Universidade Federal do Rio de Janeiro
Departamento de Engenharia Eletrônica e de Computação
EEL350 - Sistemas Lineares I
2015/2
Lista 2
Data de Expedição: 27/11/2015
Limite de Tempo: 1 Semana - Data de Entrega: 04/12/2015

Tabela de Pontos (favor não preencher)

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Pontos	10	10	10	10	10	10	10	15	15	100
Pontos Extra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultado										

---

1 Modelagem de Sistemas Lineares baseados em Circuitos Elétricos

Questão 1 (10 pontos)
Modele os circuitos mostrados nas figuras 1, 2 e 3 e expresse os mesmos em função das suas EDO.

2 Resposta à Entrada Zero

Questão 2 (10 pontos)
Para o Circuito da Figura 4 que tem entrada $V(t)$ e saída $i(t)$, analise o Circuito ao longo do tempo e esboce o sinal de saída, para:

(a) $R = 1$, $C = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$ e $V_0 = 1$.

(b) $R \to 0$, $C = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$ e $V_0 = 2$.

(c) $R \to \infty$, $C = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$ e $V_0 = 2$.

Questão 3 (10 pontos)
Para o Circuito da Figura 5 que tem entrada $V(t)$ e saída $i(t)$, analise o Circuito ao longo do tempo e esboce o sinal de saída, para:

(a) $R = 3$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

(b) $R = 2$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

(c) $R = 1$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

3 Resposta ao Estado Zero

Questão 4 (10 pontos)
Supondo $h(t) = e^{j\omega_0 t}$ como sendo a resposta ao impulso unitário de um sistema linear e $x(t) = u(t + 0.5) - u(t - 0.5)$ como sendo a sua entrada. Determine o valor de ω_0, que garante que $y(0) = 0$, onde $y(0)$ é a saída do sistema linear no instante 0.

Questão 5 (10 pontos)
Supondo que a resposta ao impulso $h(t)$ esteja representada na figura 6, quantos instantes de tempo t da entrada devem ser conhecidos para que determine a resposta $y(t)$ no instante $t = 0$

Questão 6 (10 pontos)
Convolução Gráfica Utilizando os sinais $s_1(t)$, $s_2(t)$ e $s_3(t)$ (mostrados nas figuras 7, 8 e 9, respectivamente), faça:

1. $s_1(t) * s_1(t)$
2. $s_2(t) * s_2(t)$
3. $s_1(t) * s_3(t)$
4. $s_2(t) * s_1(t)$
5. $s_2(t) * s_1(t) * s_2(t)$
6. $s_2(t) * s_2(t) * s_2(t)$
7. $s_1(t) * s_2(t) * s_3(t)$

4 Resposta Completa

Questão 7 (10 pontos)
Um sistema linear é expresso por $\frac{\partial y(t)}{\partial t} + 4y(t) = x(t)$, qual a resposta completa deste sistema para $x(t) = e^{(-1+3j)t}u(t)$ dado $y(0) = 0$.

5 Transformada de Laplace

Questão 8 (15 pontos)

Para o Circuito da Figura 2 que tem entrada $V(t)$ e saída $i(t)$, analise através da **Transformada de Laplace** o Circuito ao longo do tempo e esboce o sinal de saída, para:

(a) $R = 3$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

(b) $R = 2$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

(c) $R = 1$, $C = 2$, $L = 1$ e $V_C(0^-)$ sendo a tensão inicial no capacitor e $I_L(0^-)$ sendo a corrente inicial no indutor, expresse a equação característica para $V(t) = 0$, $V_C(0^-) = 1$ e $I_L(0^-) = 1$.

Questão 9 (15 pontos)

Considere o um SLIT com entrada $x(t)$, com saída $y(t)$ e caracterizado por:

$$\frac{\partial^3 y(t)}{\partial t^3} + 6\frac{\partial^2 y(t)}{\partial t^2} + 11\frac{\partial y(t)}{\partial t} + 6y(t) = x(t)$$

(a) determine a resposta ao estado zero com $x(t) = e^{-4t}u(t)$ (utilizando a transformada de Laplace).

(b) determine a resposta à entrada zero para $t > 0^-$ com $y(0^-) = 1$, $y'(0^-) = -1$ e $y''(0^-) = 1$ (utilizando a transformada de Laplace).

