

### EA513 – Circuitos Elétricos – Turma A – 1º. Semestre de 2011

FEEC – UNICAMP

Prova 3 – 21 de junho de 2011

Aluno:

RA:

Assinatura:

#### Instruções:

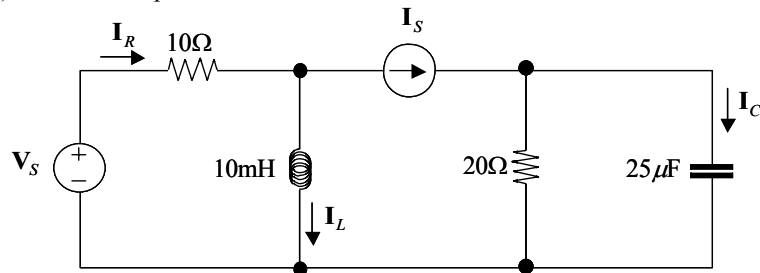
- Esta prova será sem consulta a livros ou a qualquer anotação.
- Apresente as suas respostas de forma clara, sucinta e organizada.
- Apenas as respostas com justificativas e desenvolvimento receberão crédito.
- Esta folha de questões deve ser devolvida.

Boa prova!

#### Questão 1 (2,0 pontos)

No circuito abaixo, os geradores senoidais operam na frequência  $\omega = 1200 \text{ rad/s}$  e sabe-se que  $\mathbf{I}_C = 1,2 \angle 28^\circ \text{ A}$  e  $\mathbf{I}_L = 3,0 \angle 53^\circ \text{ A}$ .

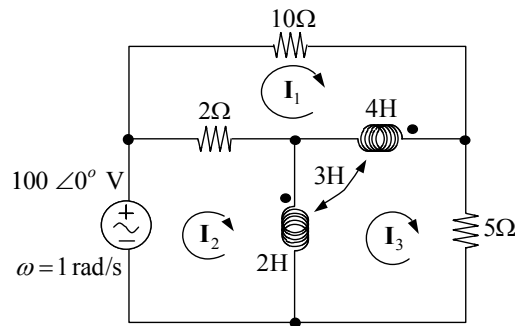
- Determine  $\mathbf{I}_S$ ,  $\mathbf{I}_R$  e  $\mathbf{V}_S$ .
- Determine a potência média de cada elemento do circuito.



#### Questão 2 (2,0 pontos)

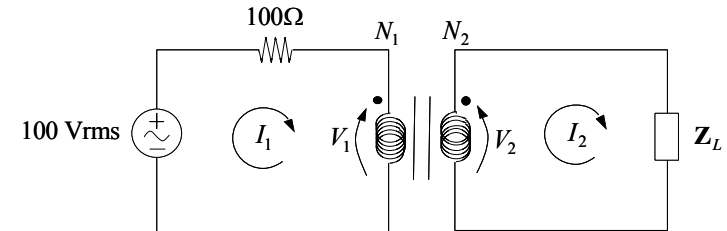
Para o circuito mostrado ao lado, use o método da análise de malhas para escrever três equações independentes em termos das correntes das malhas, indicadas no circuito.

Não é necessário resolver o sistema de equações obtido.



#### Questão 3 (2,0 pontos)

Considere o transformador ideal mostrado abaixo, com  $N_1 = 1000$  espiras e  $N_2 = 4000$  espiras. Seja  $\mathbf{Z}_L = 500 + j3000 \Omega$ . Determine a potência complexa fornecida à carga  $\mathbf{Z}_L$ .



#### Questão 4 (2,0 pontos)

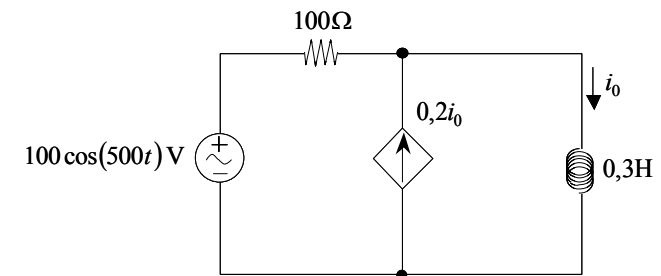
Uma impedância capacitiva  $\mathbf{Z}_C = -j120 \Omega$  está conectada em paralelo com uma carga  $\mathbf{Z}_L$ . Essa combinação em paralelo dissipa uma potência complexa de  $1600 + j2000 \text{ VA}$ , fornecida por uma fonte de tensão de valor  $\mathbf{V}_S = 400 \angle 0^\circ \text{ Vrms}$ . Pede-se:

