



Universidade do Minho
Departamento de Física

Eletromagnetismo – Teste II

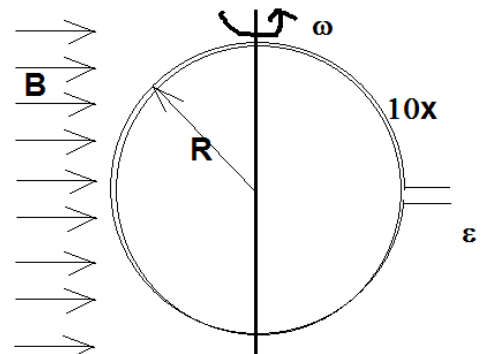
Licenciatura Engenharia Informática

duração – 2 horas

21/6/2013

1. (5 val) Um gerador AC consiste em 10 espiras circulares de raio $R = 20$ cm. A espira pode rodar dentro de um campo magnético de intensidade $B = 0.7$ T com uma velocidade angular $\omega = 314$ s⁻¹

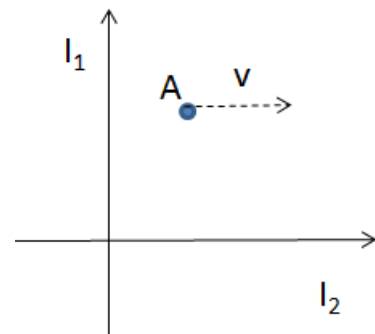
- Qual a d.d.p ε induzida na espira,
- Qual a corrente elétrica $i(t)$ induzida considerando uma resistência $R_N = 1.6$ Ω das espiras
- Qual a potência elétrica média P produzida
- Qual o momento de força M necessário para rodar a espira



2. (5 val)

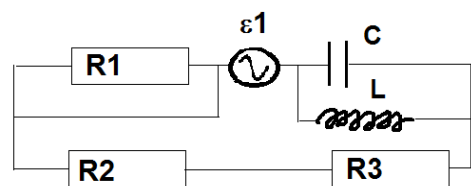
Dois condutores elétricos são percorridos pelas correntes $I_1 = 10$ A e $I_2 = 25$ A conforme mostra a figura.

- Qual o campo magnético B no ponto A (a distância entre o condutor 1 e o ponto A é de 2 m e entre o condutor 2 e o ponto A é de 3 m)
- Uma partícula carregada de carga $Q = 13$ μ C passa pelo ponto A com a velocidade $V = 30$ m/s. Qual a força F módulo e direção e sentido) sobre a partícula?



3. (5 val) Considere o circuito da figura com resistências $R_1 = 100$ Ω , $R_2 = 50$ Ω , $R_3 = 25$ Ω , $C = 80$ μ F e $L = 15$ mH, $\varepsilon_1 = 10$ V sen(628t). Determine:

- as correntes i_1 e i_2 através das resistências R_1 e R_2 , respectivamente;
- a potência P_2 absorvida pelas resistências R_2 ;
- a diferença de fase Δ entre a corrente i_2 e a diferença de potencial ε_1
- a potência P_{ε_1} média fornecida pela fonte ε_1

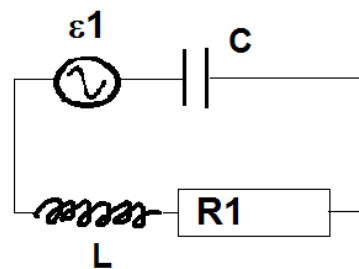


4. (5 val) Considere o circuito da figura com resistências $R_1 = 15 \, \Omega$, $L = 30 \, \text{mH}$ e $\varepsilon_1 = 25 \, \text{V} \sin(314t)$. A diferença de fase entre a corrente i_1 e ε_1 é $\Delta = 0^\circ$.