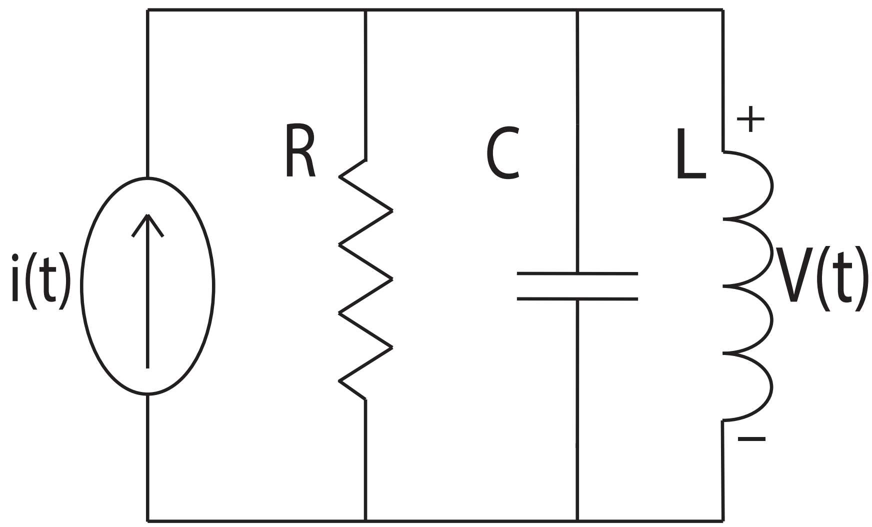

Figura 1: Questão 1 - item a - entrada: $i(t)$ saída: $v(t)$

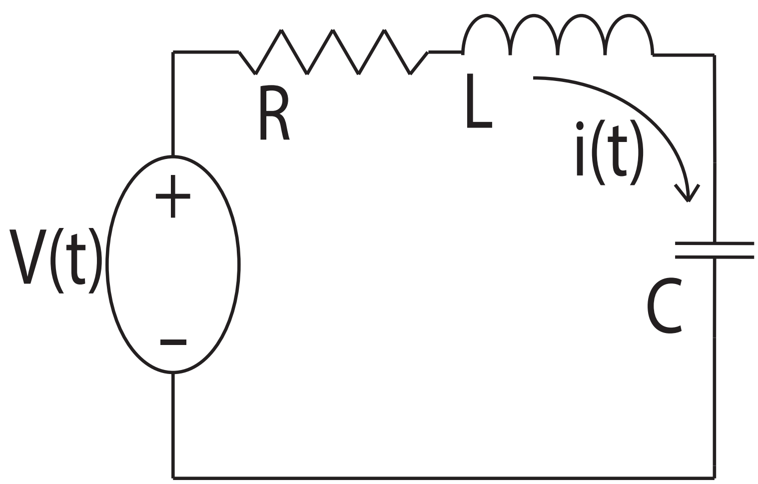

Figura 2: Questão 1 - item b - entrada: $v(t)$ saída: $i(t)$

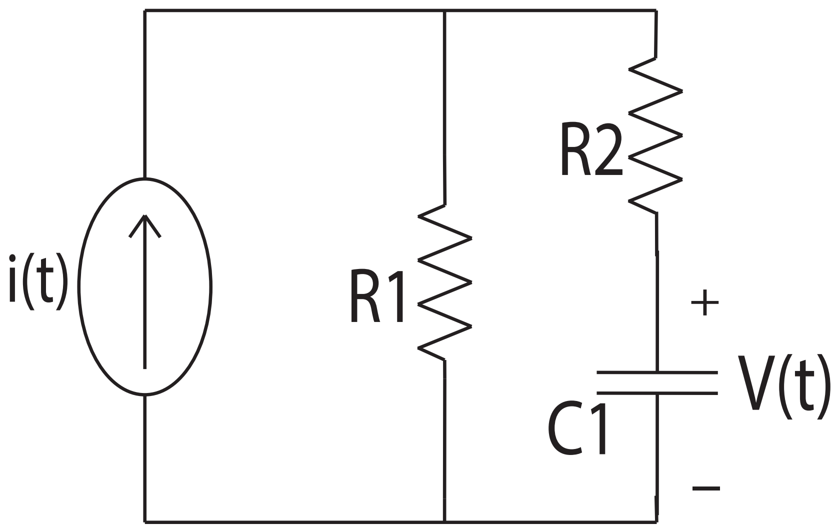

Figura 3: Questão 1 - item c - entrada: $i(t)$ saída: $v(t)$

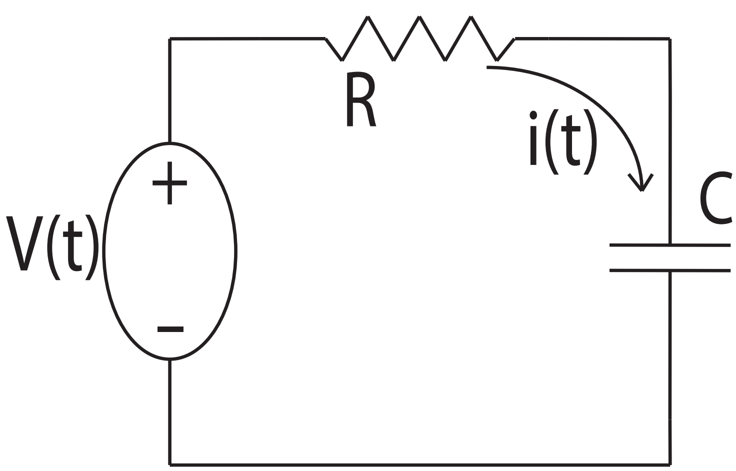