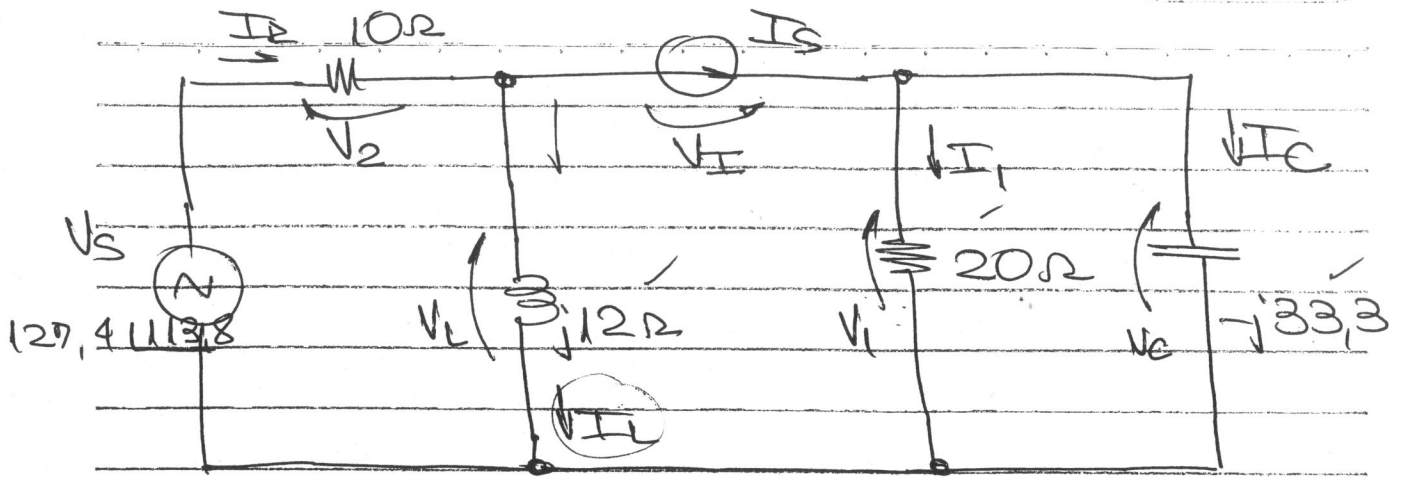
- Determine a potência complexa fornecida à carga  $\mathbf{Z}_L$ .
- Corrija o fator de potência visto pela fonte para  $\text{FP} = 0,97$  atrasado, sabendo que a frequência de operação do gerador é igual a 60 Hz.

#### Questão 5 (2,0 pontos)

Para o circuito abaixo:

- Determine a corrente  $i_0(t)$  em regime permanente.
- Calcule a potência complexa de cada elemento do circuito.





