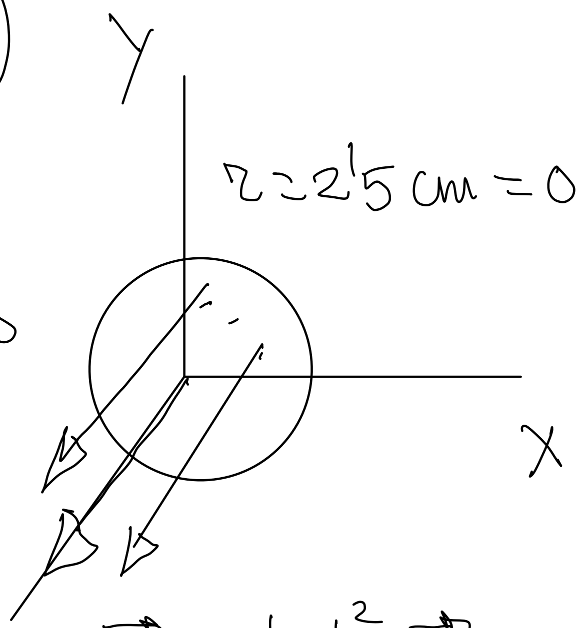
146 a)



$r = 2'5\ cm = 0'025\ m$

SUPERFICIE DEL CÍRCULO

$S = \pi \cdot r^2$

$\varphi = 0°$

$\vec{B} = 2'5 t^2 \vec{k}$

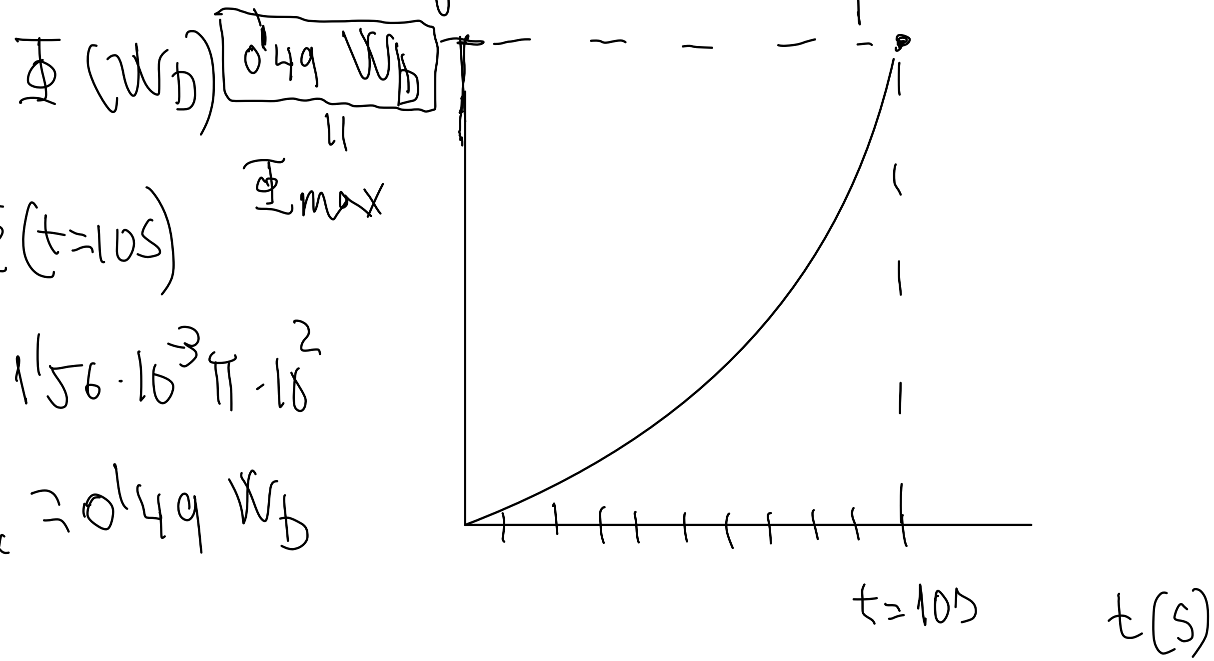
$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$

$\Phi = 2'5 t^2 \cdot \pi r^2 \cdot \cos 0°$ $\rightarrow 1$

$\Phi = 2'5 t^2 \cdot \pi \cdot (0'025)^2$

$\boxed{\Phi = 1'56 \cdot 10^{-3} \pi t^2\ (Wb)}$

La función es una parábola.



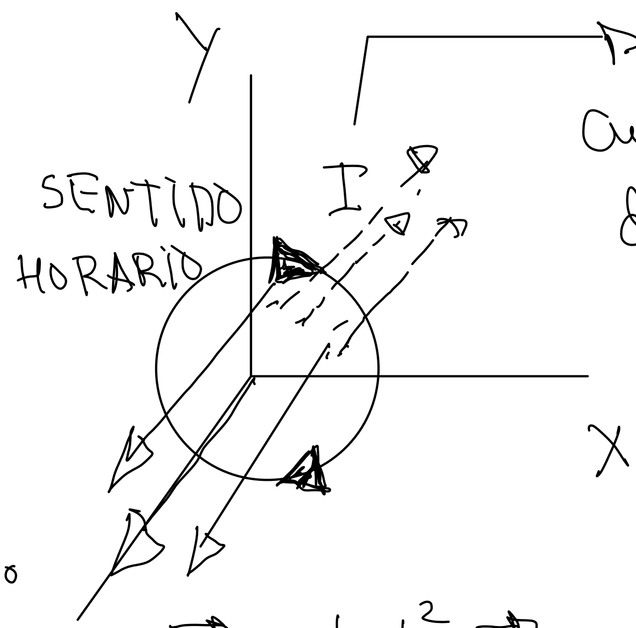
$\Phi_{max} \Rightarrow \Phi(t = 10s)$

$\Phi_{max} = 1'56 \cdot 10^{-3} \pi \cdot 10^2$

$\Phi_{max} = 0'49\ Wb$

146 b)

$$\boxed{\Phi = 1'56 \cdot 10^{-3} \pi t^2}$$



$\varphi = 0°$

$\vec{B} = 2'5 t^2 \vec{k}$

Se creará una corriente inducida cuyo sentido viene dado por la ley de Lenz, es decir un sentido tal que se cree un flujo magnético inducido que se oponga al aumento del flujo magnético inductor.

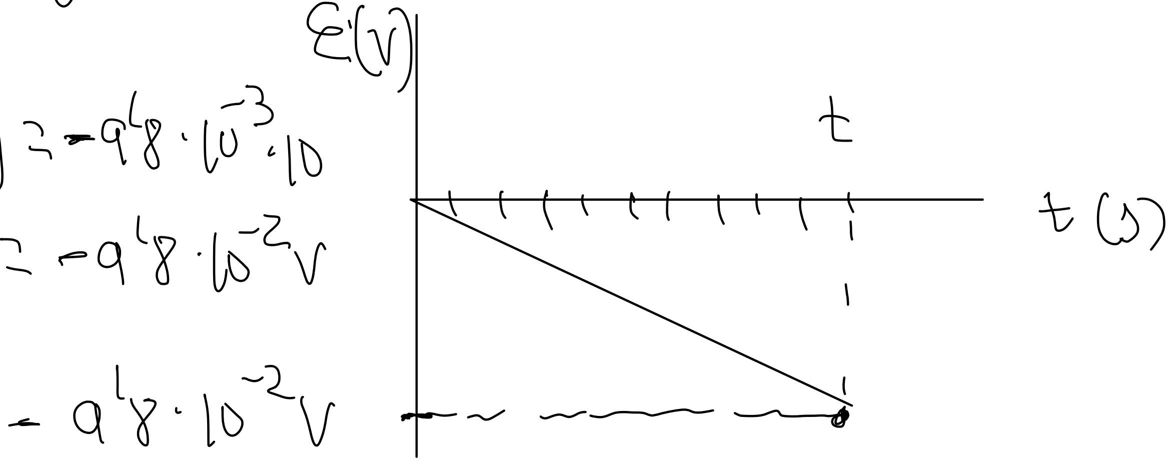
LEY DE LENZ-FARADAY

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -2 \cdot 1'56 \cdot 10^{-3} \pi t \Rightarrow \varepsilon = -9'8 \cdot 10^{-3} t \ (V)$$

