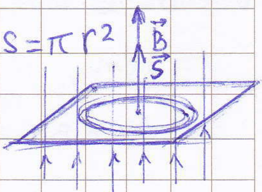
INDUCCIÓN

36. Bobina circular $N = 30$ espiras $S = \pi r^2$



Tomamos el sentido de $\vec{S}$ hacia donde apunta $\vec{B}$ $\varphi = 0$ ángulo entre $\vec{S}$ y $\vec{B}$.

$B(t) = 0{,}01t + 0{,}04t^2$ en SI varía con el tiempo.

a) $\phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\varphi$; como $\cos\varphi = 1$; $\phi = N \cdot B \cdot S$

$\phi = N\,B(t) \cdot S = 30 \cdot (0{,}01t + 0{,}04t^2)\,\pi \cdot 0{,}04^2 = 0{,}001508\,t + 0{,}006032\,t^2$ (Wb)

b) $\varepsilon = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}[0{,}001508t + 0{,}006032t^2] = 0{,}001508 - 0{,}01206\,t$ (V)

$\varepsilon(5s) = -0{,}001508 - 0{,}01206 \cdot 5 = -0{,}06183$ V

El signo menos indica que el sentido de la corriente inducida es opuesto al elegido como positivo asociado al sentido de $\vec{S}$.

32. Solenoide $N = 200$ espiras $r = 4$ cm $B_0 = 0{,}5$ T

$\varphi = 60°$; en $t = 100$ ms $= 0{,}1$ s; $S = \pi r^2$

$B(t)$ es función lineal del tiempo $B = B_0 - mt$

$m = \dfrac{B_0 - B}{t} = \dfrac{0{,}5 - 0}{0{,}1} = 5$ T/s ; $B = 0{,}5 - 5 \cdot t$

a) $\phi_0 = N \cdot B_0 \cdot S \cos\varphi = 200 \cdot 0{,}5\,\pi \cdot 0{,}04^2 \cdot \cos 60° = 0{,}251$ Wb

b) $\varepsilon = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}[200(0{,}5 - 5t)\,\pi \cdot 0{,}04^2 \cdot \cos 60°] =$

$= -\dfrac{d}{dt}[0{,}251 - 2{,}51 \cdot t] = 2{,}51$ V

6. $B = 2\cdot\cos(3\pi t - \pi/4)$ (T) ; $\varphi = 30°$; N = 10 espiras

$r = 5$ cm , $R = 100\ \Omega$

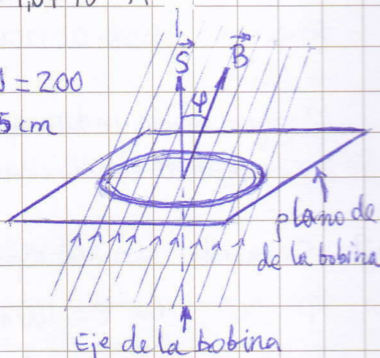
a) $\phi = N\cdot B\cdot S\cos\varphi = 10\cdot 2\cdot\cos(3\pi t - \pi/4)\,\pi\cdot 0{,}05^2\cdot\cos 30° =$
$= 0{,}136\cos(3\pi t - \pi/4)$ (Wb)

b) $\varepsilon = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}\left[0{,}136\cdot\cos(3\pi t - \frac{\pi}{4})\right] = 3\pi\cdot 0{,}136\cdot \text{sen}(3\pi t - \frac{\pi}{4}) =$
$= 1{,}282\cdot\text{Sen}(3\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V)

$\varepsilon(2s) = 1{,}282\cdot\text{sen}(3\pi\cdot 2 - \frac{\pi}{4}) = -0{,}907$ V

$\varepsilon = R\cdot I$; $I = \dfrac{\varepsilon}{R} = \dfrac{-0{,}907}{100} = -9{,}07\cdot 10^{-3}$ A

22. Bobina circular $S = \pi r^2$; N = 200
$\varphi = 30°$ ángulo entre $\vec{B}$ y $\vec{S}$; r = 5 cm



Aumenta $|\vec{B}|$ 60 T/s. La función B(t) será lineal
$B(t) = B_0 + m\cdot t$ $(y = mx+n)$

No nos dan $B_0 \Rightarrow B = mt = 60\cdot t$ (T)

a) $\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$ variación del flujo por unidad de tiempo o $\dfrac{d\phi}{dt}$

$\phi = N\,B\,S\cdot\cos\varphi = 200\cdot 60t\cdot\pi\cdot 0{,}05^2\cdot\cos 30° = 81{,}6\cdot t$ (Wb)

$\dfrac{d\phi}{dt} = \dfrac{d}{dt}[81{,}6\cdot t] = 81{,}6$ V

b) Con la elección del sentido de $\vec{S}$ hacia "arriba" en el dibujo hemos asociado el sentido de giro positivo al levógiro.

