INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – IFC
CAMPUS LUZERNA
PROFESSOR ANTÔNIO JOÃO FIDÉLIS

FÍSICA GERAL III (FSC 03) PROVA IV 09/12/2014

É **proibido** o uso de **telefone celular, smartphones, tablets** (que devem permanecer **desligados** durante a prova) ou **calculadoras programáveis**, ou empréstimo de materiais durante a prova. É permitido o uso de calculadora científica comum. **Não é permitido sair da sala antes da entrega desta prova. O seu nome e desenvolvimento de todos os cálculos devem estar presentes na prova, na folha almaço.** Ao final, entregue todo o material recebido durante a prova. Esta folha pode ser usada como rascunho.

Nome: ______________________________ *Assinatura:* ________________

1) [2,5 pontos] Considere o circuito representado na Figura 1, com $L_1 = 50,0\ mH$, $R_1 = 0,25\ k\Omega$ e a fonte de corrente contínua $\mathscr{E}_1 = 60,0\ V$. Inicialmente, a chave S está em B e sem corrente no indutor L_1.

a) A chave S é ligada em A em $t = 0,0\ s$. Determine o tempo para que a corrente no resistor seja 75% da corrente máxima e **b)** a tensão nos terminais do indutor neste momento.

c) Faça um gráfico $\mathscr{E}_\mathrm{R} \times t$, de $t = 0,0\ s$ até $t = 20,0\tau_\mathrm{L}\ s$, considerando que em $t = 10,0\tau_\mathrm{L}\ s$ a chave S é ligada em B.

d) Determine a energia magnética máxima que pode armazenada neste indutor deste circuito.

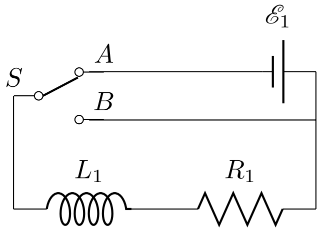

Figura 1: Circuito RL, questão 1.

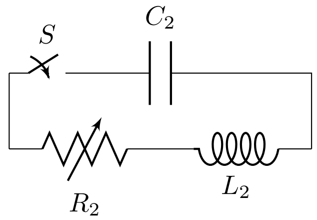

Figura 2: Circuito RLC, questão 2.

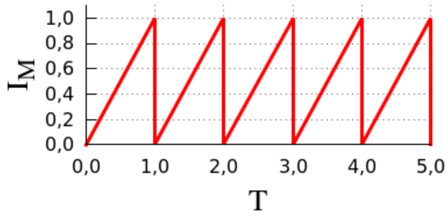

Figura 3: Corrente por tempo, questão 3.

2) [2,5 pontos] Considere o circuito representado na Figura 2, com $L_2 = 160\ mH$, $C_2 = 62,5\ nF$ e R_2 uma resistência variável de resistência máxima $R_{2\text{máx}} = 10,0\ k\Omega$. O capacitor está carregado, com $\mathscr{E}_C = 12,0\ V$, a corrente no indutor é nula e a chave S está aberta. A chave S é então fechada.

a) Para $R_2 = 0,0\ \Omega$, temos um oscilador eletromagnético. No instante em que o capacitor está com exatamente um quarto da energia do circuito, determine a tensão no capacitor $\mathscr{E}_C$ e a tensão no indutor $\mathscr{E}_L$.

b) Determine quantas oscilações completas ocorrem num intervalo de $5,0 \cdot 10^{-1}\ s$.

c) Para $R_2 = 1,0\ k\Omega$, determine o último instante de tempo em que a carga máxima no capacitor pode chegar a um quarto da inicial.

3) [3,0 pontos] Considere que uma fonte de corrente alternada forneça a corrente dada pela Figura 3 a um circuito com um resistor R, um indutor L e um capacitor C, todos em série, com $I_M = 4,0\ A$ e $T = \dfrac{\pi}{120}\ s$.

a) Determine a corrente I_{rms} fornecida ao circuito (considere $i(t) = I_M \dfrac{t}{T}$, para $0 < t < T$).

b) Para $R = 62,0\ \Omega$, $L = 4,0\ mH$ e $C = 80,1\ \mu F$, determine a tensão máxima total $\mathscr{E}_m$ – não rms – fornecida pela fonte ao circuito.

c) Represente coerentemente, via fasores, $\mathscr{E}_m$, V_R, V_L, V_C, I_M e ϕ e informe se o circuito é indutivo ou capacitivo.

d) Determine o fator de potência e a equação da corrente $i_M(t)$, com os valores numéricos de ω e ϕ.

e) Determine a frequência da corrente que maximiza a transferência de potência da fonte ao circuito.

4) [1,0 ponto] Justifique, via equações, que num transformador, quanto maior a quantidade de bobinas de um lado, maior a tensão induzida nos terminais da bobina deste mesmo lado.

5) [1,0 ponto] Justifique porque o fluxo $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{A}$ pode assumir valores positivos, negativos e nulo e o fluxo $\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A}$ é sempre nulo.

$\mathscr{E}_L = -L\dfrac{di}{dt}$ $\quad i(t) = \dfrac{\mathscr{E}}{R}\left(1 - e^{-t/\tau_L}\right)$ $\quad \tau_L = \dfrac{L}{R}$ $\quad i(t) = i_0 e^{-t/\tau_L}$ $\quad U_B = \dfrac{1}{2}Li^2$ $\quad U_E = \dfrac{q^2}{2C}$

$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\quad q(t) = Q\cos(\omega_0 t + \phi)$ $\quad q(t) = Qe^{-Rt/2L}\cos(\omega' t + \phi)$ $\quad \omega' = \sqrt{\omega_0^2 - (R/2L)^2}$ $\quad V_R = IR$

$i = I\sin(\omega_0 t - \phi)$ $\quad V_C = IX_C$ $\quad X_C = \dfrac{1}{\omega_0 C}$ $\quad V_L = IX_L$ $\quad X_L = \omega_0 L$ $\quad \mathscr{E}_m = IZ$ $\quad \cos(\phi) = \dfrac{R}{Z}$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $\quad \tan(\phi) = \dfrac{X_L - X_C}{R}$ $\quad P_{\text{méd}} = \mathscr{E}_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \cos(\phi)$ $\quad f(t)_{\text{rms}} = \sqrt{\dfrac{1}{T}\displaystyle\int_0^T [f(t)]^2\, dt}$

$\mathscr{E}_L = -N\dfrac{d\Phi_B}{dt}$ $\quad \tan(\phi) = \dfrac{X_L - X_C}{R}$ $\quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \dfrac{q}{\epsilon_0}$ $\quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$ $\quad q = CV$ $\quad T = \dfrac{2\pi}{\omega}$