PSI.3213 – CIRCUITOS ELÉTRICOS II

3º Teste – (30.09.19) – Com consulta – Duração: 20 minutos

Nº USP: ______________ NOME: GABARITO

Para os **testes de 1 a 3** considere o circuito da Figura 1.
Escreveram-se as equações de análise nodal desse circuito resultando **(em unidades SI.)**

$$\begin{bmatrix} 2+7s & -7s \\ -25-7s & 30+7s+\dfrac{2}{s} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} E_1(s) \\ E_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_s(s)+1 \\ -1-2/s \end{bmatrix}$$

1 – Os valores da capacitância C (em F) e da indutância L (em H) são, respectivamente:

a) $\frac{1}{5}$ e 7

b) $\frac{1}{2}$ e 5

c) 2 e 7

d) 7 e $\frac{1}{2}$

e) 5 e $\frac{1}{2}$

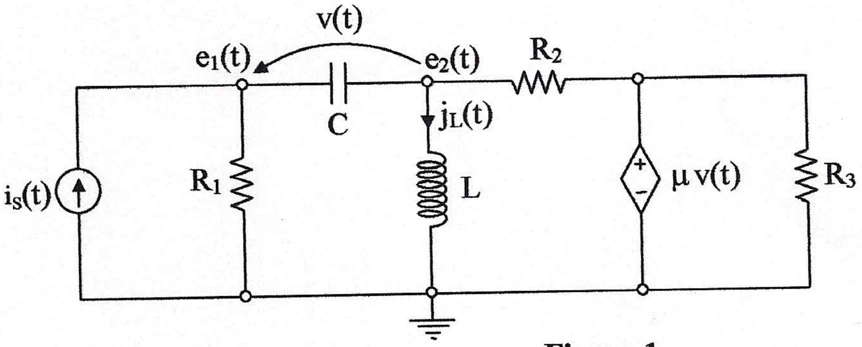

Figura 1

2 – Os valores de $v(0_-)$ (em V) e $j_L(0_-)$ (em A) são, respectivamente:

a) 1 e 5

b) 2 e 1

c) $\frac{1}{7}$ e 2

d) $\frac{1}{2}$ e 2

e) 7 e 5

3 – O valor do ganho de tensão μ é:

a) 5

b) 4

c) 3

d) 2

e) 1

4 – A expressão da tensão v(t) em RPS do circuito da Figura 2 (em (V, s)) é:

a) $\frac{1}{3}\cos\left(2t + 45^{o}\right)$

b) $\frac{2}{3}\cos\left(2t + 90^{o}\right)$

c) $\frac{4}{9}\cos\left(2t - 135^{o}\right)$

d) $\frac{2}{3}\cos\left(2t - 45^{o}\right)$

e) $\frac{4}{9}\cos\left(2t + 135^{o}\right)$

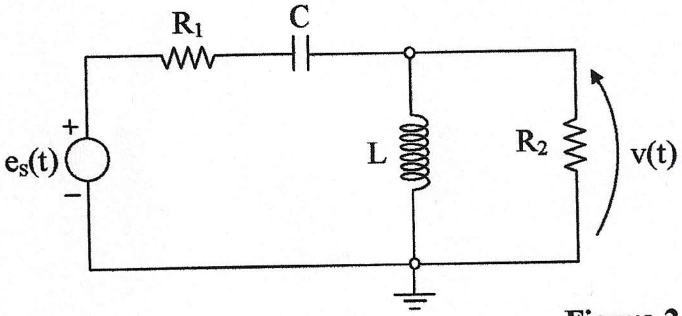

Figura 2

$R_1 = R_2 = 1\Omega, \quad C = \frac{1}{8}\,F, \; L = 1H$

$e_s(t) = 2\cos(2t + 45^{o})$ (V,s)

5 – Considere o circuito da Figura 3 com condições iniciais nulas.
A equação de análise de malhas (da malha 2), em Laplace, é dada por:

$$\left(\frac{1}{s} + 2s\right) I_2(s) = \frac{1}{s^2} + \frac{1}{s}$$

Pode-se afirmar que α e L valem, respectivamente:

Unidades S.I.

a) 0,25 ; 1

b) 0,25 ; 2

c) 0,75 ; 2

d) 0,5 ; 2

e) 0,5 ; 1

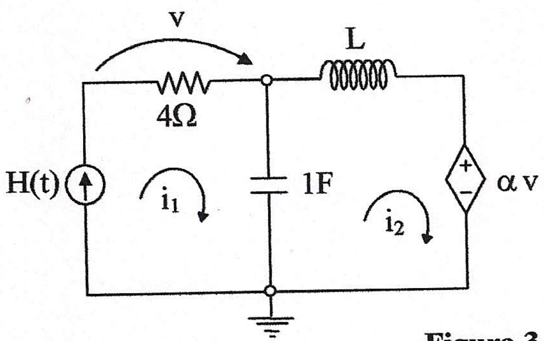

Figura 3

Gabarito

1) A admitância capacitiva sC deve aparecer no elemento 2,2 da matriz do sistema e como $-sG$ nos elementos 1,2 e 2,1. Portanto, temos

$$C = \cancel{1/7}\, F \rightarrow C = 7\, F.$$

Por outro lado, a admitância indutiva $\frac{1}{sL}$ deve aparecer apenas no elemento 2,2 da matriz do sistema, portanto, por inspeção, obtemos

$$L = (1/2)\, H$$

2) A tensão inicial $v(0_-)$ deve aparecer com $Cv(0_-)$ na constante referente à ~~tensão~~ Eq. do nó $e_1(t)$. Assim, temos

$$Cv(0_-) = 1\, C$$

$$v(0_-) = \frac{1C}{7F} \rightarrow v(0_-) = \frac{1}{7} V$$

Por outro lado, $-\frac{j_L(0_-)}{s}$ deve aparecer na Eq. do nó $e_2(t)$. Por inspeção, temos

$$-\frac{j_L(0_-)}{s} = -\frac{2}{s} \rightarrow j_L(0_-) = 2A$$

3) A eq. no nó superior direito é

$$-sCE_1(s) + \left(G_2 + sC + \frac{1}{sL}\right)E_2(s) - G_2\left[\mu E_1(s) - \mu E_2(s)\right] = -Cv_0 - \frac{j_{L0}}{s}$$

$$(-\mu G_2 - sC)E_1(s) + \left((\mu+1)G_2 + sC + \frac{1}{sL}\right)E_2(s) = -Cv_0 - \frac{j_{L0}}{s}$$

Por identificação, obtemos

$$\left.\begin{aligned} -\mu G_2 &= -25 \\ (\mu+1)G_2 &= 30 \end{aligned}\right\} \rightarrow -\frac{\mu}{\mu+1} = -\frac{25}{30}$$

$$= -\frac{5}{6} \rightarrow +6\mu = 5\mu + 5$$

$$\mu = 5$$

4)
$$\begin{bmatrix} 1+\frac{1}{j\omega C}+j\omega L & -j\omega L \\ -j\omega L & 1+j\omega L \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \hat{I}_1 \\ \hat{I}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{E}_s \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} 1-4j+2j & -2j \\ -2j & 1+2j \end{bmatrix}}_{Z_M}\begin{bmatrix} \hat{I}_1 \\ \hat{I}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2\angle 45^\circ \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\det(Z_M) = (1-2j)(1+2j)+4$$
$$= 5+4 \longrightarrow \det(Z_M) = 9$$

$$\hat{I}_2 = \frac{1}{9}\begin{vmatrix} 1-2j & 2\angle 45^\circ \\ -2j & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{4}{9}\angle 135^\circ$$

$$\hat{V} = R_2\hat{I}_2 \longrightarrow \hat{V} = \frac{4}{9}\angle 135^\circ$$

$$\longrightarrow v(t) = \frac{4}{9}\cos(2t+135^\circ)\ (V, s)$$

5)

$$\frac{I_2 - 1/s}{s1} + sLI_2 + \alpha\left(\frac{-4}{s}\right) = 0$$

$$\left(\frac{1}{s}+sL\right)\cdot I_2 = \frac{1}{s^2}+\frac{4\alpha}{s}$$

$$\Longrightarrow L=2 \quad \alpha=0{,}25$$