$2^{\underline{a}}$ Prova de EDI-32

(25/11/2011 duração: 2 h e 30 min sem consulta)

$1^{\underline{a}}$ Questão

Uma barra de aço de diâmetro D, comprimento L e condutividade térmica k é exposta à temperatura ambiente T_a com um coeficiente de transferência de calor β. A extremidade esquerda da barra é mantida a uma temperatura T_e e a outra extremidade é exposta à temperatura ambiente. O problema é descrito pela equação

$$-\frac{d^2\theta}{dx^2} + c\theta = 0 \qquad 0 < x < L$$

onde $\theta = T - T_a$, T é a temperatura da barra e c é dado por

$$c = \frac{\beta P}{Ak}$$

sendo P o perímetro e A a área da seção transversal da barra. As condições de contorno são

$$\theta(0) = T(0) - T_a = T_e - T_a \qquad \left(k\frac{d\theta}{dx} + \beta\theta\right)\bigg|_{x=L} = 0.$$

Pede-se:

(a) reescreva o problema usando uma forma fraca;

(b) se existe um funcional associado à forma fraca, determine-o.

$2^{\underline{a}}$ Questão

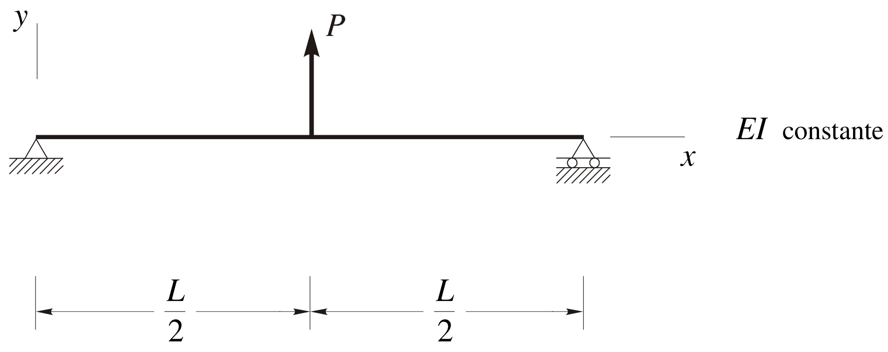
O problema de flexão da barra indicada é descrito pela teoria de Euler-Bernoulli pela equação

$$EI\frac{d^4v}{dx^4} - q_y = 0 \qquad 0 < x < L$$

sujeita às condições de contorno

$$v(0) = M(0) = 0 \qquad v(L) = M(L) = 0.$$

A carga concentrada P pode ser vista como uma degeneração da carga distribuída $q_y(x)$.



Pede-se:

(a) reescreva o problema usando uma forma fraca. Reduza as manipulações matemáticas, sabendo-se que a forma fraca é dada pelo princípio dos deslocamentos virtuais;

(b) as funções $\phi_0(x)$ e $\phi_1(x)$, sabendo-se que $v(x) = \phi_0(x) + c_1\phi_1(x)$ é a aproximação polinomial mais simples a ser usado na solução pelo método de Rayleigh-Ritz.

3ª Questão
Com relação à questão anterior e ao método de Galerkin, pede-se:

(a) reescreva o problema adequadamente;

(b) as funções $\phi_0(x)$ e $\phi_1(x)$, sabendo-se que $v(x) = \phi_0(x) + c_1\phi_1(x)$ é a aproximação polinomial mais simples.

Informações Adicionais

Na teoria de vigas de Euler-Bernoulli:

$$\delta W_i = -\int_0^L M\,\delta\kappa\,dx \qquad \kappa = -\frac{d^2v}{dx^2} \qquad M = EI\kappa.$$