



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI

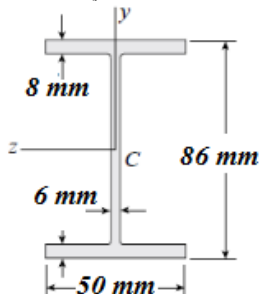
CENTRO DE TECNOLOGIA E URBANISMO – CTU

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL – 2014.2

MECÂNICA DOS SÓLIDOS II – 3ª Avaliação – Prof. Fernando Jufat

ALUNO: _____ 10.12.2014

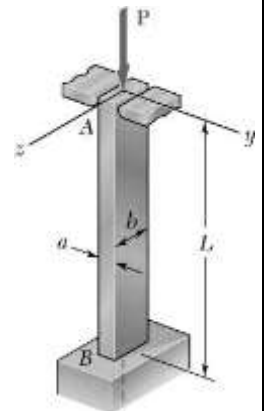
- 1) Determine o momento que os flanges escoam e a alma permanece no regime elástico linear. $\sigma_y = 220$ MPa.



2,5

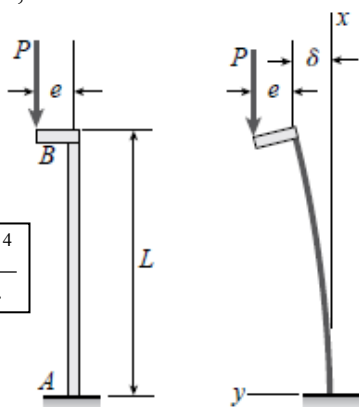
- 2) Uma coluna de alumínio de seção transversal retangular é engastada na base e apoio em A que impede o deslocamento na direção y (pinos), mas não impede em z (livre).

- a) Determine a relação a/b entre os lados da seção transversal que seja mais eficiente contra a flambagem;
b) Com a relação a/b anterior, dimensione a seção considerando $L = 1,50$ m, $P = 20$ kN, $E = 70$ GPa e coeficiente de segurança contra a flambagem igual a 2,5.



2,5

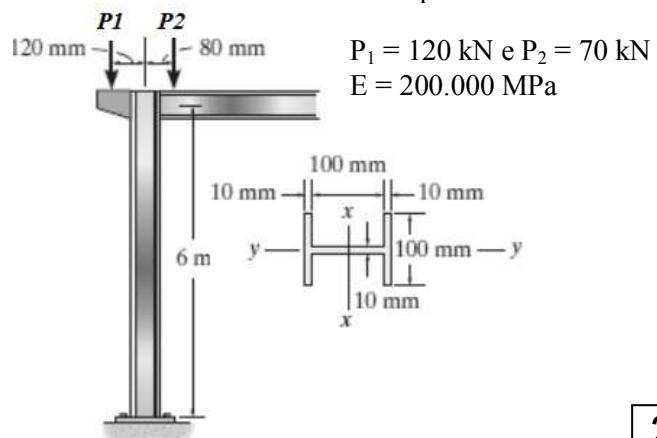
- 3) Uma coluna de aço, com seção transversal circular de diâmetro 80 mm está **engastada na base e livre no topo**, conforme abaixo. Determine a deflexão δ e o momento no engaste para $L = 2,0$ m, $E = 205$ GPa, $P = 80,0$ kN e excentricidade 15 cm.



$$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

2,5

- 4) Uma coluna de aço suporta duas cargas excêntricas. Considere-a engastada e articulada no plano da figura (flambagem em torno do eixo xx), e sem possibilidade de flambagem em torno do eixo yy. Determine a máxima tensão de compressão.



2,5

E) Calcule o índice de esbeltez e a razão de excentricidade da coluna da questão 3)

FÓRMULAS:

$$Z = \frac{A(y_1 + y_2)}{2} \quad f = \frac{Z}{S} \quad M_y = \sigma_y \cdot S \quad M_P = \sigma_y \cdot Z \quad M_{MÁX} = P \cdot e \cdot \sec\left(\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{P}{P_{CRIT}}}\right)$$

$$r = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad P_{CRIT} = \frac{\pi^2 EI}{L_e^2} \quad \delta = e \cdot \left[\sec\left(\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{P}{P_{CRIT}}}\right) - 1 \right] \quad \sigma_{MÁX} = \frac{P}{A} \left[1 + \frac{e \cdot c}{r^2} \cdot \sec\left(\frac{L_e}{2r} \cdot \sqrt{\frac{P}{EA}}\right) \right]$$

(a) Coluna apoiada por pinos em ambas as extremidades	(b) Coluna engastada-livre	(c) Coluna engastada em ambas as extremidades	(d) Coluna engastada-apoiada por pinos
$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$	$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{4L^2}$	$P_{cr} = \frac{4\pi^2 EI}{L^2}$	$P_{cr} = \frac{2,046 \pi^2 EI}{L^2}$
$L_e = L$	$L_e = 2L$	$L_e = 0,5L$	$L_e = 0,699L$