Sale una f.e.m inducida dependiente del tiempo, si representásemos la f.e.m inducida en función del tiempo sería:

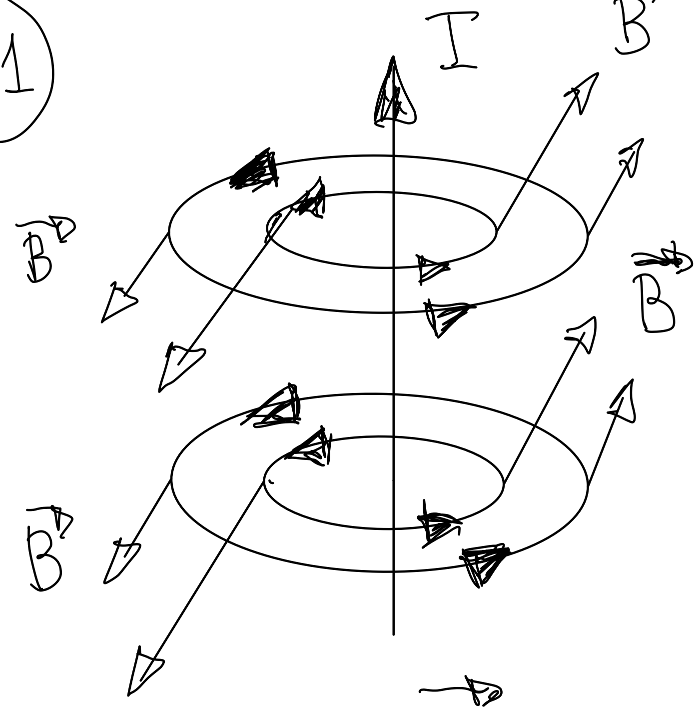
$\varepsilon(t = 10s) = -9'8 \cdot 10^{-3} \cdot 10$

$\varepsilon(t = 10s) = -9'8 \cdot 10^{-2} V$

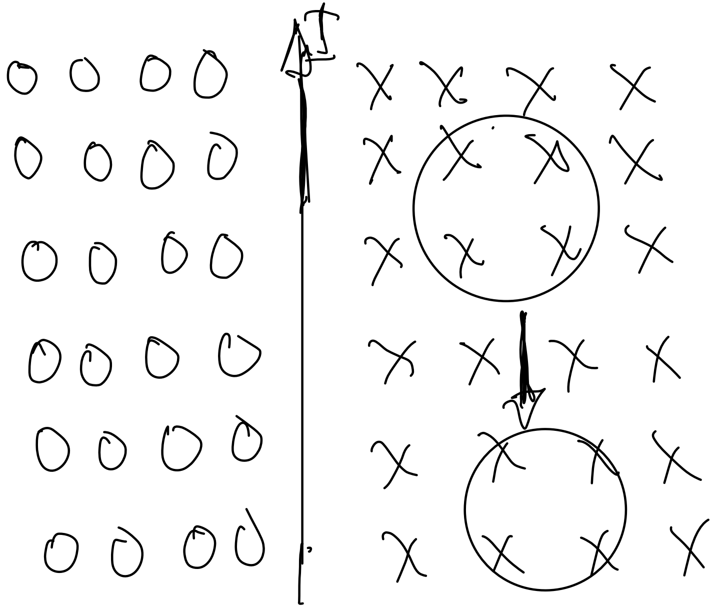


151

a)



i)



$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$

$\Phi = cte$

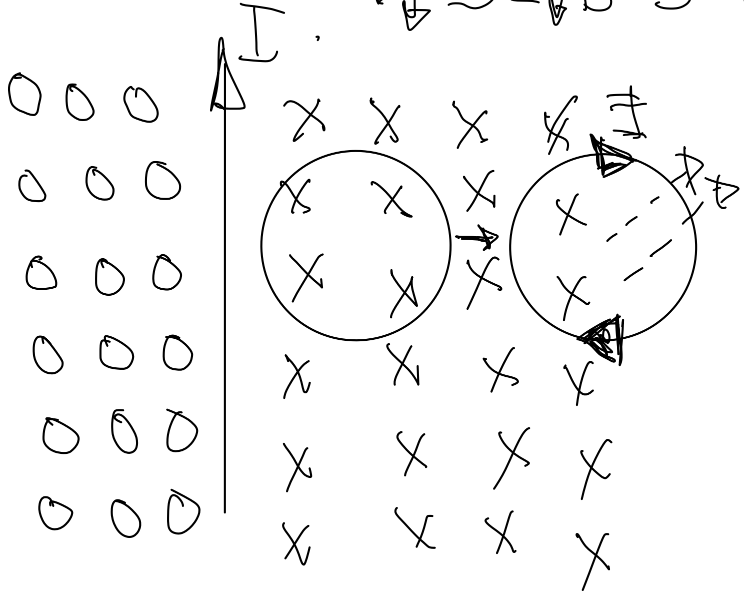
No hay corriente inducida porque el flujo no cambia.

ii)

$\downarrow B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi d \uparrow}$

Conforme nos alejamos del conductor, el valor de B disminuye

$\vec{v}$ $\rightarrow \downarrow\Phi = \downarrow B \cdot S \cdot \cos\varphi \rightarrow$ Disminuye el flujo magnético inductor, se crea una corriente inducida cuyo sentido es tal que crea un flujo magnético inducido que se oponga a la disminución del flujo magnético inductor



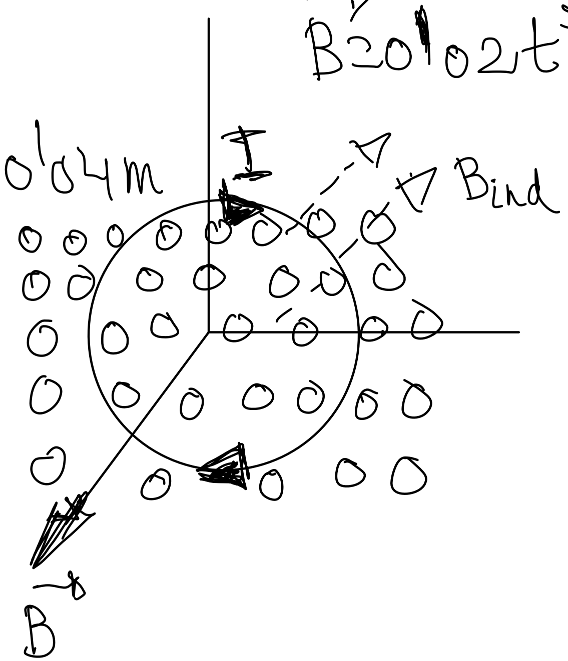
Ley de Lenz-Faraday

$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$

151) b)

