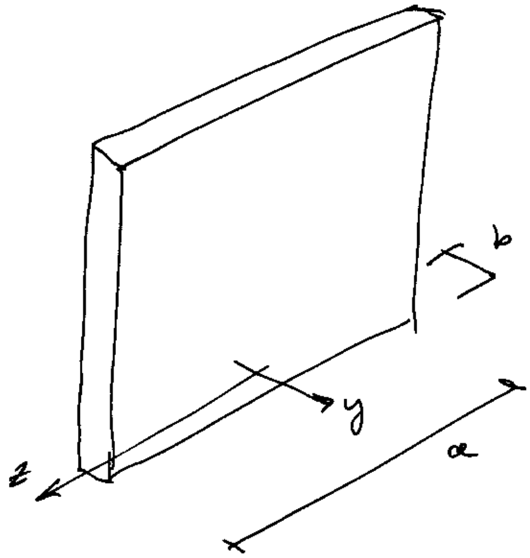
PROBLEMA 2

Para que la sección de la chapa sea mínima la esbeltez en los dos planos de pandeo habrá de ser máxima. Calculamos ambas:



$$\lambda_y = \frac{l_{py}}{i_y} = \frac{2L}{\sqrt{I_y/A}} = \frac{2L\sqrt{A}}{\sqrt{\frac{ba^3}{12}}} = \frac{2\sqrt{12}\,L\sqrt{ab}}{\sqrt{ba^3}} = \frac{2\sqrt{12}\,L}{\sqrt{a^2}} = \frac{2\sqrt{12}\,L}{a}$$

$$\lambda_z = \frac{l_{pz}}{i_z} = \frac{0{,}7\,L}{\sqrt{I_z/A}} = \frac{0{,}7\cdot L\sqrt{A}}{\sqrt{\frac{b^3a}{12}}} = \frac{0{,}7\sqrt{12}\,L}{b}$$

La carga crítica estará asociada a la mayor esbeltez. Para minimizar la sección deberá buscarse que ambos planos de pandeo tengan la misma resistencia a dicho fenómeno, es decir que $\lambda = \lambda_z = \lambda_y$ y que además éste sea lo mayor posible.

$$\text{Si } \lambda = \lambda_z = \lambda_y \Rightarrow \frac{2\sqrt{12}\,L}{a} = \frac{0{,}7\sqrt{12}\,L}{b} \Rightarrow \boxed{a = 2{,}86\,b}$$

Pasamos a dimensionar 'a' para que sea lo menor posible.

la esbeltez en cualquiera de los dos planos de pandeo es:

$$\lambda = (\lambda_y = \lambda_z) = \frac{2L\sqrt{a.b}}{\sqrt{\frac{1}{12}ba^{2}}} = \frac{2\sqrt{12}\ L}{a}$$

la esbeltez reducida es:

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_E} = \frac{2\sqrt{12}\ L\ \sqrt{\sigma_e}}{a\ \pi\ \sqrt{E}}$$

Comprobamos la resistencia de la chapa verificando que se cumple $\sigma_{adm} \geqslant \frac{|N|}{\chi \cdot A}$ con $|N| = 15\ kN$, $A = a \cdot b = \frac{a^2}{2{,}86}$

El coeficiente de pandeo χ lo obtenemos de la tabla correspondiente observando que para chapas la curva de pandeo siempre es de tipo 'c'

a (mm)	σ_e (MPa)	$\bar{\lambda}$	χ	A (mm²)	$\frac{\lvert N\rvert}{\chi \cdot A}$ (MPa)
40	225	1,80	0,23	559,4	116
38	225	1,89	0,215	504,9	138
36	225	2,0	0,20	453,1	165
34	225	2,12	0,185	404,2	200

Así pues la sección mínima que garantiza $\sigma_{adm} \geqslant \frac{|N|}{\chi \cdot A}$ es $\boxed{A = 404{,}2\ mm^2}$