

Gabarito P2

Questão 1.

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$$

$$\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

$$= (40A) [0,1m \hat{k}] \times (B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k})$$

$$= (0,4A \cdot m) \hat{k} \times (B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k})$$

$$= (0,4A \cdot m) B_y \hat{j} - (0,4A \cdot m) B_z \hat{i}$$

$$\vec{F} = (-0,3\hat{i} + 0,3\hat{j}) N$$

$$(0,4A \cdot m) B_y = 0,3 N$$

$$(0,4A \cdot m) B_x = 0,3 N$$

$$B_x = 0,75 T \quad B_y = 0,75 T$$

Fio está na direção x positiva

$$\vec{F} = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

$$\vec{F} = (4A) [0,1m] \hat{i} \times (B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k})$$

$$\vec{F} = -(0,4A \cdot m) B_z \hat{j} + (0,4A \cdot m) B_y \hat{k}$$

$$\vec{F} = 0,3 \hat{k} N$$

$$-(0,4A \cdot m) B_z = 0$$

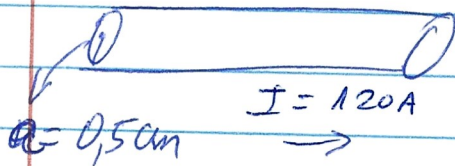
$$(0,4A \cdot m) B_y = 0,3 N$$

$$B_z = 0$$

$$B_y = 0,75 T$$

então $\vec{B} = (0,75 T) \hat{i} + (0,75 T) \hat{j}$

Questão 2:



$$a = 0,5 \text{ cm} = 0,005 \text{ m}$$

$$I = 120 \text{ A}$$

a) B qdo $0,1 \text{ m}$ do centro do fio

Corrente total $\rightarrow I_c$

Corrente dentro do fio I_r

$$\frac{I_c}{\pi r^2} = \frac{I_r}{\pi a^2}$$

$$I_c = I_r \frac{r^2}{a^2}$$

Lei de Ampère: $\oint \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 I_c$

$$B_r (2\pi r) = \mu_0 I_c = \frac{\mu_0 r^2}{a^2} I$$

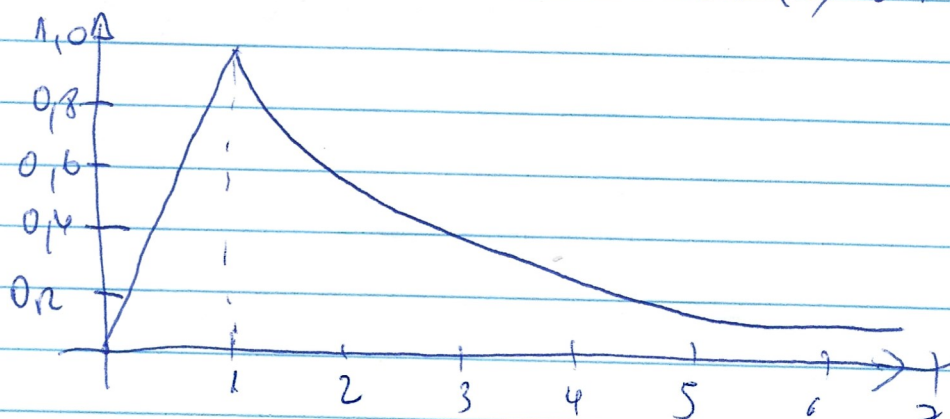
achar B qdo $r < a$ $B_{r < a} = \frac{\mu_0 r}{2\pi a^2} I$

a) $B(0,001 \text{ m}) = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2)(0,001 \text{ m})(120 \text{ A})}{2\pi (0,005 \text{ m})^2} = 9,6 \times 10^{-4} \text{ T}$

b) $B(0,005 \text{ m}) = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2)(0,005 \text{ m})(120 \text{ A})}{2\pi (0,005 \text{ m})^2} = 4,8 \times 10^{-3} \text{ T}$

c) $r > a$ $B(0,007 \text{ m}) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2)(120 \text{ A})}{2\pi (0,007 \text{ m})} = 3,4 \times 10^{-3} \text{ T}$

d)



Questão 3 : Solenoide $R = 0,008 \Omega$

$$N = 400$$

$$B = 0,06 T$$

$$a) \phi = NBA \cos \theta$$

$$\phi = N B \pi R^2 \cos \theta$$

$$\phi = (400)(0,06 T) \pi (0,008 m)^2 \cos 50^\circ = 3,1 mWb$$

$$b) \mathcal{E} = \frac{d\phi_m}{dt} = - \frac{(0 - 3,10 mWb)}{1,4 s} = 2,22 mV$$

