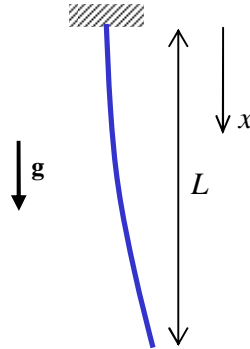


Quinta lista de MPD-42

Resolução facultativa

1) Considere o problema do cabo suspenso em vibração transversal mostrado na figura abaixo. Empregando a função teste $Y(x) = (x/L)^2$ no método de energia de Rayleigh obtenha uma estimativa para a primeira frequência natural do cabo.



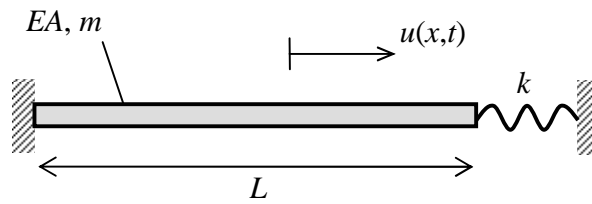
2) Considere uma barra não-uniforme em vibração axial que tem

$$m(x) = \frac{6}{5}m_0 \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{L} \right)^2 \right], \quad EA(x) = \frac{6}{5}EA_0 \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{L} \right)^2 \right]$$

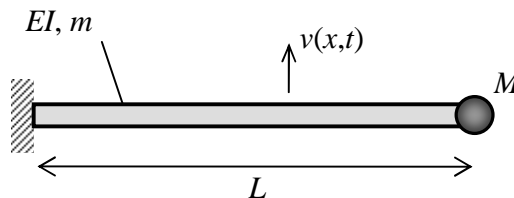
Use a função teste $Y(x) = x/L - (x/L)^3/3$ no método de energia de Rayleigh e obtenha uma estimativa para a primeira frequência natural da barra.

3) Repita o problema 2 usando a função teste $Y(x) = a_1[(x/L) - (x/L)^3/3] + a_2[(x/L)^3 - 3(x/L)^5/5]$ onde a_1 e a_2 são constantes indeterminadas. Nesse caso a frequência natural estimada depende da razão $r = a_1/a_2$. Determine o valor de r que minimize a frequência natural estimada.

4) Considere a barra uniforme da figura abaixo. Resolva o problema de autovalor pelo método de Rayleigh-Ritz usando uma solução aproximada da forma $u(x) = \sum a_i \sin(2i - 1)\pi x/2L$ para três casos: $i = 1$, $1 \leq i \leq 2$ e $1 \leq i \leq 3$.



5) Considere a viga uniforme da figura com $M = mL/5$. Resolva o problema de autovalor pelo método de Rayleigh-Ritz usando uma solução aproximada da forma $v(x) = \sum a_i (x/L)^{i+1}$ para dois casos: $1 \leq i \leq 2$ e $1 \leq i \leq 3$.



6) Seja uma barra não-uniforme acionada por uma força distribuída impulsiva $f(x, t) = f_0 \delta(t)$ na direção axial. Encontre a resposta dinâmica da barra utilizando o método de análise modal para o caso $n = 3$. Adote

$$m(x) = \frac{12}{11} m_0 \left[1 - \left(\frac{x}{L} \right)^2 \right], \quad EA(x) = \frac{12}{11} EA_0 \left[1 - \left(\frac{x}{L} \right)^2 \right]$$

com $-L/2 \leq x \leq L/2$.