
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
OFICINA DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO

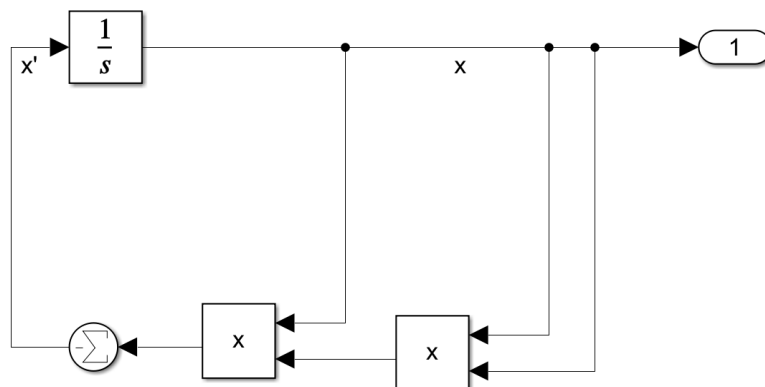
Lista de Exercícios 08

Marcone Márcio da Silva Faria

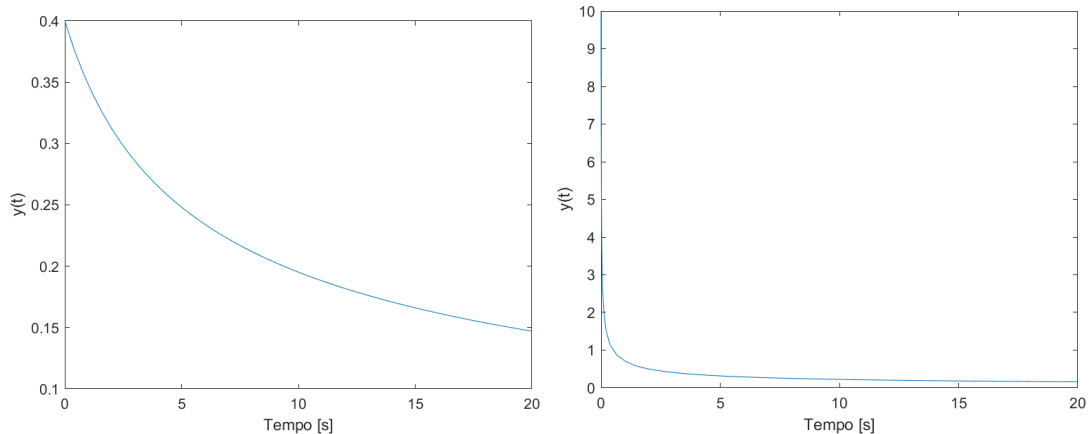
1. Considere um sistema de primeira ordem descrito por

$$x' = f(t, x) = -x^3, \quad x(0) = x_0$$

Construa um diagrama de blocos no Simulink representando esse sistema. Defina um certo horizonte de tempo T e escolha uma condição inicial não nula. Utilizando o que foi apresentado neste tutorial, simule o sistema para ao menos duas condições iniciais e apresente em um gráfico a evolução ao longo do tempo de $x(t)$.



Abaixo, podemos ver a simulação com a condição inicial $x = 0,4$ e 10 respectivamente:

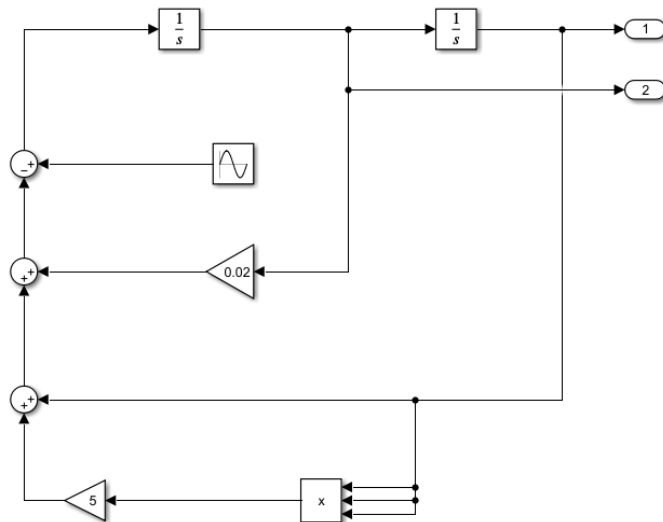


2. Seja um sistema não linear descrito pela equação diferencial

$$y'' + 0,02 y' + y + 5y^3 = 8\cos(0,5t)$$

Pede-se:

a) Construa um diagrama de blocos que representa o sistema.