$\vec{B} = 0'02 t^3 \vec{k}$ (T)

$r = 4\,cm = 0'04\,m$



$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$

$\Phi = 0'02 t^3 \cdot \pi r^2 \cdot \cos 0^\circ$

$\Phi = 0'02 t^3 \pi \cdot (0'04)^2 \cdot 1$

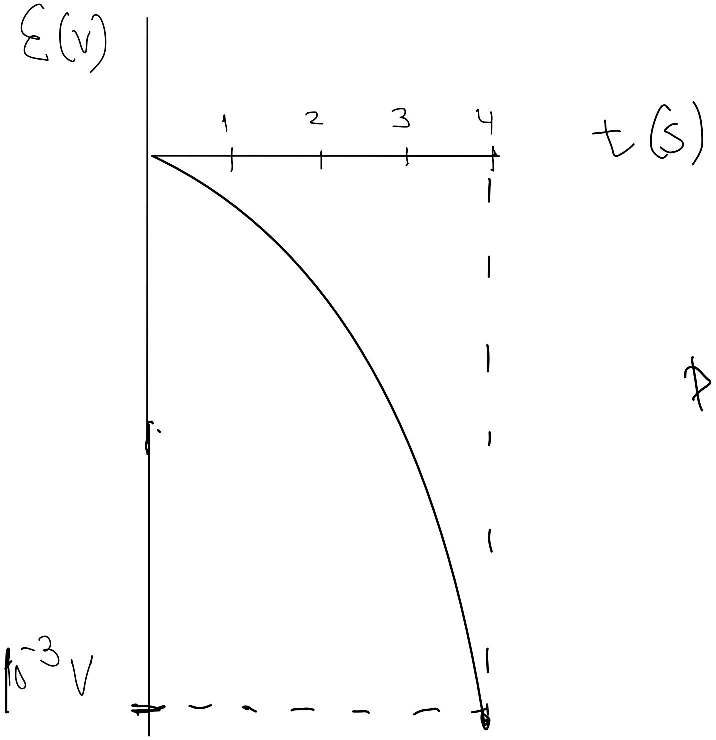
$\Phi = 1 \cdot 10^{-4} t^3$ Wb

$\varepsilon = -\dfrac{d\Phi}{dt} = -3 \cdot 10^{-4} t^2$ (V)

$\varepsilon(t) = -3 \cdot 10^{-4} t^2$

$\varepsilon(t = 4s) = -3 \cdot 10^{-4} \cdot 4^2$

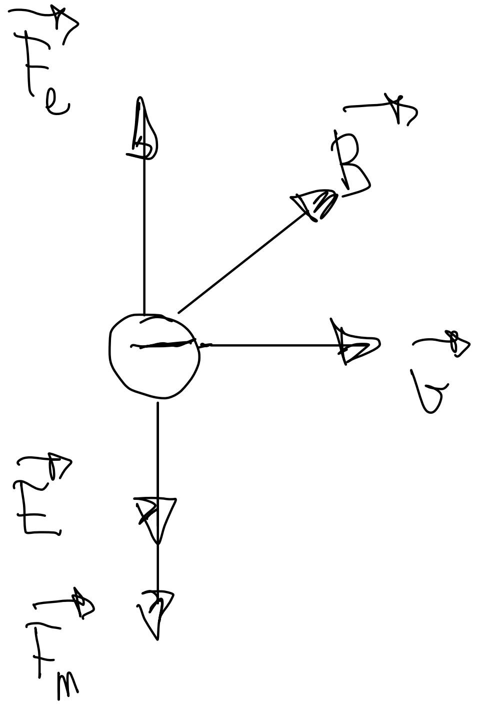
$\varepsilon(t = 4s) = -4'8 \cdot 10^{-3}$ V



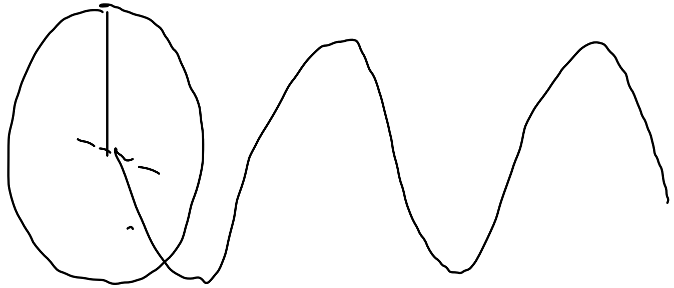
PARÁBOLA

154

a)



b) $R = 12\ cm = 0'12\ m$



$\varphi = 45^\circ$

$B = 2 \cdot sen\,(100\pi t + \pi)$ (SI)

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$

$\Phi = 2 \cdot sen\,(100\pi t + \pi) \cdot \pi (0'12)^2 \cdot \cos 45^\circ$

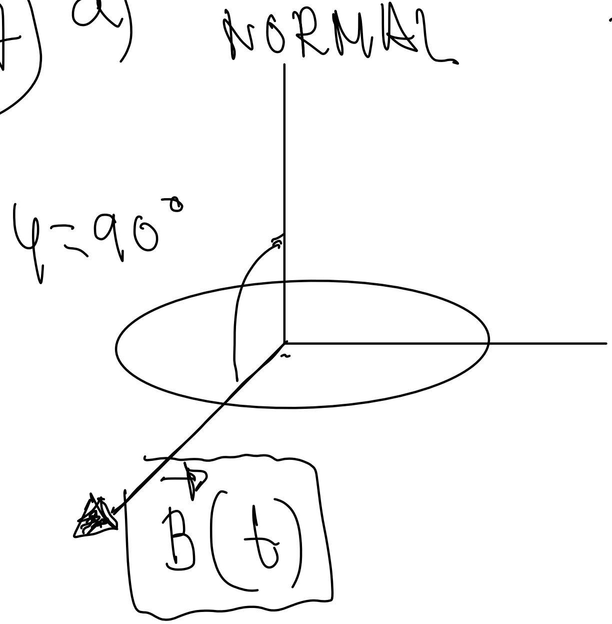
$\Phi = 0'064\ sen\,(100\pi t + \pi)$ (SI)

$\varepsilon = -\dfrac{d\Phi}{dt} = -0'064 \left[\cos(100\pi t + \pi)\right] 100\pi$

$\varepsilon = -20'096 \cdot \cos(100\pi t + \pi)$

$\varepsilon(t = 2s) = -20'096 \cdot \cos(200\pi + \pi) = 20'096\ V$

157 a)



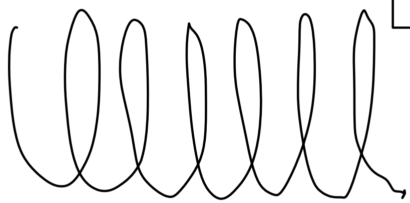
$$\Phi = B(t) \cdot S \cdot \cancelto{0}{\cos 90^\circ} = 0$$

Para que exista una f.e.m, según la ley de Faraday, debe existir un flujo magnético variable Φ $\left(\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} \right)$ y en este caso el flujo sería nulo siempre aunque tuviésemos el campo magnético variable, por lo que no existiría corriente inducida

157 b)

BOBINA.

$\boxed{N = 50 \text{ espiras}}$



2 formas.

$\Phi(t) = 2 \cdot 10^{-2} + 25 \cdot 10^{-3} t^2$

por cada espira.

$\varepsilon_{bobina} = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$.

$\varepsilon_{bobina} = -50 \cdot [50 \cdot 10^{-3} t]$

$\varepsilon_{bobina} = -2'5 t \ (V)$

$\varepsilon_{bobina} (t = 10 s) = -25 V$.