Figura 4: Questão 2

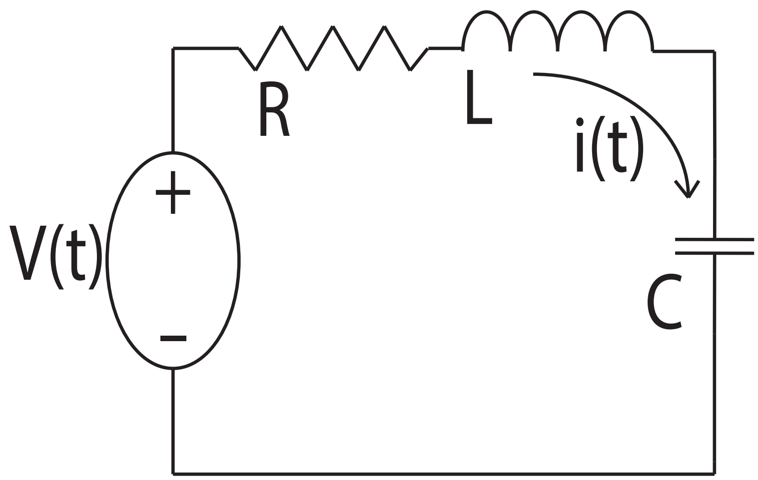

Figura 5: Questão 3

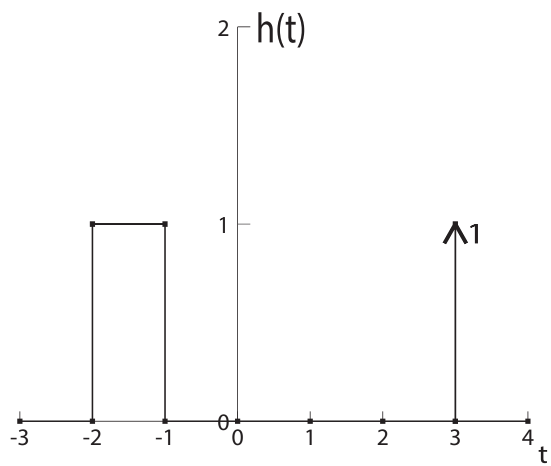

Figura 6: Resposta ao Impulso

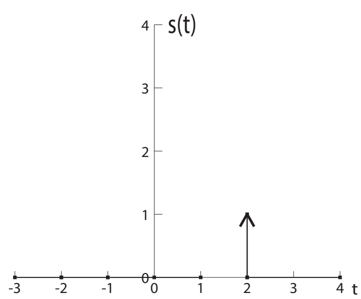

Figura 7: Sinal $s_1(t)$

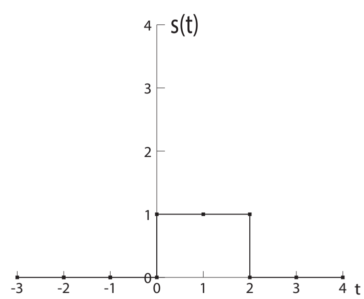

Figura 8: Sinal $s_2(t)$

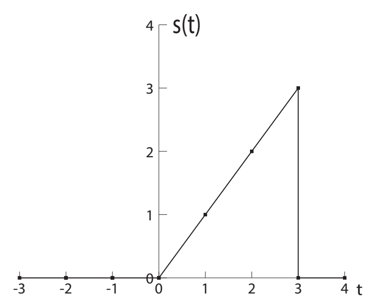

Figura 9: Sinal $s_3(t)$