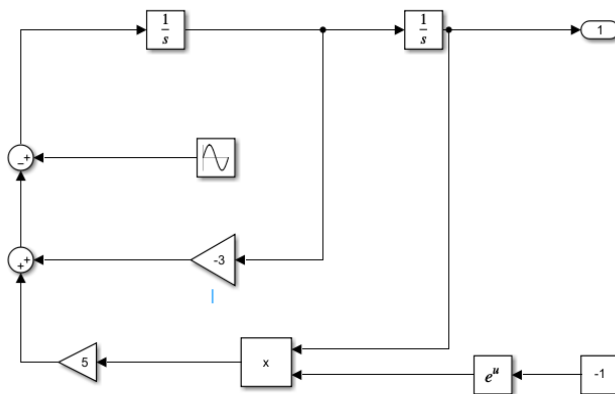
b) Supondo condições iniciais nulas e um horizonte de tempo de, ao menos, $T = 200$ s, simule o comportamento do sistema e apresente os gráficos de $y(t)$ e $\dot{y}(t)$ ao longo do tempo. Plote também o gráfico $\dot{y}(t) \times y(t)$, o qual é denominado diagrama de fase. O que é possível observar?

3. Seja um sistema não linear descrito pela equação diferencial

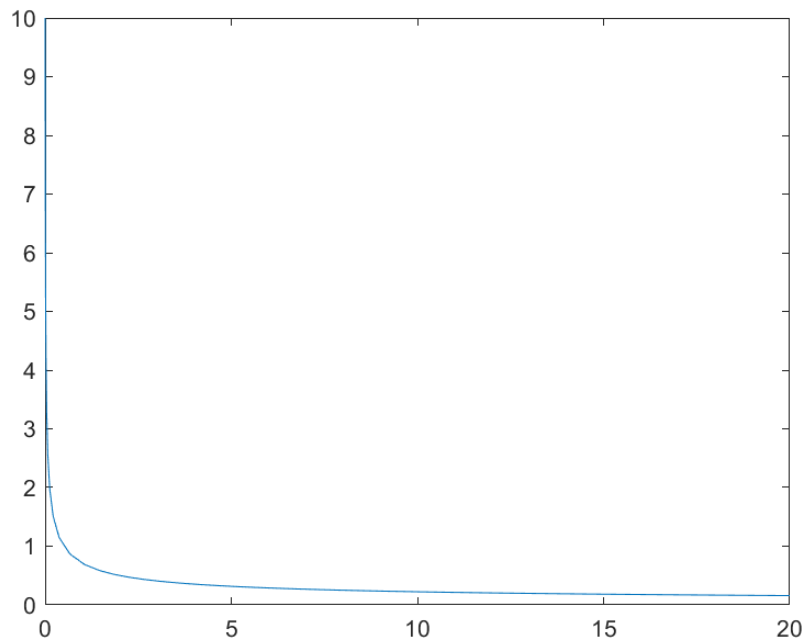
$$y'' + 3y' + e^{-t}y = 8\sin(5t)$$

Pede-se:

a) Construa um diagrama de blocos que representa o sistema.



b) Simule o comportamento do sistema para condições iniciais nulas.



4. Seja um sistema não linear descrito pela equação diferencial ... $y \sin(3t) + 4y''e^{-t} + y(5 - 2t - 2) = 10u(t - 2) - 10u(t - 4)$ Pede-se:
 - a) Construa um diagrama de blocos que representa o sistema.
 - b) Simule o comportamento do sistema para condições iniciais $y(0) = 0$, $y'(0) = 2$ e $y''(0) = 1$.
5. Considere o sistema massa-mola-amortecedor apresentado no Tutorial 2, o qual é reproduzido na Figura 6 e cujo modelo matemático em torno do ponto de equilíbrio estático é $my''(t) + cy'(t) + ky(t) = f(t)$ Tomando $m = 3$ kg, $c = 1$ Ns/m e $k = 10$ N/m, pede-se:
 - a) Construa um diagrama de blocos que representa o sistema.
 - b) Simule o sistema para $f(t) = 3u(t)$ e apresente a evolução da posição vertical da massa m ao longo do tempo.
 - c) Repita o item anterior, mantendo $k = 10$ N/m, mas escolha dois valores distintos para c , um maior e outro menor. O que é possível observar em cada caso?
 - d) Repita o item anterior, mantendo 1 Ns/m, mas escolha dois valores distintos para k , um maior e outro menor. O que é possível observar em cada caso?
6. Considere o sistema descrito pelo seguinte par de EDOs $x'' + 4x - y = 0$ $y'' + cy = 0$ com $x(0) = x'(0) = y(0) = y'(0) = 1$.
 - a) Construa um diagrama de blocos que representa o sistema.

- b) Para $c = 9$ e $t \in [0, 200]$, simule o sistema e plote o diagrama de fase $x \times x' \times y$. Dica: utilize o comando `plot3`.
- c) Repita o item acima para $c = 10$ e com um horizonte de simulação maior. O que é possível observar com relação a ambas as figuras?