

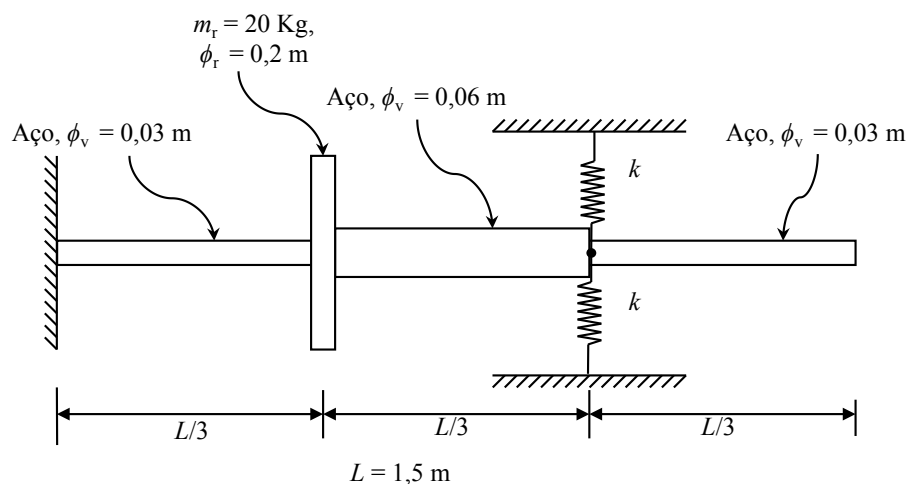
EMC 410104 - Vibroacústica Computacional - 2021.2

Prof. Júlio A. Cordioli

Trabalho 1 - Viga em flexão

Nome: _____ Nota: _____

Seja abaixo um eixo engastado-livre de aço ($\rho = 7700 \text{ Kg}$ e $E = 2,1\text{E}11 \text{ Pa}$) de diferentes diâmetros e que inclui uma engrenagem (considere a inércia de translação e rotação) e uma suspensão na forma de duas molas de rigidez $k = 10 \text{ kN/m}$.



- 1) Utilize o Método de Rayleigh-Ritz (MRR) para representar o movimento de flexão do eixo com funções base na forma dos modos de uma viga engastada-livre de seção uniforme dados por

$$d_j(x) = \sin(\eta_j x) - \sinh(\eta_j x) + D_j [\cos(\eta_j x) - \cosh(\eta_j x)],$$

onde

$$D_j = \frac{\cos(\eta_j L) + \cosh(\eta_j L)}{\sin(\eta_j L) - \sinh(\eta_j L)},$$

e η_j são as soluções da equação transcendental

$$\cos(\eta L) \cosh(\eta L) = -1$$

mas que podem ser aproximadas por

$$\eta_j \approx \begin{cases} 1,875/L, & j = 1 \\ \frac{(j - 1/2)\pi}{L}, & j > 1 \end{cases}$$

Na sequência, faça:

- a) Determine as quatro primeiras frequências naturais e formas modais utilizando 8 funções base;
 - b) Analise a convergência dos valores obtidos para as quatro primeiras frequências naturais para um número de funções base de $n = 4, 8, 12, 16$. Mostre os resultados através de um gráfico das frequências naturais em função do número de funções base. Comente os resultados.
2. Utilizando o Método de Elementos Finitos (FEM) faça:
- a) Compare os valores obtidos para as quatro primeiras frequências naturais para um número de elementos igual a 9, 18 e 72. Comente os resultados.
 - b) Compare as frequências naturais e formas modais dos primeiros quatro modos obtidas via MRR (16 funções base) e FEM (72 elementos).

O trabalho deverá ser entregue em duas partes: um arquivo em PDF com as deduções, resultados e discussões e o(s) arquivo(s) .m do MatLab. É importante que o(s) arquivo(s) .m esteja funcionando.