$$I_C = 1,2128 = 1,06 + j0,56$$

$$\rightarrow I_L = 3,153 = 1,8 + j2,4$$

$$V_C = 40 \angle -62 = 18,8 - j35,3$$

$$V_1 = V_C = 40 \angle -62 = 18,8 - j35,3$$

$$I_1 = 2 \angle -62 = 0,94 - j1,77$$

$$\rightarrow I_S = I_C + I_L = 2 - j1,21 = 2,33 \angle -31,2^\circ$$

$$V_1 = 36 \angle 143 = -28,7 + j21,7$$

$$\rightarrow V_I = V_1 - V_C = 47,5 - j57 = 74,2 \angle -50,2^\circ$$

$$V_2 = 10 I_D =$$

$$I_D = I_L + I_S = 3,8 + j1,19 = 3,98 \angle 17,4^\circ$$

$$V_2 = 38,0 + j11,9 \text{ V}$$

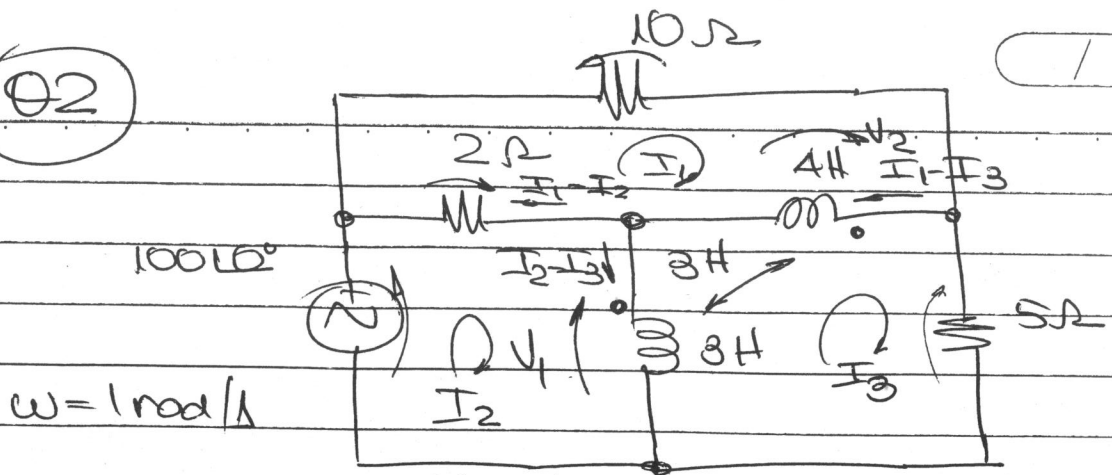
$$V_S = V_2 + V_C = 9,3 + j33,6 = 34,9 \angle 74,5^\circ$$

$$P_{10} = 158,4 \text{ W} \quad P_{20} = 80 \text{ W}$$

$$P_T = 75,4 \text{ W}$$

$$P_C = 163,5$$

02



$$V_1 = j3(I_2 - I_3) + j3(I_1 - I_3)$$

$$V_1 = j3I_1 + j3I_2 - j6I_3$$

$$V_2 = j4(I_1 - I_3) + j3(I_2 - I_3)$$

$$= j4I_1 + j3I_2 - j7I_3$$

MALHA 2:  $100 + 2(I_1 - I_2) - V_1 = 0$

$$100 + 2I_1 - 2I_2 - j3I_1 - j3I_2 + j6I_3 = 0$$

$$\rightarrow \boxed{(-2 + j3)I_1 + (+2 + j3)I_2 - j6I_3 = 100} \leftarrow$$

MALHA 3:  $V_1 + V_2 - 5I_3 = 0$

$$\boxed{j7I_1 + j6I_2 - (5 + j13)I_3 = 0} \leftarrow$$

MALHA 1:  $2(I_1 - I_2) + V_2 + 10I_1 = 0$

$$2I_1 - 2I_2 + j4I_1 + j3I_2 - j7I_3 + 10I_1 = 0$$

$$\boxed{(12 + j4)I_1 + (-2 + j3)I_2 - j7I_3 = 0} \leftarrow$$

03

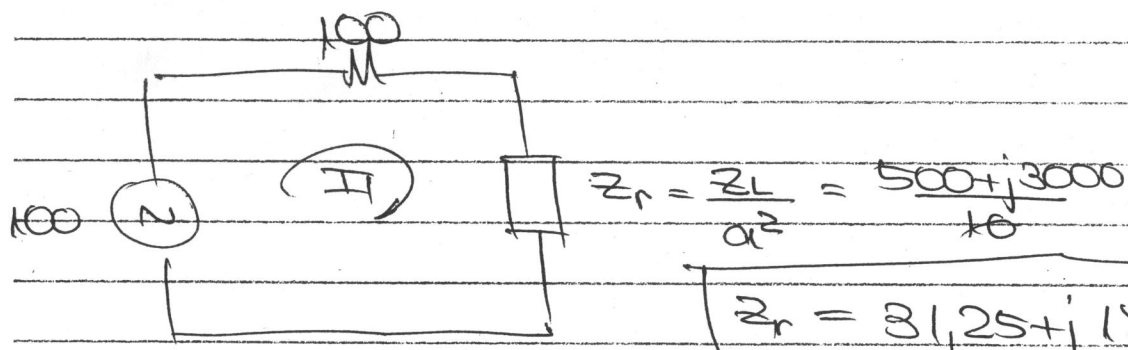
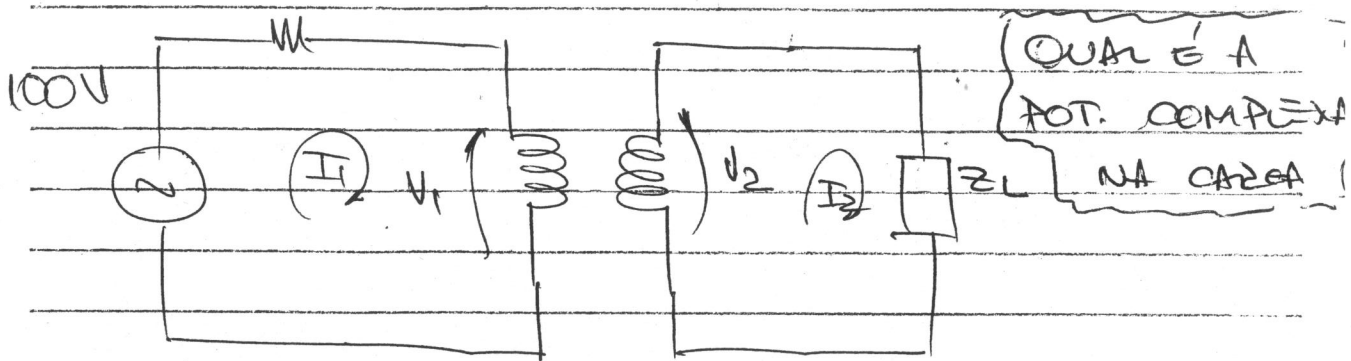
$$Z_L = 500 + j3000$$

