B1T5N0408A

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:

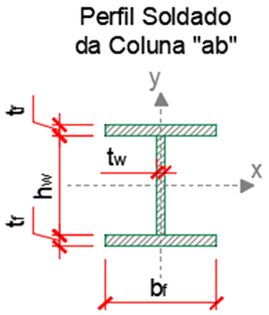
$hw := 270\ mm$

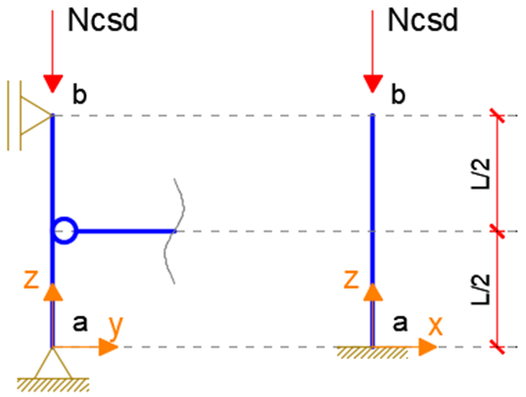
$tw := 8\ mm$

$bf := 180\ mm$

$tf := 10\ mm$

$L := 4000\ mm$



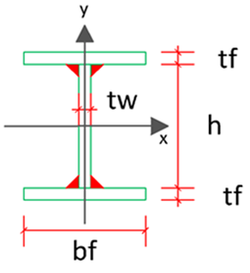


Demais Dados:

- 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 íncide 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]?

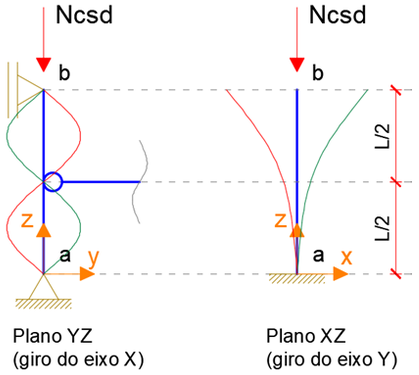
Propriedades Geométricas:



$$Ag := hw \cdot tw + 2 \cdot tf \cdot bf = 57,6\ cm^2$$

$$Ix := \frac{bf \cdot (hw + 2 \cdot tf)^3}{12} - \frac{(bf - tw) \cdot hw^3}{12} = 8371,2\ cm^4 \quad \text{Q01}$$

$$Iy := \frac{hw \cdot tw^3}{12} + \frac{2 \cdot tf \cdot bf^3}{12} = 973,15\ cm^4 \quad \text{Q02}$$



$$rx := \sqrt{\frac{Ix}{Ag}} = 12,055\ cm \qquad Lx := \frac{L}{2} = 2\ m$$

$$ry := \sqrt{\frac{Iy}{Ag}} = 4,1104\ cm \qquad Ly := L = 4\ m$$

Tabela E.1 — Coeficiente de flambagem por flexão de elementos isolados

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
Código para condição de apoio	Rotação e translação impedidas Rotação livre, translação impedida Rotação impedida, translação livre Rotação e translação livres					

$Kx := 1,0$

$Ky := 2,1$

$$\lambda x := \frac{Kx \cdot Lx}{rx} = 16,59$$

$$\lambda y := \frac{Ky \cdot Ly}{ry} = 204,362$$ > 200 não permitido por norma.

Propriedades o Aço: AR350

$fy := 350\ MPa = 35\ \frac{kN}{cm^2}$ $E := 200\ GPa = 20000\ \frac{kN}{cm^2}$

$\gamma a1 := 1,10$

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

$Q := 1$

$\lambda ox := \lambda x \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 0,2209$

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

$\chi_x := \text{if } \lambda ox \le 1,5 = 0,9798$
$0,658^{\lambda ox^2}$
else
$\frac{0,877}{\lambda ox^2}$

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

$Ncrdx := \frac{\chi_x \cdot Q \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 1795,7\ kN$

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

$\lambda oy := \lambda y \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 2,7213$

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

$\chi_y := \text{if } \lambda oy \le 1,5 = 0,1184$
$0,658^{\lambda oy^2}$
else
$\frac{0,877}{\lambda oy^2}$

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

$Ncrdy := \frac{\chi_y \cdot Q \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 217,05\ kN$

$Ncrd_calculado := \min([\ Ncrdx\ \ Ncrdy\ ]) = 217,05\ kN$

$\lambda max := \max([\ \lambda x\ \ \lambda y\ ]) = 204,362$ Q03

$Ncrd_final := \text{if } \lambda max > 200 = 0$ Q04
0
else
$Ncrd_calculado$
