



Introdução

Essa semana está dedicada ao estudo da modelagem e simulação dos sistemas dinâmicos. Analisaremos a importância das equações diferenciais, como ferramenta de modelagem, e o uso do conjunto Matlab/Simulink, como ferramenta de simulação, de diversos sistemas dinâmicos.

Apresente um relatório em formato PDF, contendo o desenvolvimento das soluções de cada questão. Na atividade que solicita o desenvolvimento em Matlab/Simulink, apresente o código ou tire prints legíveis da tela com a implementação, seguido dos gráficos.

Atividades

1. Analisando o conteúdo do primeiro vídeo a) e os primeiros 20 minutos do vídeo b), apresente um texto de até 20 linhas, que explica como Henri Poincaré, as equações diferenciais e o problema dos três corpos estão conectados com o surgimento da área de sistemas dinâmicos.

a) Marcelo Viana - Matemática dos Sistemas Dinâmicos

<https://www.youtube.com/watch?v=j93YbXrOYDg>

b) Marcelo Viana (IMPA) Sistemas Dinâmicos

<https://www.youtube.com/watch?v=12ibbpfDrHo>

2. Assista aos vídeos e responda às questões. É possível ativar as legendas traduzidas para o português.

- Visão geral sobre Equações Diferenciais - 3Blue1Brown (Vídeos 1, 2, 3 e 5)

https://www.youtube.com/watch?v=p_di4Zn4wz4&list=PLZHQObOWTQDNPOjrT6KVlfJuKtYTftqH6

- This is why you're learning differential equations - Zach Star

<https://www.youtube.com/watch?v=ifbaAqfqpc4>

a) Explique a diferença entre uma ODE e uma PDE e quando elas são aplicadas.

b) O que representa um gráfico de espaço de fase e quais informações ele pode nos dar.

c) Explique o significado matemático e sua aplicação física do uso de uma potência elevada à uma matriz (e^A). Dê um exemplo.



3. O comando ode45 do Matlab/Octave permite efetuar simulação de sistemas dinâmicos pela integração numérica.

a) Veja os seguintes vídeos para entender os princípios de operação de alguns métodos de integração numérica:

- <https://www.youtube.com/watch?v=DN7bJVyAnDA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=TKiG01eOk3I>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jRyQbTyb3yk>

b) Efetue a simulação dos seguintes sistemas:

I - Exemplo simples: <https://www.youtube.com/watch?v=nTRNrvJmixw>

II - Oscilador simples: <https://www.youtube.com/watch?v=r9g7Q-PdzLE>

4. Reproduza os Exemplos 1.3; 1.4; 1.6; e 1.7, apresentados em sala de aula.

Referências Extras

- Modelagem de sistemas dinâmicos com o Simulink

https://www.youtube.com/watch?v=0uqs9_XCVcA

- Getting Started with MATLAB

<https://www.youtube.com/watch?v=WLPvCefp6Qo&list=PLxdnSsBqCrrEU0dLSrTcl0-w9cVYKMTaF&index=6>

- The Complete MATLAB Course: Beginner to Advanced!

https://www.youtube.com/watch?v=T_ekAD7U-wU

- Getting Started with Simulink - Mathworks

<https://www.youtube.com/watch?v=GTpP3Agz3L8&list=PL484BA2AD3AE4C2D0>