$\Phi_{bobina}(t) = 50 \cdot [2 \cdot 10^{-2} + 25 \cdot 10^{-3} t^2]$

$\Phi_{bobina}(t) = 1 + 1'25 t^2$

$\varepsilon_{bobina} = -\frac{d\Phi_{bobina}}{dt}$

$\varepsilon_{bobina} = -2'5 t \ (V)$

$\varepsilon_{bobina}(t = 10 s) = -25 V$.

LEY DE OHM

$\varepsilon_{bobina} = -25 V$.

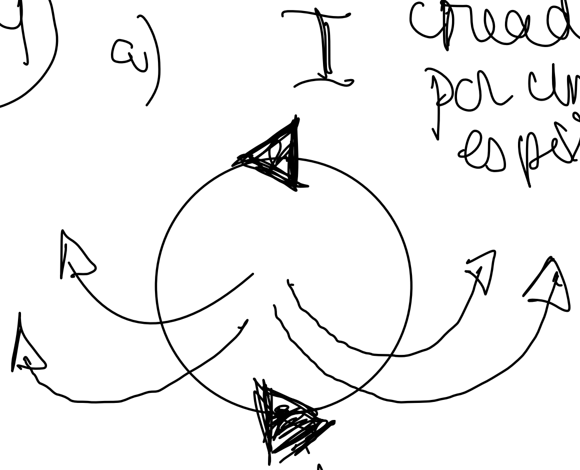
$R = 5 \Omega$

$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{25}{5} = 5 A$

$(-5 A)$

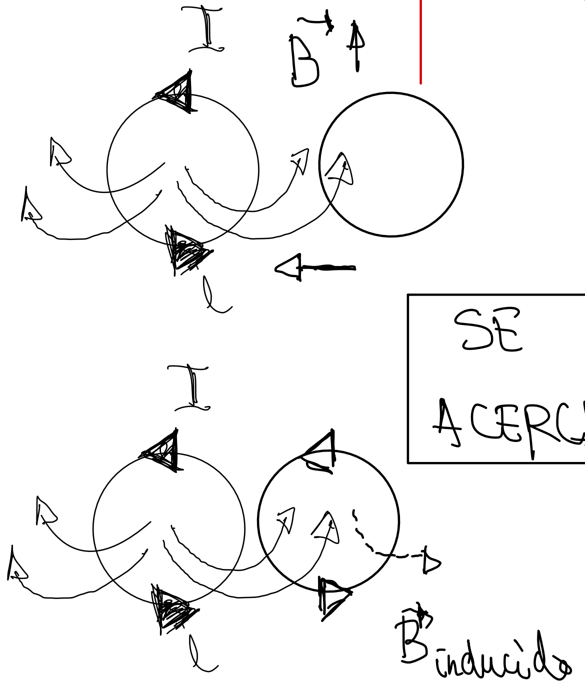
(159) ver pregunta campo $\vec{B}$ creado por una espira,

a)

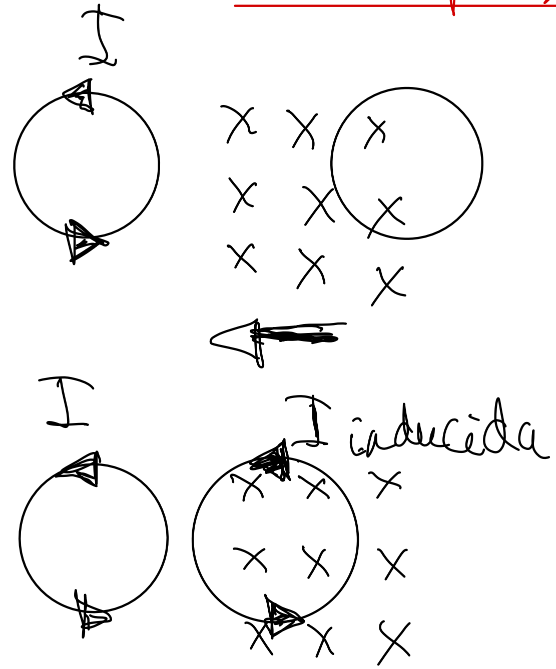


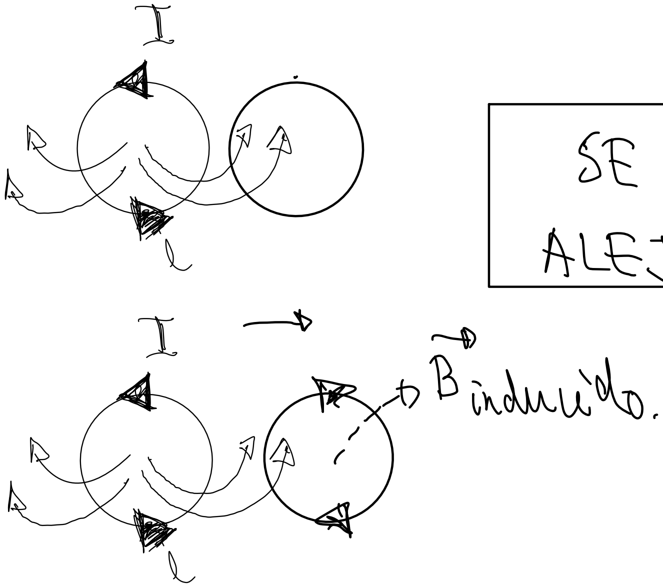
Espira por la que circula una intensidad de corriente.

El enunciado nos dice que la segunda espira se situa en el mismo plano XY

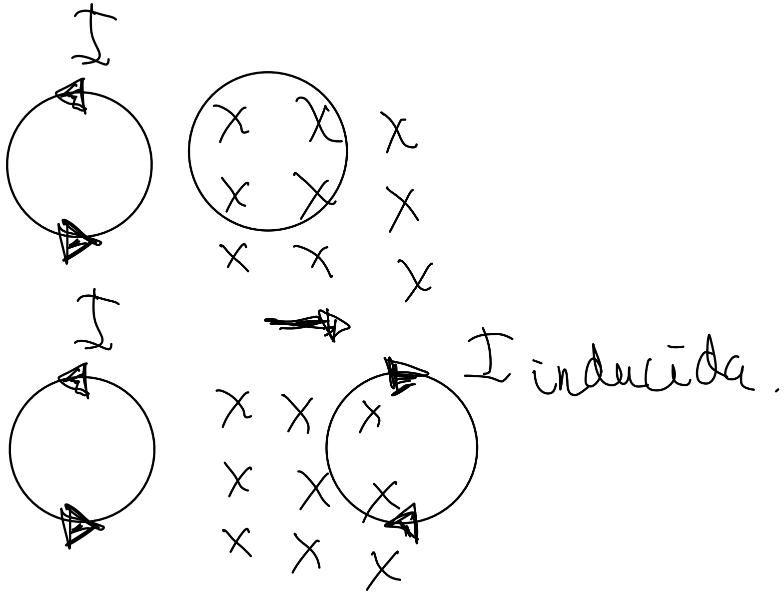


SE ACERCA

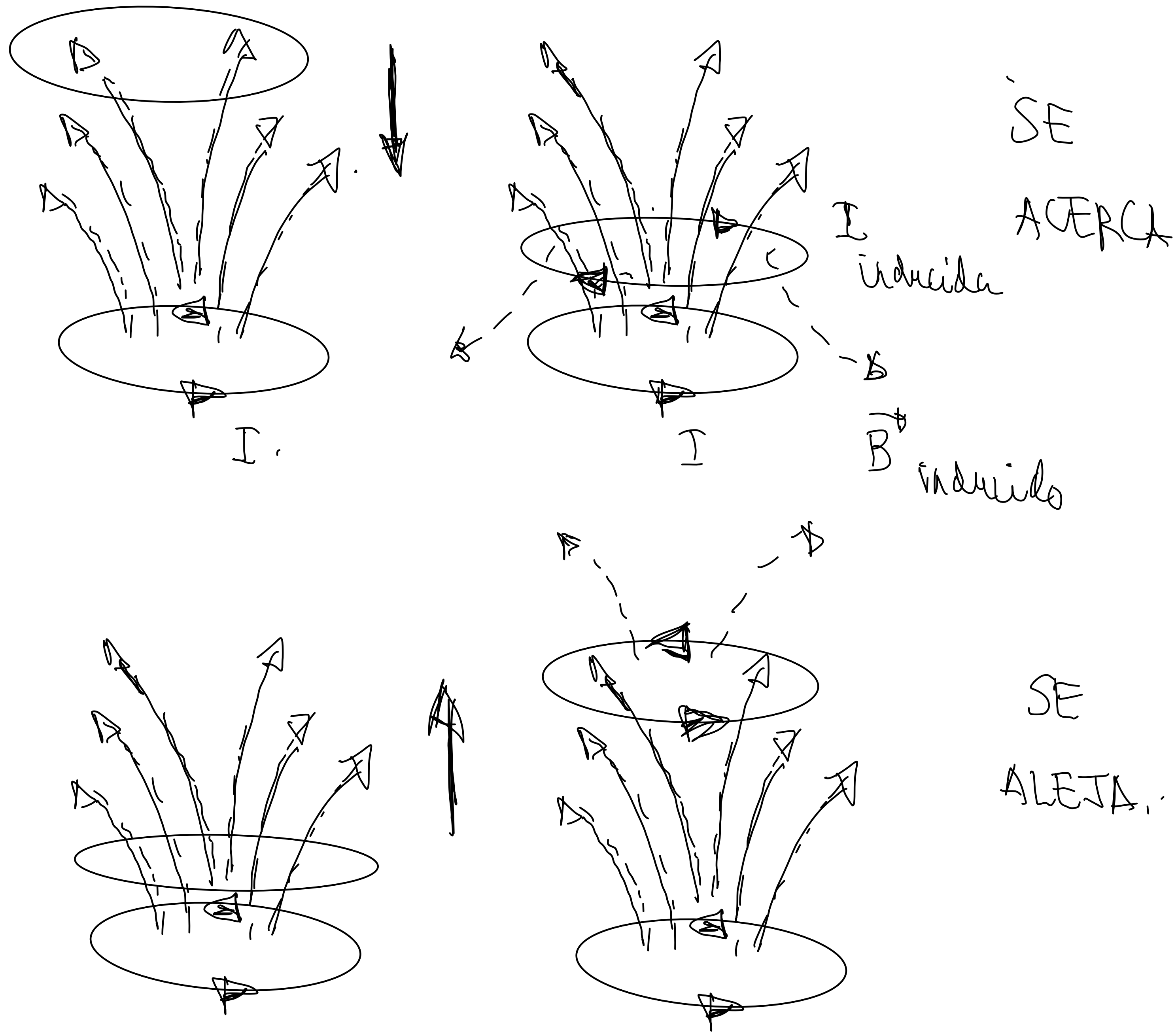




SE ALEJA



Si nos dijesen que la segunda espira se encuentra en un plano paralelo se plantearía así.



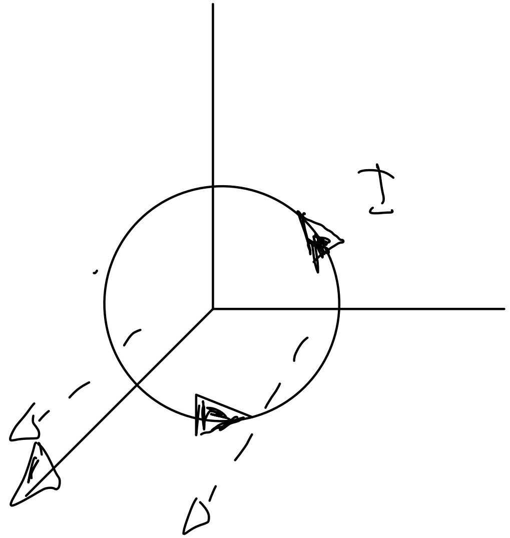
15 b) $r=5\ cm \Rightarrow S=\pi r^2$

$$\Phi_{inicial}=B\,S\cdot\cos\varphi=B\cdot\pi r^2\cdot\cos 0^\circ$$

$$\Phi_{inicial}=5\cdot\pi\cdot(0'05)^2=\underline{0'039\ Wb}$$

$\boxed{t=0}\Rightarrow\vec{B}=5\vec{k}\ (T)$

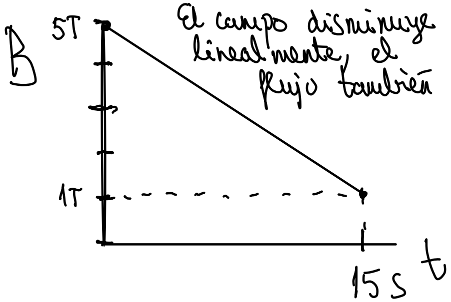
$\boxed{t=15s}\Rightarrow\vec{B}=1\vec{k}\ (T)$



$$\Phi_{final}=B'\cdot S\cdot\cos\varphi=B'\,\pi r^2\cdot\cos 0^\circ$$

$$\Phi_{final}=1\cdot\pi\cdot(0'05)^2=\underline{7'85\cdot10^{-3}\ Wb}$$

$$\Delta\Phi=-0'031\ Wb$$



El flujo magnético ha disminuido en 0'031 Wb

LEY DE FARADAY-$\boxed{\text{LENZ}}$

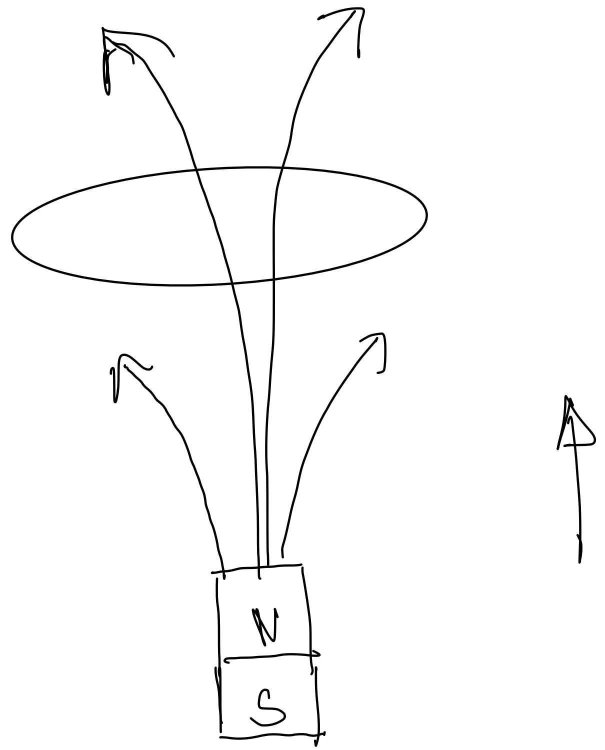
$$\Delta t=15\,s\Rightarrow\varepsilon_{media}=-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-\frac{\Phi_{final}-\Phi_{inicial}}{\Delta t}=-\frac{7'85\cdot10^{-3}-0'039}{15\,s}=2'08\cdot10^{-3}\,V$$

