin embargo el resultado no cambió pues el flujo sigue siendo el mismo



$$\Phi = \iint \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} + \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

dentro de  
solenoid  
grande

dentro de  
solenoid  
chico

entre los  
solenoides

igual que antes  $= \pi a^2 B$