$\varepsilon = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}[81{,}6\cdot t] = -81{,}6$ V

c) $\varepsilon = R\,I$; $I = \dfrac{\varepsilon}{R} = \dfrac{-81{,}6}{150} = -0{,}544$ A ; d) $\varepsilon = 81{,}6$ V

d) $\phi = NBS\cos\varphi$; $B = B_0 - m \cdot t$, No conocemos B_0 pero su valor no va a influir en la f.e.m

$$\phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos\varphi = 200\,(B_0 - 60t) \cdot \pi \cdot 0{,}05^2 \cdot \cos 30^\circ =$$
$$= 1{,}36 \cdot B_0 - 81{,}6 \cdot t \ (Wb)$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}[1{,}36\, B_0 - 81{,}6\, t] = 81{,}6\ V$$

29. Solenoide $R = 20\,\Omega$ $N = 500$ espiras $D = 2{,}5$ cm

$r = 1{,}25$ cm ; $B_0 = 0{,}3\ T$; Eje paralelo a $\vec{B} \Rightarrow \varphi = 0$

Disminuye hasta $B = 0$ en $t = 0{,}1\,s$.

a) $\phi_0 = N \cdot B_0 \cdot S \cdot \cos\varphi = 500 \cdot 0{,}3 \cdot \pi \cdot 0{,}0125^2 \cdot \cos 0^\circ = 0{,}0736\ Wb$

$B(t)$ es lineal (Ec. de una recta de pendiente negativa)

$$B = B_0 - m \cdot t \Rightarrow m = \frac{B_0 - B}{t} = \frac{0{,}3 - 0}{0{,}1} = 3\ T/s.$$

$B = 0{,}3 - 3 \cdot t$ (T)

$$\phi = N \cdot B \cdot S = 500 \cdot (0{,}3 - 3t) \cdot \pi \cdot 0{,}0125^2 = 0{,}0736 - 0{,}736t\ (Wb)$$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}[0{,}0736 - 0{,}736t] = 0{,}736\ V$$

b) $\mathcal{E} = R \cdot I$ $I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{0{,}736}{20} = 0{,}0368\ A$; como $I = \frac{q}{t}$

$q = I \cdot t = 0{,}0368 \cdot 0{,}1 = 0{,}00368\ C$

3. $B = -0{,}3\vec{k}$ (T) $a = x_0 = 1\,m$; $b = l = 0{,}5\ m$

a) $\phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$; tomamos $\vec{S}$ con sentido entrante $\varphi = 0^\circ$

$S = l \cdot x$; como lleva un MRU $x = x_0 + v \cdot t$

$S = l(x_0 + vt)$; $v = 3\ m/s$

$S = 0{,}5(1 + 3 \cdot t) = 0{,}5 + 1{,}5t\ (m^2)$

$\phi = B \cdot S = 0{,}3\,(0{,}5 + 1{,}5 \cdot t) = 0{,}15 + 0{,}45 \cdot t \ (Wb)$

$\mathcal{E} = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}[0{,}15 + 0{,}45 \cdot t] = -0{,}45\ V$

b) El movimiento es MRUA $\quad x = x_0 + \frac{1}{2} a t^2 = 1 + \frac{1}{2} 2 \cdot t^2 = 1 + t^2 \ (m)$

$S = L \cdot x = l(x_0 + \frac{1}{2} a t^2) = 0{,}5\,(1 + t^2) = 0{,}5 + 0{,}5\,t^2$

$\phi = B \cdot S = 0{,}3 \cdot (0{,}5 + 0{,}5 \cdot t^2) = 0{,}15 + 0{,}15\,t^2 \ (Wb)$

$\mathcal{E} = -\dfrac{d\phi}{dt} = -\dfrac{d}{dt}[0{,}15 + 0{,}15\,t^2] = -2 \cdot 0{,}15 \cdot t = -0{,}3t \ (V)$

En el instante $t = 2\,s$ $\quad \phi(2s) = 0{,}15 + 0{,}15 \cdot 2^2 = 0{,}75\ Wb$

$\mathcal{E}(2s) = -0{,}3 \cdot 2 = -0{,}6\ V$