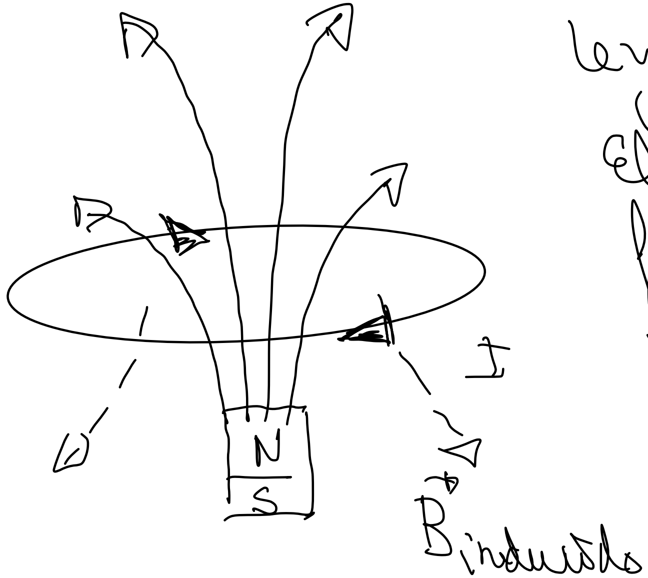
$\boxed{\text{LEY DE OHM}}$

$$I=\frac{\varepsilon}{R}=\frac{2'08\cdot10^{-3}}{0'5}=4'15\cdot10^{-3}\,A.$$

161

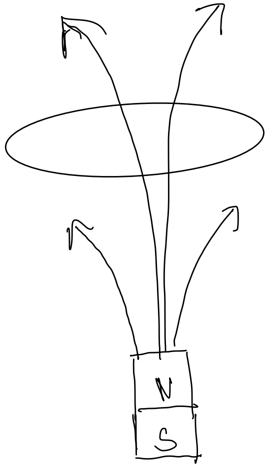
i)





Ley de Lenz:
El aumento del flujo magnético inductor provoca en la espira la aparición de una corriente inducida cuyo sentido es tal que crea un flujo magnético inducido que se opone al aumento del flujo magnético inductor

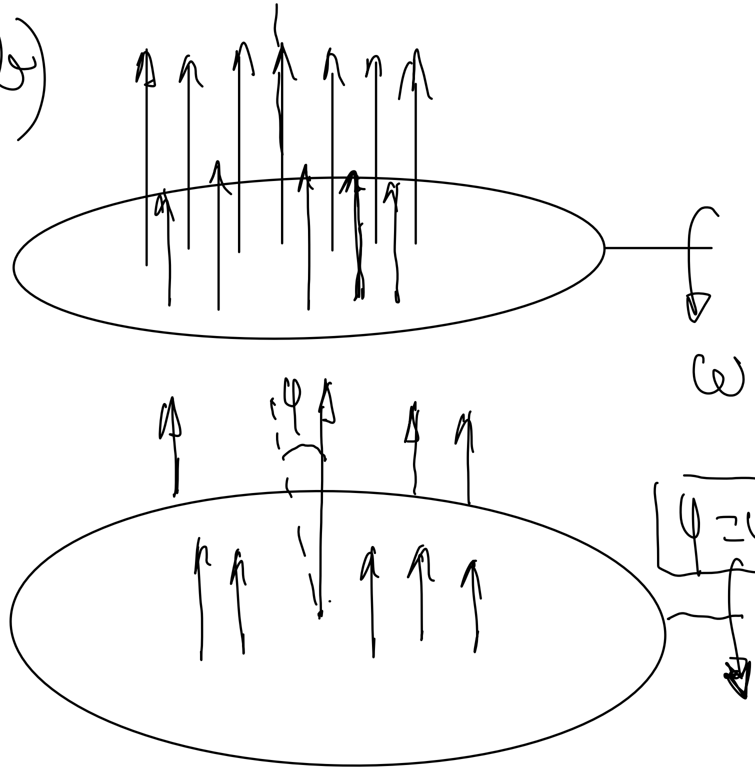
ii)



Si el imán está en reposo, no hay cambio de flujo magnético, y por ello según la ley de Faraday no existe corriente inducida.

161 b)

$B = 0'4\,T$, NORMAL.



$r = 10\,cm$

$r = 0'1\,m$

$\omega = \frac{\varphi}{t}$

$\boxed{\varphi = \omega \cdot t}$

$\omega = 40\pi \frac{rad}{s}$

$S = \pi r^2$

Generador de corriente alterna

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \boxed{\varphi}$

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos(\omega t)$

$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} = -B \cdot S \cdot [-\operatorname{sen}(\omega t)] \cdot \omega$

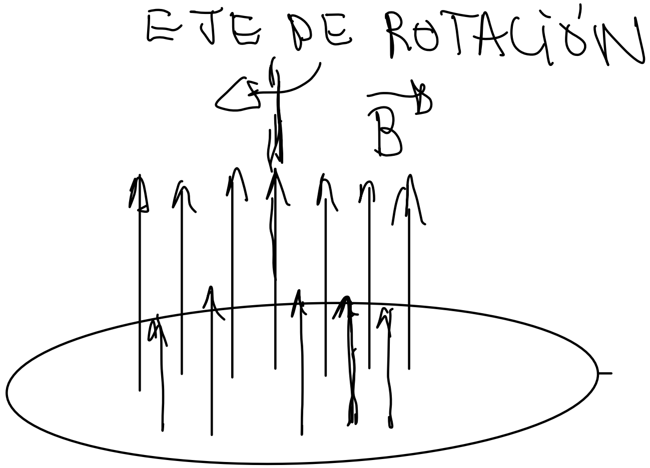
$\mathcal{E} = BS\omega \cdot \operatorname{sen} \omega t$.

$\boxed{\mathcal{E}_{max} = \pm B \cdot S\,\omega}$

$\mathcal{E}_{max} = \pm B \cdot \pi r^2 \cdot \omega = \pm\, 0'4 \cdot \pi \cdot (0'1)^2 \cdot 40\pi = \pm 1'58\,V$.

163

a)