Questão 4) Bobina $R = 8 \Omega$ $L = 4 H$ $100 V$

$$I = I_f (1 - e^{-t/\tau})$$

$$I_f = \frac{\mathcal{E}_0}{R} = \frac{100 V}{8 \Omega} = 12,5 A$$

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{4 H}{8 \Omega} = 0,5 s$$

$$I = (12,5 A) (1 - e^{-t/0,5}) = (12,5 A) (1 - e^{-2ts^{-1}})$$

$$\frac{dI}{dt} = (12,5 A) (-e^{-2ts^{-1}}) (-2s^{-1}) = (25 A/s) e^{-2ts^{-1}}$$

$$a) t = 0 s$$

$$I = (12,5 A) (1 - e^0) = 0$$

$$\frac{dI}{dt} = (25 A/s) e^0 = 25,0 A/s$$

$$b) t = 0,1 s$$

$$I = (12,5 A) (1 - e^{-0,2}) = 2,27 A$$

$$\frac{dI}{dt} = 20,5 A/s$$

$$c) t = 0,5 s$$

$$I = 7,90 A$$

$$\frac{dI}{dt} = 9,20 A$$

$$d) t = 1,0 s$$

$$I = 10,8 A$$

$$\frac{dI}{dt} = 3,38 A/s$$

⑤ circuito CA RLC $R = 20 \Omega$, $L = 400 \text{ mH}$
 $C = 4,43 \mu\text{F}$

$V = 240\text{V}$ $f = 50\text{Hz}$ $I_{\text{max}} = I_{\text{rms}} = 100 \text{ mA}$

a) reatância Indutiva $\omega = 2\pi f = 2\pi 50\text{Hz}$

$$X_L = \omega L$$

$$\omega = 314,16 \text{ s}^{-1}$$

$$X_L = (314,16 \text{ s}^{-1})(400 \times 10^{-3} \text{ H}) = 125,7 \Omega$$

b) reatância Capacitiva

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(314,16 \text{ s}^{-1})(4,43 \mu\text{F})} = \frac{1}{0,00139} = 719,4 \Omega$$

c) Impedância

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(20 \Omega)^2 + (125,7 \Omega - 719,4 \Omega)^2}$$

$$Z = \sqrt{400 + (-593,7 \Omega)^2} = \sqrt{352288,9} = 593,5 \Omega$$

$$Z = \sqrt{400 + 240088} = \sqrt{240488} = 490,4 \Omega$$

d) freq. de ressonância

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(400 \text{ mH})(4,43 \mu\text{F})}} = \frac{1}{\sqrt{1,77 \times 10^{-3}}} = 238,0 \text{ rad/s}$$

$$\omega_0 = 238,0 \text{ rad/s} \quad f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{238,0}{2\pi} = 37,9 \text{ Hz}$$

e) Impedância na freq. de ressonância?

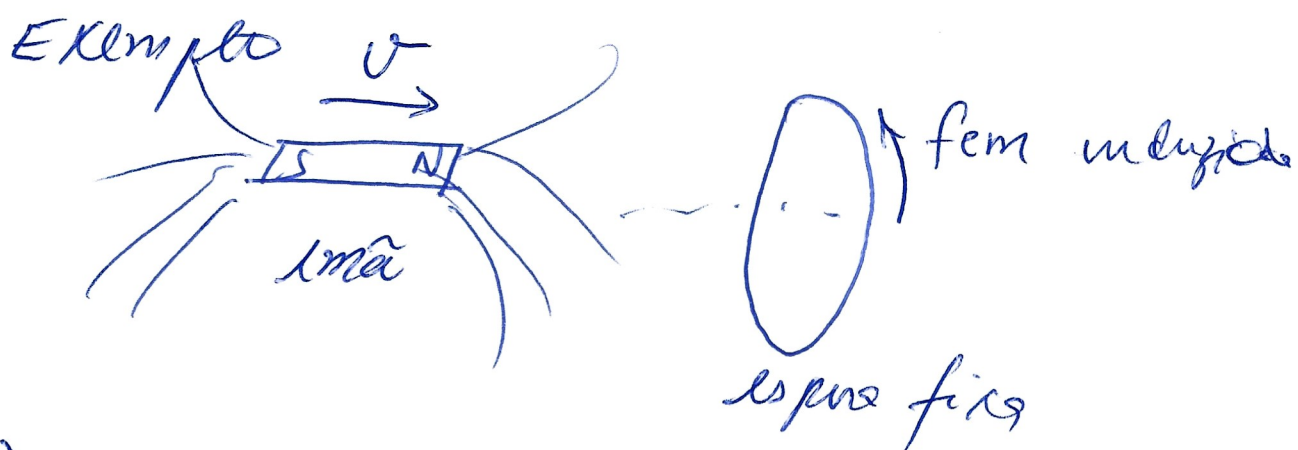
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad \text{na ressonância } X_L = X_C \text{ em K}$$

$$Z = \sqrt{R^2} = R = 20 \Omega$$

Questão 6

a) Uma força eletromotriz ($\mathcal{E}$) é induzida no circuito e é igual em módulo, à taxa de variação do fluxo magnético através do (de uma superfície limitada pelo) circuito, isto é

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi_m}{dt}$$



b) O sinal negativo da lei de Faraday tem a ver c/ a direção da fem induzida.

A força eletromotriz (fem) induzida está em uma direção que se opõe ou tende a se opor, a variação que a produz