

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) [2,0 pts] Num circuito RLC em corrente alternada, o indutor e o capacitor têm comportamentos contrários quanto à passagem de sinais: um permite a passagem de sinais de alta frequência (passa alta) e outro de baixa frequência (passa baixa). Identifique e justifique qual elemento permite a passagem de qual sinal.

2) [3,0 pts] Um motor de indução, de indutância $5,0 H$ e resistência interna $40,0 \Omega$, é ligado a uma rede que fornece uma tensão $\mathcal{E} = 220,0 V \sin(50,0 Hz \cdot t)$.

a) Represente, coerentemente, os fasores \mathcal{E} , V_R , V_L e I_M , identificando a fase ϕ .

b) Determine o fator de potência deste circuito.

c) Para aumentar o fator de potência de circuitos como este, são colocados em série ao circuito, ao motor neste caso, um “banco de capacitores”. Considerando que tem-se apenas capacitores de capacitância $C = 2\mu F$, quantos destes capacitores devem ser usados para maximizar o fator de potência do circuito? Associados em série ou paralelo?

3) [4,0 pts] A Figura 1 apresenta um circuito com fonte de tensão de corrente contínua. Quando a chave S está em A , temos um circuito RLC ; quando a chave S está em B , temos a carga instantânea do capacitor C pela fonte \mathcal{E} . Considere $R = 5,0 \Omega$, $L = 1,25 mH$, $C = 4,0 \mu F$ e $\mathcal{E} = 100,0 V$.

a) Determine a frequência angular ω' do circuito RLC .

b) Determine o intervalo de tempo para o circuito completar 5 oscilações completas.

c) A chave S muda, instantaneamente, de A para B e novamente para A , a cada 5 oscilações completas do circuito. Determine a tensão máxima no capacitor antes de cada recarga.

d) Faça um gráfico representando a tensão no capacitor num intervalo de 10 oscilações completas.

4) [1,0 pt] Faça um diagrama representando coerentemente um transformador aumentador de tensão, de 1 para 4, informando a quantidade de voltas no primário e no secundário, identificando-as e justificando sua escolha. A corrente no secundário será maior ou menor que no primário? Justifique.

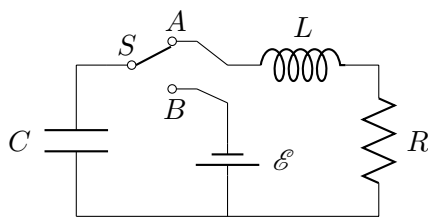


Figura 1: Questão 3.

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_L &= -L \frac{di}{dt} & i(t) &= \frac{\mathcal{E}}{R} (1 - e^{-t/\tau_L}) & \tau_L &= \frac{L}{R} & i(t) &= i_0 e^{-t/\tau_L} & V_R &= IR \\ \omega_0 &= \frac{1}{\sqrt{LC}} & q(t) &= Q e^{-Rt/2L} \cos(\omega' t + \phi) & \omega' &= \sqrt{\omega_0^2 - (R/2L)^2} \\ V_C &= IX_C & X_C &= \frac{1}{\omega_0 C} & V_L &= I_m X_L & X_L &= \omega_0 L & q &= CV & T &= \frac{2\pi}{\omega} \\ \mathcal{E}_m &= I_m Z & \cos(\phi) &= \frac{R}{Z} & Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} & \tan(\phi) &= \frac{X_L - X_C}{R} & \mathcal{E}_L &= -N \frac{d\Phi_B}{dt} \\ \mathcal{E} &= \mathcal{E}_m \sin(\omega t) & I &= I_m \sin(\omega t - \phi) \end{aligned}$$