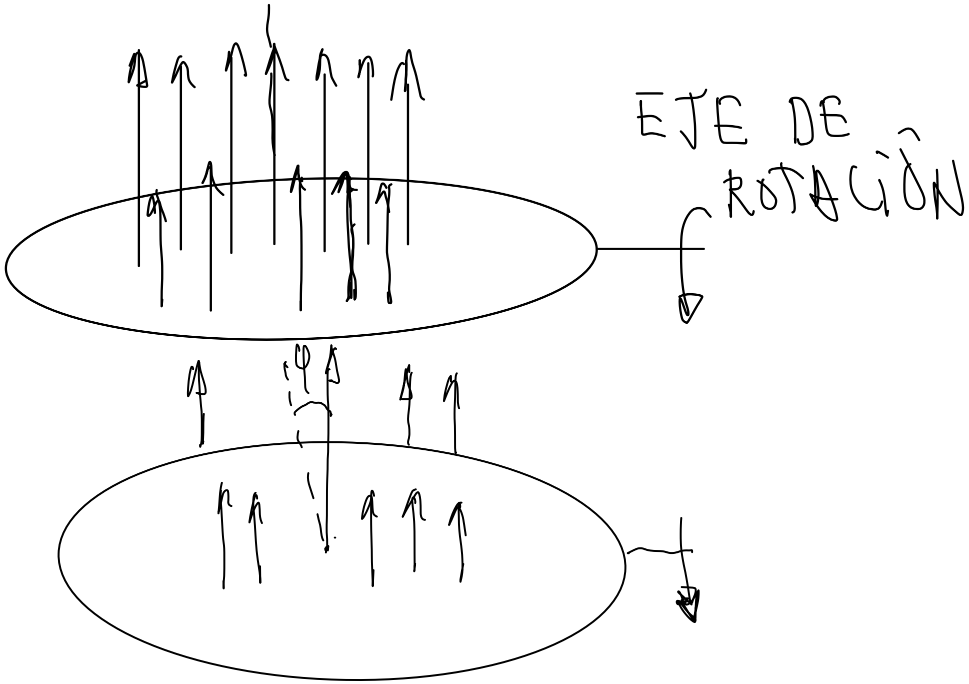


$\Phi = B\cdot S\cdot \cancel{\cos 0°}^{\,1}$

$\Phi = B\cdot S$ $\qquad$ $\mathcal{E} = -\dfrac{d\Phi}{dt} = 0$

(Φ = cte) $\qquad$ ley de Lenz-Faraday

→ No existe corriente inducida por la espira ya que el flujo magnético es cte.



Generador de corriente alterna

$\Phi = B\cdot S\cdot \cos\boxed{\varphi}$

$\Phi = B\cdot S\cdot \cos(\omega t)$

$\omega = \dfrac{\varphi}{t}$ $\qquad$ $\boxed{\varphi = \omega\cdot t}$

$\mathcal{E} = -\dfrac{d\Phi}{dt} = -B\cdot S\left[-\text{sen}(\omega t)\right]\cdot\omega$

$\mathcal{E} = BS\omega\cdot \text{sen}\,\omega t$.

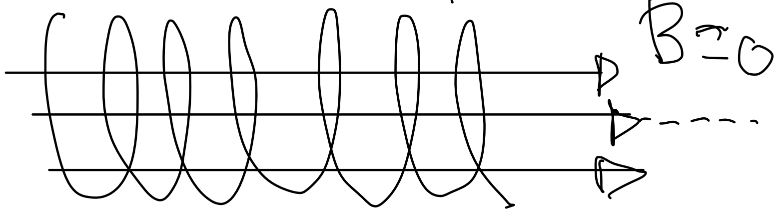
$\boxed{\mathcal{E}_{max} = \pm B\cdot S\,\omega}$

Existe un flujo magnético variable y por ello corriente alterna.

163

$r = 5$ cm

$N = 20$ espiras



$B = 0'02\,t + 0'8\,t^2 \ (T)$

$$\Phi_{bobina} = \boxed{N} \cdot B \cdot S \cdot \cos 0^\circ = 20 \cdot (0'02t + 0'8t^2) \cdot \pi \cdot (0'05)^2$$

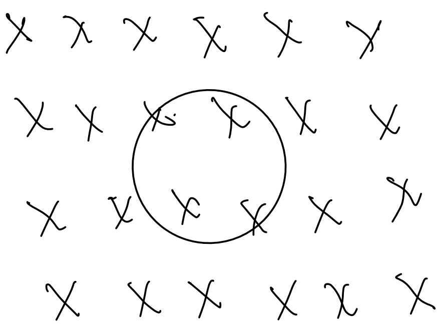
$$\Phi_{bobina} = \pi \cdot 10^{-3}\, t + 0'1256\, t^2 \ (Wb)$$

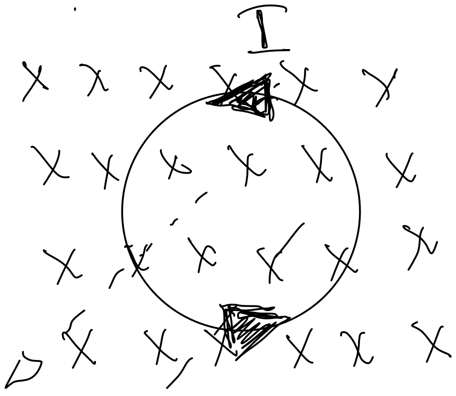
Ya multiplicamos el flujo por el número de espiras, por lo que sólo hay q derivar el flujo variable con el tiempo a través de toda la bobina

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\pi \cdot 10^{-3} - 0'2512\, t \ (V) \quad / \quad \varepsilon(t=5\,s) = -\pi \cdot 10^{-3} - 0'2512 \cdot 5$$

$$\varepsilon(t=5\,s) = -1'26\ V.$$

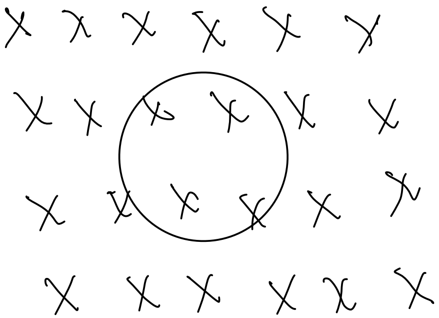
166 a)

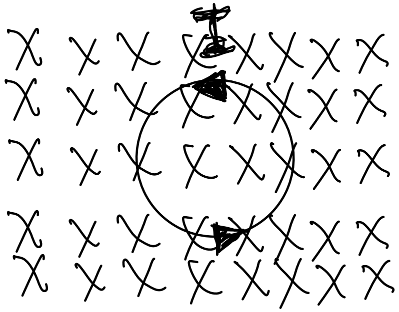




▷ B inducido

Al aumentar el radio de la espira, el flujo magnético inductor aumentará por aumentar su superficie $\Phi = B\cdot(\pi r^2)\cdot\cos 0^\circ$, según la ley de Lenz, el sentido de la corriente inducida crearía un flujo magnético inducido que se opondría al aumento del flujo magnético inductor





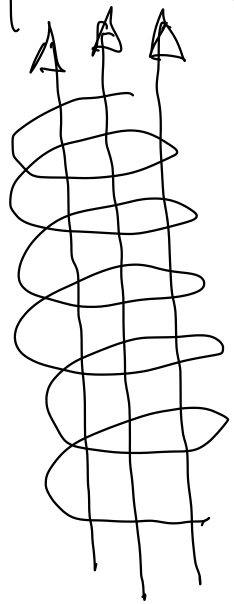
Al aumentar el campo magnético B que atraviesa la espira (aumenta la densidad de líneas de campo), también aumenta el flujo magnético

$$\Phi = B\cdot\pi r^2\cdot\cos 0^\circ$$

Al igual que en el caso anterior, aplicando la ley de Lenz obtendríamos el sentido de la corriente inducida.

