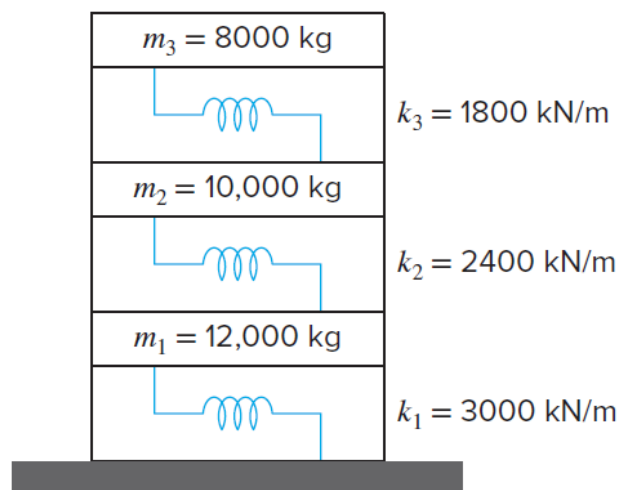


Lista 12

Para todas as listas de exercício, você deve criar arquivos .m com os códigos implementados e, se necessário, um arquivo em pdf com os resultados gerados (pode ser a impressão dos resultados calculados ou figuras). Todos arquivos devem ser nomeados como RA000000_LXX_YY.m, em que

- 000000 é o número do seu RA
- XX é o número da lista.
- YY é o número do exercício.

1) Engenheiros e cientistas utilizam modelos de massa-mola para compreender a dinâmica de estruturas sob a influência de perturbações tais como terremotos. A figura abaixo representa um esquema de um prédio de três andares.



Para esse caso, a análise é limitada ao movimento horizontal da estrutura. A partir da segunda lei de Newton, equações de equilíbrio de força podem ser escritas para esse sistema como:

$$\frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{k_1}{m_1} x_1 + \frac{k_2}{m_1} (x_2 - x_1)$$

$$\frac{d^2 x_2}{dt^2} = \frac{k_2}{m_2} (x_1 - x_2) + \frac{k_3}{m_2} (x_3 - x_2)$$

$$\frac{d^2 x_3}{dt^2} = \frac{k_3}{m_3} (x_2 - x_3)$$

Simule a dinâmica dessa estrutura por um período de tempo de $t = 0$ até 20 s, admitindo que a condição inicial de velocidade do primeiro piso é $\frac{dx_1}{dt} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ e todas as outras condições iniciais são zero. Apresente os resultados como dois gráficos de resposta temporal, um para os deslocamentos e outro para as velocidades.

Sua função deve retornar um vetor de tempo t e seis vetores de resposta, x_1 , x_2 , x_3 , dx_1 , dx_2 e dx_3 , com as respostas de deslocamento e velocidade de cada andar do prédio, respectivamente, além de um ponteiro para a figura gerada com os resultados plotados.

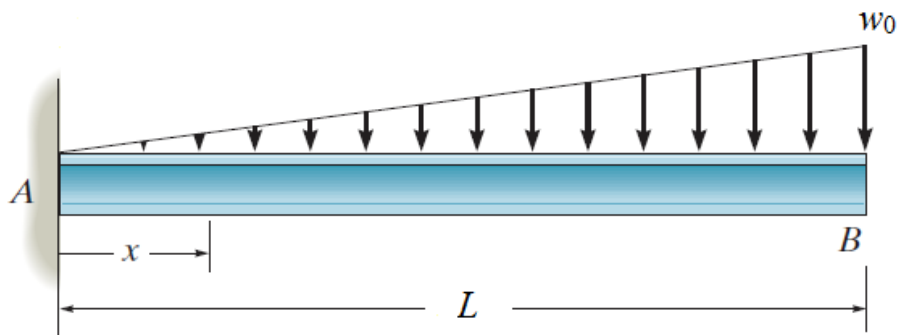
```
[t, x1, x2, x3, dx1, dx2, dx3, h] = RA000000_L12_01;
```

```
function [t, x1, x2, x3, dx1, dx2, dx3, h] = RA000000_L12_01()  
    % seu código aqui  
    h = figure;  
    % seu código aqui  
end
```

2) A equação diferencial da linha elástica de uma viga engastada sujeita a um carregamento linearmente crescente é dada por

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{w_0 L}{2} x - \frac{w_0}{6L} x^3 - \frac{w_0 L^2}{3}$$

onde E é o módulo de elasticidade e I é o momento de inércia de área. Resolva numericamente a equação acima para a deflexão y , utilizando os seguintes parâmetros: $E = 2 \times 10^{11}$ Pa, $I = 0.00012 \text{ m}^4$, $w_0 = 40 \text{ kN/m}$ e $L = 3 \text{ m}$. Observe que, para a viga engastada, as condições de contorno do problema são as condições iniciais $y(0) = y'(0) = 0$. Plote a deflexão y e a inclinação $\theta = \frac{dy}{dx}$ numa janela de figura e compare com a solução analítica.



Sua função deve retornar três vetores x , y e θ , com a distância x discretizada ao longo da barra e os valores correspondentes da deflexão y e da inclinação θ , e um ponteiro h para a janela da figura com o gráfico.

```
[x,y,theta,h] = RA000000_L12_02;
```

```
function [x,y,theta,h] = RA000000_L12_02()  
    % seu código aqui  
    h = figure;  
    % seu código aqui  
end
```