Determine:

a) a capacidade C ;

b) a corrente i_1 no circuito;



3. HRS. → SOLUÇÃO DO TESTE II

21.06.2013

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}, \quad \Phi = \vec{E} \cdot \vec{A} = EA \cos \theta = BA \cos(\omega t)$$

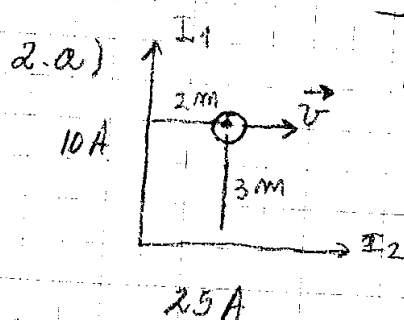
$$\mathcal{E} = + N B A \omega \sin(\omega t) = (276 \text{ V}) \sin(314 t)$$

$$11b) \quad I(t) = \frac{\mathcal{E}(t)}{R} = (173 \text{ A}) \cdot \sin(314 t)$$

$$11c) \quad P_{\text{média}} = I_{\text{rms}}^2 \cdot R = \frac{I_{\text{max}}^2}{2} \cdot R = 23841 \text{ W}$$

$$1d) \quad \vec{M} = \vec{\mu} \times \vec{B} = N I \vec{A} \times \vec{B}$$

$$|\vec{M}| = N I A B \sin(\omega t) = N \cdot I_{\text{max}} \cdot \pi R^2 \cdot B \cdot \sin^2(\omega t) \\ = (152 \text{ N} \cdot \text{m}) \sin^2(\omega t)$$



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

$$B_1 = 1 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \odot \quad \vec{B}_1$$

$$B_2 = 1.7 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \odot \quad \vec{B}_2$$

$$\left. \begin{array}{l} B_1 = 1 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \odot \quad \vec{B}_1 \\ B_2 = 1.7 \times 10^{-6} \text{ T} \quad \odot \quad \vec{B}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow B = B_2 - B_1 = 7 \times 10^{-7} \text{ T} \quad \odot \quad \vec{B}$$

$$b) \quad \vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$|\vec{F}| = q v B = 2.7 \times 10^{-10} \text{ N}$$

Direccão contrária a I_1

23a) $I_1 = 0$ (curto-circuito)

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{iX_L} + \frac{1}{-iX_C} = \frac{1}{i} \frac{X_C - X_L}{X_L \cdot X_C} \quad \left| \begin{array}{l} X_L = L\omega = 9,42 \, \Omega \\ X_C = 19,9 \, \Omega \end{array} \right.$$

$$Z = i \frac{X_L \cdot X_C}{X_C - X_L} = i 17,9 \, \Omega$$

$$Z_T = 50 + 25 + i 17,9 = 77,1 \, \Omega \cdot e^{i\theta} ; \theta = \tan^{-1} \frac{17,9}{75} = 13,4^\circ$$

$$i_2(t) = \frac{10 \, e^{i628 \cdot t}}{Z_T} = \frac{10}{77,1} e^{i(\omega t - 13,4^\circ)} = (0,13 \, A) e^{i(\omega t - 13,4^\circ)}$$

$$i_2(t) = (0,13 \, A) \cdot \cos(\omega t - 13,4^\circ)$$

13b) $P_{\text{média}} = I_{\text{rms}}^2 \cdot R_2 = \frac{0,13^2}{2} \cdot 50 = 0,42 \, W$

13c) $\Delta = +13,4^\circ$, $\Delta = \arctan \frac{17,9}{75}$

13d) $P_{\text{média}} = I_{\text{rms}} \cdot V_{\text{rms}} \cdot \cos \Delta = 0,632 \, W$

4a) Ressonância : $X_C = X_L \Leftrightarrow \frac{1}{\omega C} = \omega L \Leftrightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = 3,4 \times 10^{-5} \, F$

4b) $Z = R$ logo

2,5 $i(t) = \frac{V(t)}{R} = (1,7 \, A) \cdot \cos(314 t)$