UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

BRUNO MACHADO LÖBELL

124846

Solução Numérica de EDO

Rio Grande - RS

2020

1. Considere o seguinte sistema dinâmico:
2. Ao definir , prove que o sistema pode ser reduzido à primeira ordem e escrito na forma:

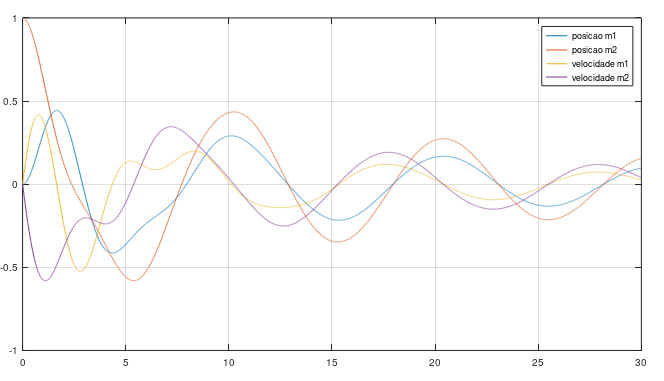
Sendo:

Sendo que:

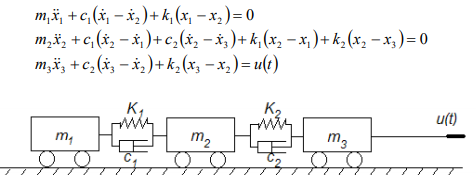
1. Considerando o sistema homogêneo (𝑢(𝑡) = 0), a solução analítica pode ser obtida na forma:



onde é a condição inicial. Considere e mostre os resultados gráficos de uma simulação analítica.

Utilizando do algoritmo demonstrado em aula, tendo como variáveis m1=m2=2, c1=c2=0.5 e k1=k2=2, com um passo de integração h = 0.01 segundo, variando entre 0 e 30 segundos.

1. O modelo dinâmico do sistema massa-mola-amortecedor da figura abaixo pode ser aproximado a partir da seguinte equação:



1. Reduza o modelo dinâmico à primeira ordem;
2. Escreva o sistema de equações de primeira ordem na forma de estado

Utilizando os cálculos e resultados obtido no trabalho 2:

1. Utilizando o RK4, faça uma simulação (resultados na forma gráfica) atribuindo uma condição inicial nula em t=0, considerando como entrada a função , com um passo de 0.005s, de zero até 12s. Os parâmetros do modelo são:

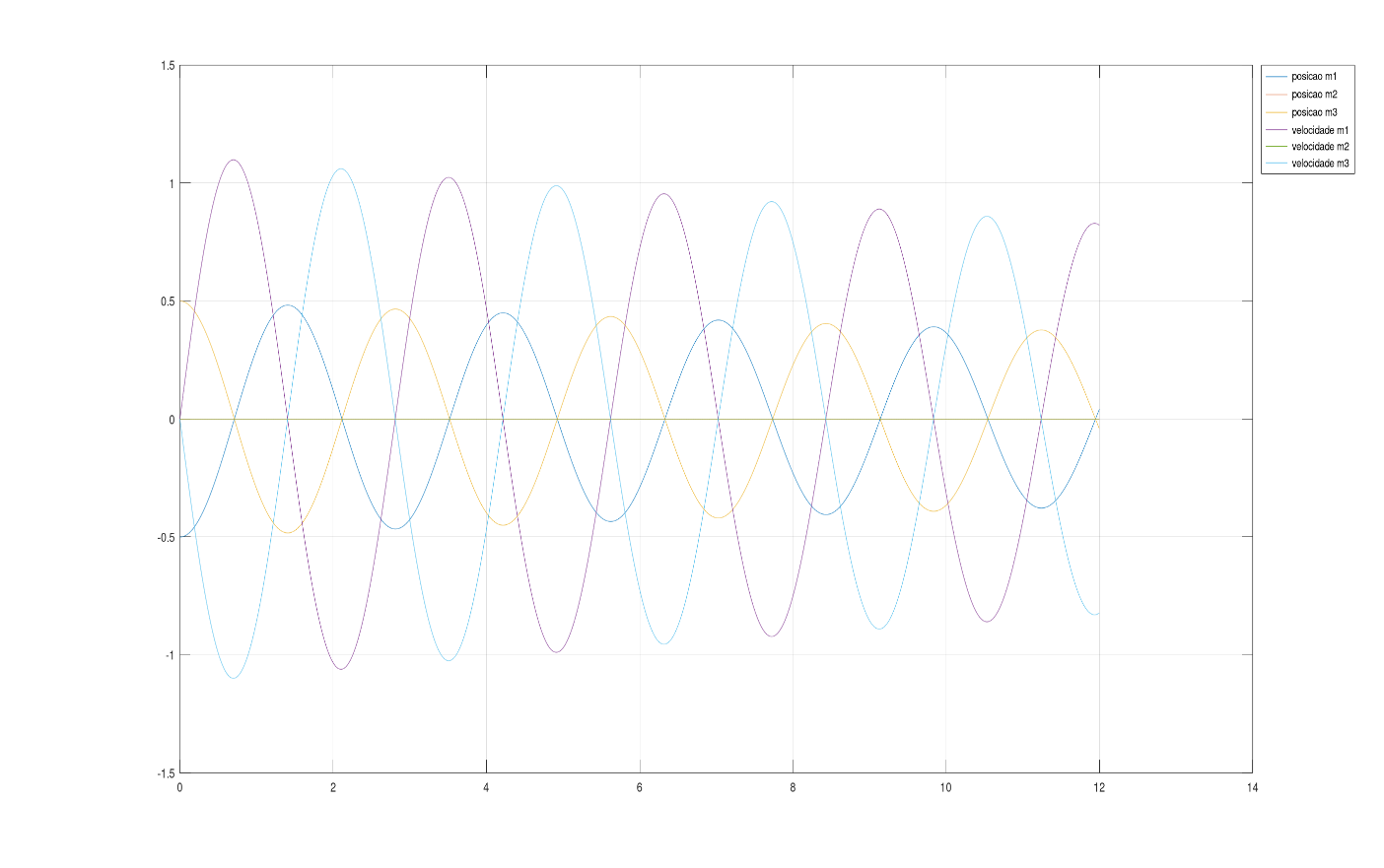
Implementando, no Octave, o algoritmo mostrado em aula com os parâmetros passados na questão, obtive o gráfico demostrado a baixo. Analisando o gráfico, observa-se que neste intervalo de tempo o amortecimento é baixo e a oscilação da velocidade da massa 2 é menor que as oscilações da massa 1 e 3.

Interface gráfica do usuário, Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

1. Considere as posições das massas 1 e 3, -0.5m e 0.5m, respectivamente e ainda, todos as outras coordenadas do vetor com a condição inicial nulas. Realize uma simulação com o RK4 e a compare com a solução analítica, considerando o problema homogêneo: u(t)=0. Na comparação, mostre gráficos com os erros nas posições.

Analisando o 1º gráfico, notasse que a velocidade da massa 2 é constante, pois as forças de m1 e m3 são iguais e se anulam em m2.



Gráfico

Descrição gerada automaticamente