166 b)

i) $B = 0'4\,T \longrightarrow B = 0'8\,T$



$r = 0'2\,m$

$N = 100$ espiras.

i)

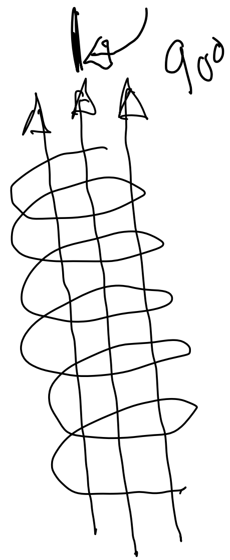
$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\varphi$

$\Phi_{\substack{inic \\ bobina}} = 100 \cdot 0'4 \cdot \pi \cdot (0'2)^2 = 5'024\,Wb$

$\Phi_{\substack{final \\ bobina}} = 100 \cdot 0'8 \cdot \pi \cdot (0'2)^2 = 10'048\,Wb$

$\varepsilon_{media} = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\dfrac{\Phi_{final} - \Phi_{inicial}}{\Delta t} = -\dfrac{10'048 - 5'024}{2\,s} = \boxed{-2'51\,V}$

ii)

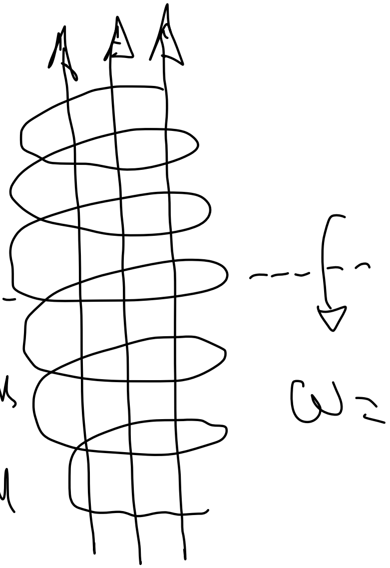


$\Phi_{inicial} = \Phi_{final}$

$\varepsilon_{media} = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0.$

(169) a) Igual que 151 a)

b) i)



$\Phi_{bobina} = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \varphi$

$\Phi_{bobina} = N B \cdot S \cdot \cos \omega t$

diámetro = 0'12 m

radio = 0'06 m

$\omega = \frac{\varphi}{t}$

$\Phi_{bobina} = 150 \cdot 0'4 \cdot \pi \cdot (0'06)^2 \cdot \cos \pi t$.

$\Phi_{bobina} = 0'68 \cdot \cos \pi t \ (Wb)$

ii)

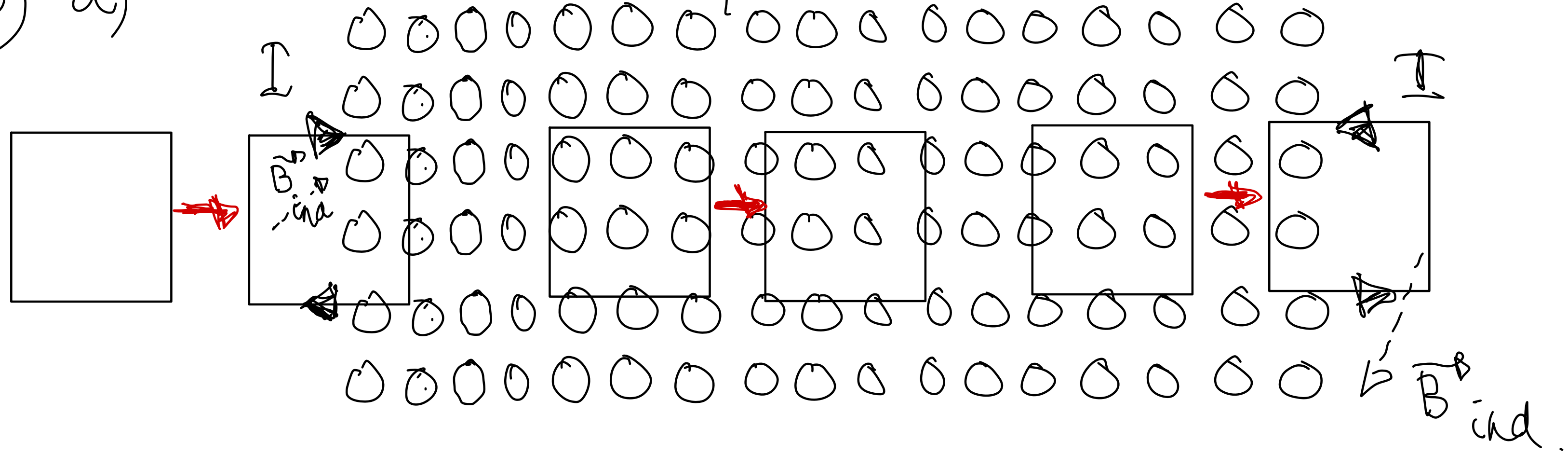
$$\varepsilon_{bobina} = \frac{d\Phi}{dt} = -0'68 \cdot (-\text{sen}(\pi t)) \cdot \pi$$

$$\varepsilon_{bobina} = 2'13 \ \text{sen}(\pi t) \ (V)$$

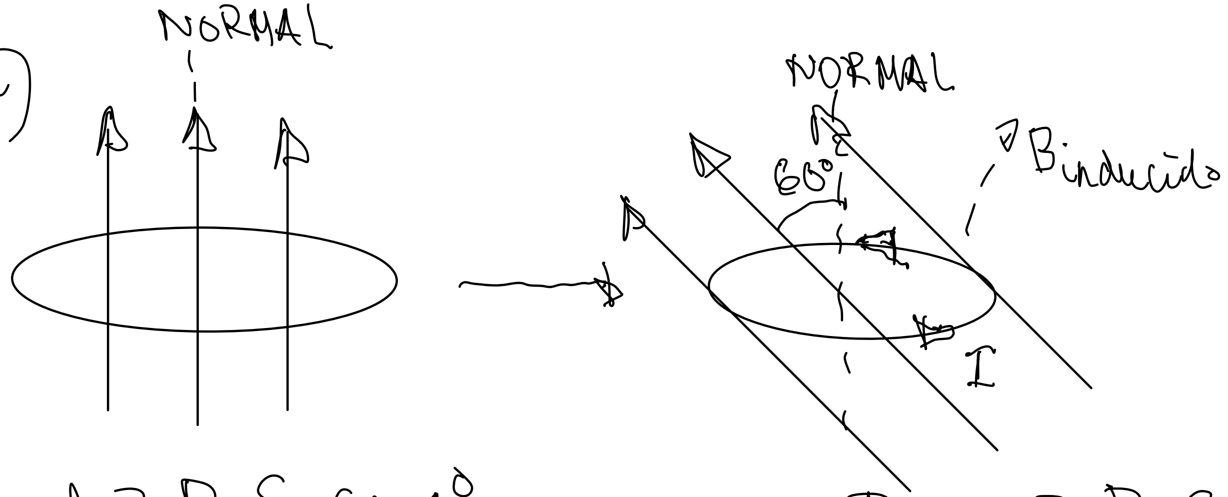
$$\varepsilon_{max\ bobina} = \pm 2'13 V.$$

170 a)

No cambia el flujo magnético
no hay corriente inducida



b) i)



$\Phi_{inicial} = B \cdot S \cdot \cos 0^\circ$

$\Phi_{inicial} = B \cdot \pi r^2$

$\Phi_{inicial} = 0'8 \cdot \pi \cdot (0'05)^2$

$\Phi_{inicial} = 6'28 \cdot 10^{-3}\ Wb$

$\Phi_{final} = B \cdot S \cdot \cos 60^\circ$

$\Phi_{final} = B \cdot \pi r^2 \cdot \cos 60^\circ$

$\Phi_{final} = 0'8 \cdot \pi \cdot (0'05)^2 \cdot \frac{1}{2}$

$\Phi_{final} = 3'14 \cdot 10^{-3}\ Wb.$

ii)

$$\varepsilon_{\substack{\text{inducida}\\ \text{media}}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_{final} - \Phi_{inicial}}{\Delta t} = -\frac{3'14 \cdot 10^{-3} - 6'28 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-3}}$$

$$\varepsilon_{\substack{\text{inducida}\\ \text{media}}} = 0'628\ V$$

$R = 8\ \Omega$.

iii)

Ley de Ohm

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0'628}{8} = 0'0785\ A$$