$$N_1 = 1000$$

$$N_2 = 4000$$

TRANSF. IDEAL

$$a = \frac{N_2}{N_1} = 4$$



$$I_1 = \frac{100 \angle 0}{31,25 + j187,5} = 0,437 \angle -55^\circ \text{ A}$$

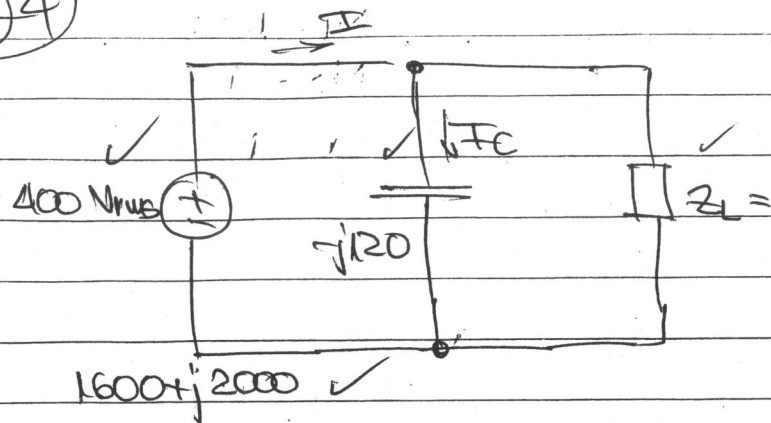
$$\frac{I_2}{N_2} = \frac{I_1}{N_1} \rightarrow I_2 = \frac{I_1}{4} = 0,109 \angle -55^\circ$$

$$S_L = V_2 I_2^* = Z_L I_2 I_2^* = Z_L |I_2|^2$$

$$S_L = (500 + j3000) (0,109)^2$$

$$S_L = 5,96 + j35,79 = 36,28 \angle 80,5^\circ$$

Q4



$$I_C = \frac{400 \angle 0^\circ}{-j120} = 3,33 \angle 90^\circ = j3,33$$

$$S_C = 400 \cdot 3,33 \angle -90^\circ = 1333,3 \angle -90^\circ = -j1333,3 \text{ VA}$$

$$\text{ou } S_C = V_o I_C^* = \frac{|V_o|^2}{Z_C^*} = \frac{400^2}{j120} = -j1333,3 \text{ VA}$$

$$1600 + j2000 = -j1333,3 + S_L$$

$$S_L = 1600 + j3333,3$$

$$= 3697,4 \angle 64,35^\circ$$

$$FP = 0,43$$

$$FP_F = 0,62 \quad \text{NA FONTE}$$

$$S_F = 1600 + j2000$$

$$FP' = 0,97 \rightarrow \theta - \phi = 14,1^\circ$$

$$\tan 14,1 = \frac{\theta'}{1600} \rightarrow \theta' = 400$$

$$S_C = -j1599 \text{ VA} = \frac{|V_F|^2}{Z_C^*} \rightarrow Z_C = -j100 \Omega$$

$$C = 26,5 \mu\text{F}$$

