



Universidade

Estadual de Londrina



Centro de Tecnologia e Urbanismo
Departamento de Engenharia Elétrica

Laboratório de Zele044 T-1011 e T-1012

Londrina, __ de ____ de 2015.

Nome:

Primeiro exercício

Determinar a solução da equação de estado,

$$\frac{d}{dt}x = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -11 & -6 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} x$$

para excitação degrau unitário e estado inicial $x(0) = [1 \quad 0,5 \quad -0,5]'$

Neste exemplo, a função **step** não poderá ser utilizada uma vez que pressupõe condições iniciais nulas. A solução será dada utilizando-se a função **lsim**.

Segundo Exercício

Para um sistema linear, invariante no tempo, de segunda-ordem descrito pela função de transferência,

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 2\zeta s + 1}$$

Determinar e plotar a resposta a degrau, para $\zeta = 0, 0,2, 0,4, \dots, 1,2$, em um mesmo gráfico.

Plotar 2D e 3D.



Universidade

Estadual de Londrina



Centro de Tecnologia e Urbanismo
Departamento de Engenharia Elétrica

Laboratório de Zele044 T-1011 e T-1012

Londrina, __ de ____ de 2015.

Nome:

Sistemas de Primeira Ordem: $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{K}{Ts+1}$

Sistemas de segunda ordem $\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$

Dado a F.T. de primeira ordem, estude o comportamento, aplicando um impulso, um degrau e uma rampa (p/ rampa seja 1s/m).

a) $\frac{1}{s+1}$; b) $\frac{1}{s-1}$

Aplique o T.V.F. no item 1.

3) Dado um sistema de segunda ordem, aplique um degrau unitário.

a) Caso sub amortecido, raízes complexas conjugadas, $0 < \zeta < 1$.

$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{13}{s^2 + 4s + 13}$, encontre as raízes, ω_n e ζ da F.T.

b) Caso criticamente amortecido $\zeta = 1$

$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{9}{s^2 + 6s + 9}$, encontre raízes, ω_n e ζ da F.T.

c) Caso super amortecido, $\zeta > 1$

$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{18}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + 18}$, varie $\zeta = 2$ e $\zeta = 3$



Universidade

Estadual de Londrina

**Centro de Tecnologia e Urbanismo
Departamento de Engenharia Elétrica**

Laboratório de 2ele044 T-1011 e T-1012

Londrina, __ de ____ de 2015.

Nome: