

2ª Prova de EDI-32

(12/11/2015

duração: 3 h

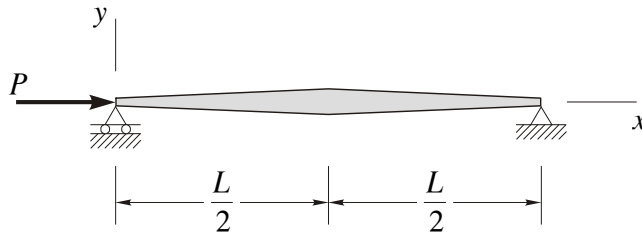
sem consulta)

1ª Questão (valor: 50%)

A coluna da figura foi usada no Elefante Branco num ensaio não destrutivo. Ela tem 42 in de comprimento e seção transversal com 0,5 in de largura e altura que varia linearmente desde 1 in sobre os apoios até 2 in no centro. O material tem módulo de Young $E = 30\,000$ ksi. Sabendo-se que a carga de flambagem da coluna pode ser determinada pela solução da equação

$$(EIv_{,xx})_{,xx} + Pv_{,xx} = 0 \quad 0 < x < L$$

aplicando-se as devidas condições de contorno, use o método de Petrov-Galerkin para uma estimativa dessa carga. Adote aproximações polinomial e trigonométrica para o deslocamento e peso, respectivamente, ou o contrário.



2ª Questão (valor: 50%)

A placa retangular indicada é isotrópica com módulo de Young E e coeficiente de Poisson ν , tem espessura h e está sujeita a uma carga uniformemente distribuída $q_z(x, y) = q_0$ (q_0 é constante). Seu comportamento à flexão é descrito na teoria de Kirchhoff pela equação diferencial

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q_0}{D},$$

onde $w(x, y)$ é o deslocamento transversal (deslocamento na direção de z) e

$$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$$

é a rigidez de flexão. Considerando que a placa tenha todas as bordas engastadas, as condições de contorno do problema são dadas por

$$\begin{aligned} w = \frac{\partial w}{\partial x} &= 0 & \text{em } x = 0, x = a \\ w = \frac{\partial w}{\partial y} &= 0 & \text{em } y = 0, y = b. \end{aligned}$$

Use o método de Galerkin para determinar uma expressão analítica aproximada para o deslocamento máximo que ocorre no centro da placa.

