

## EMC 410030 - Vibrações I - 2016.1

Prof. Júlio A. Cordioli

### Trabalho

Nome: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Seja o sistema abaixo, composto por quatro massas que só se movimentam na horizontal. As propriedades de seus elementos são:

$$m_1 = m_2 = 40 \text{ Kg}$$

$$m_3 = m_4 = 25 \text{ Kg}$$

$$k_1 = k_3 = 8 \cdot 10^6 \text{ N/m}$$

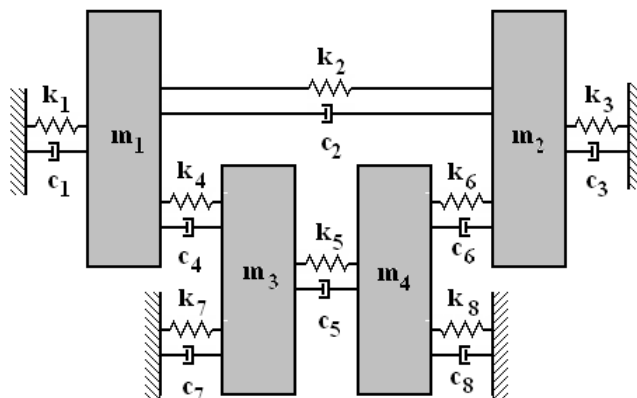
$$k_2 = k_5 = 2 \cdot 10^7 \text{ N/m}$$

$$k_4 = k_6 = 6 \cdot 10^6 \text{ N/m}$$

$$k_7 = k_8 = 4 \cdot 10^6 \text{ N/m}$$

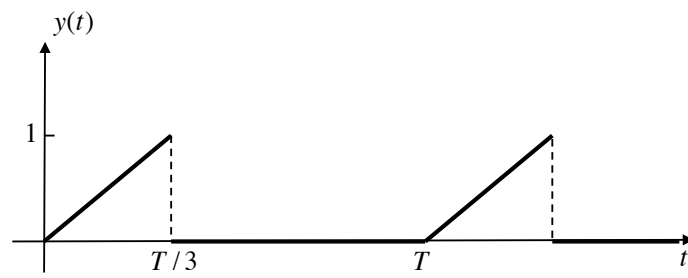
$$c_1 = c_3 = 360 \text{ Ns/m}$$

$$c_4 = c_6 = 120 \text{ Ns/m}$$



Faça:

1. Determine as matrizes de massa e rigidez do sistema;
2. Determine os valores dos coeficientes de amortecimento restantes de forma que a matriz de amortecimento seja proporcional;
3. Determine as frequências naturais, formas modais do sistema e fatores de amortecimento modais;
4. Determine as acelerações do sistema na faixa e frequência de 10 - 250 Hz ( $\Delta f = 0.1 \text{ Hz}$ ) considerando excitação na massa 2 e resposta em 2 e em 4. Mostre os resultados em gráficos de magnitude (usar escala log) e fase.
5. Calcule a resposta (deslocamento) da massa 3 do sistema na frequência (espectro de magnitude) e no tempo para a excitação periódica mostrada abaixo, aplicada ao mesmo tempo nas massas 1 e 2. Considere os primeiros 20 termos da série de Fourier e mostre os resultados para 3 períodos. Considere que a frequência fundamental da função é 20 Hz.



O trabalho deverá ser entregue na forma de um arquivo PDF descrevendo a resolução da questão 1 (pode ser uma versão digitalizada da resolução feita a mão) e um arquivo em MatLab (ou Octave), devidamente comentado e funcional, contendo o restante da resolução.