B1T5M0405A

Determinar qual a máxima carga de compressão centrada que a coluna esquematizada é capaz de suportar.
- Desprezar efeitos de flambagem local (Q = 1).

Dados Geométricos:

$hw := 270\ mm$

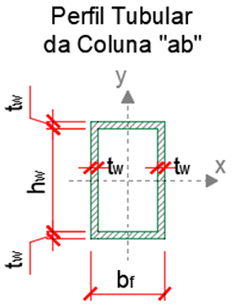
$tw := 8\ mm$

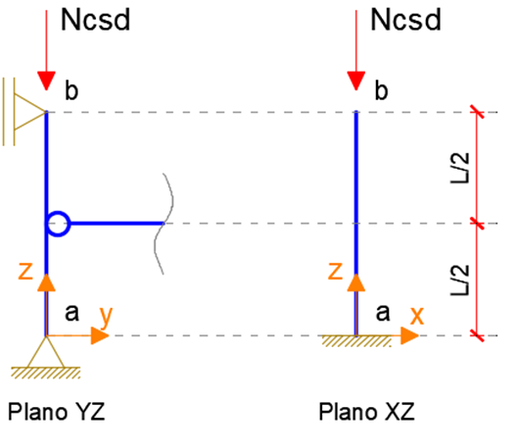
$bf := 180\ mm$

$L := 4000\ mm$

Demais Dados:

- Aço AR350;
- Utilizar os valores recomendados dos coeficientes de flambagem;





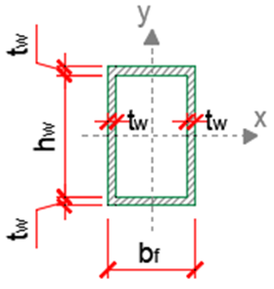
Q01) Qual o valor do momento de inércia do perfil em relação ao eixo "x" indicado [cm^4]?
Q02) Qual o valor do momento de inércia do perfil em relação ao eixo "y" indicado [cm^4]?
Q03) Qual o valor do maior índice de esbeltez calculado entre os eixos principais de inércia "x" e "y" [adim]?
Q04) Qual a força resistente de compressão da peça conforme a verificação de flambagem global por flexão [kN]?

Propriedades Geométricas:

$A_ret_ext := bf \cdot (hw + 2 \cdot tw) = 514,8\ cm^2$

$A_ret_int := (bf - 2 \cdot tw) \cdot hw = 442,8\ cm^2$

$Ag := A_ret_ext - A_ret_int = 72\ cm^2$



$$Ix := \frac{bf \cdot (hw + 2 \cdot tw)^3}{12} - \frac{(bf - 2 \cdot tw) \cdot hw^3}{12} = 8190,384\ cm^4 \quad \text{Q01}$$

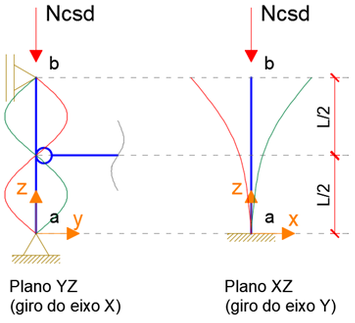
$$Iy := \frac{(hw + 2 \cdot tw) \cdot bf^3}{12} - \frac{hw \cdot (bf - 2 \cdot tw)^3}{12} = 3974,976\ cm^4 \quad \text{Q02}$$

$rx := \sqrt{\frac{Ix}{Ag}} = 10,6656\ cm$ $\qquad$ $ry := \sqrt{\frac{Iy}{Ag}} = 7,4302\ cm$

A linha tracejada indica a linha elástica de flambagem	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Valores teóricos de K_x ou K_y	0,5	0,7	1,0	1,0	2,0	2,0
Valores recomendados	0,65	0,80	1,2	1,0	2,1	2,0

$Kx := 1,0$

$Ky := 2,1$



$Lx := \frac{L}{2} = 2\ m$

$Ly := L = 4\ m$

$\lambda x := \frac{Kx \cdot Lx}{rx} = 18,7518$

$\lambda y := \frac{Ky \cdot Ly}{ry} = 113,052$

$\lambda := \max([\ \lambda x\ \ \lambda y\ ]) = 113,052$

Q03 * ressalta-se que o eixo "y" é o eixo de giro determinante da capacidade resistente da peça;

Propriedades do Aço:

$fy := 350\ MPa = 35\ \frac{kN}{cm^2}$ $E := 200\ GPa = 20000\ \frac{kN}{cm^2}$ $\gamma a1 := 1,10$

Carga de Compressão Resistente em relação ao giro do eixo "x":

$Q := 1$

$\lambda pl := \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E}{Q \cdot fy}} = 75,0984$ $\lambda x = 18,7518$ $\lambda ox := \frac{\lambda x}{\lambda pl} = 0,2497$

$\lambda ox := \lambda x \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 0,2497$

$$\chi = \begin{cases} 0,658^{\lambda_0^2}, \text{para } \lambda_0 \le 1,5; \\ \frac{0,877}{\lambda_0^2}, \text{para } \lambda_0 > 1,5 \end{cases}$$

$\chi_x := \text{if } \lambda ox \le 1,5 = 0,9742$
$0,658^{\lambda ox^2}$
else
$\frac{0,877}{\lambda ox^2}$

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi\, Q\, A_g\, fy}{\gamma_{a1}}$$

$Ncrdx := \frac{\chi_x \cdot Q \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 2231,9\ kN$

Carga de Compressão Resistente em relação ao giro do eixo "y":

$\lambda pl := \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E}{Q \cdot fy}} = 75,0984$ $\lambda y = 113,052$ $\lambda oy := \frac{\lambda y}{\lambda pl} = 1,5054$

$\lambda oy := \lambda y \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 1,5054$

$$\chi = \begin{cases} 0,658^{\lambda_0^2}, \text{para } \lambda_0 \le 1,5; \\ \frac{0,877}{\lambda_0^2}, \text{para } \lambda_0 > 1,5 \end{cases}$$

$\chi_y := \text{if } \lambda oy \le 1,5 = 0,38699$
$0,658^{\lambda oy^2}$
else
$\frac{0,877}{\lambda oy^2}$

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi\, Q\, A_g\, fy}{\gamma_{a1}}$$

$Ncrdy := \frac{\chi_y \cdot Q \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 886,57\ kN$

$Ncrd_calc := \min([\ Ncrdx\ \ Ncrdy\ ]) = 886,5691\ kN$

Esbeltez Limite para peças comprimidas: λ = 200

$Ncrd_final := \begin{cases} 0\ kN & \text{if } \lambda > 200 \\ Ncrd_calc & \text{else} \end{cases} = 886{,}57\ kN$ Q04
