

- a) Mediante o uso da equação da linha elástica, deduza a expressão da carga de flambagem para o pilar mostrado na figura.
- b) Considerando a seção transversal indicada, determine o valor de l de modo que se tenha coeficiente de segurança $\gamma = 3$. Admita $P = 27 \text{ kN}$, um pilar de alumínio ($\sigma_p = 4 \text{ kN/cm}^2$, $\sigma_y = 5 \text{ kN/cm}^2$ e $E = 7 \times 10^3 \text{ kN/cm}^2$) e adote uma interpolação quadrática para a tensão de flambagem.

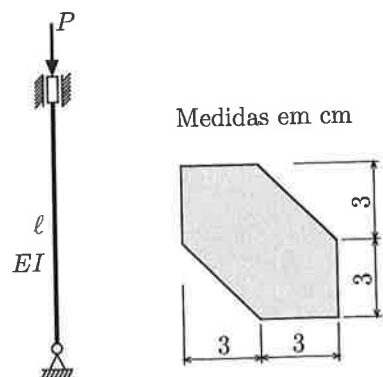
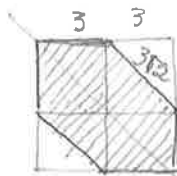


Fig. 2.2:



$$A = 6^2 - 3^2 = 27 \text{ cm}^2$$

$$I_2 = I_y = \frac{(3/2)^4}{12} + \frac{3^4}{12} = 33,75 \text{ cm}^4$$

Índice de esbelteza λ :

$$\lambda = \frac{l_{eff}}{i} = \frac{0,7 \cdot l}{\sqrt{\frac{33,75}{27}}} = 0,626l$$

$$\lambda_{lim} = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_p}} = \pi \sqrt{\frac{7 \times 10^3}{4}} = 131,4$$

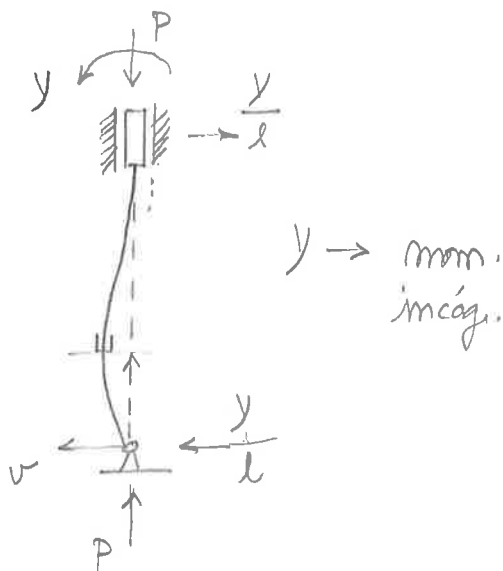
Admitindo: $\lambda > \lambda_{lim}$

$$\sigma \leq \bar{\sigma} = \frac{\sigma_p}{\gamma}$$

$$\frac{3 \times 27}{27} \leq \frac{\pi^2 \cdot 7 \times 10^3}{(0,626l)^2} \Rightarrow l = 242,4 \text{ cm}$$

$$\lambda = 151,7 > 131,4 \text{ OK}$$

$$l = 242,4 \text{ cm}$$



$$M(x) = P \cdot v - \frac{Y}{l} x$$

$$v'' = -\frac{P}{EI} v + \frac{Y}{EIl} x$$

$$v'' + k^2 v = \frac{Y k^2}{Pl} x$$

$$v(x) = A \sin kx + B \cos kx + Y_2 / Pl$$

$$v'(x) = Ak \cos kx - Bk \sin kx + Y/Pl$$

CC: $v(0) = 0 \Rightarrow B = 0$

$$v(l) = 0 \Rightarrow A \sin kl + Y/Pl = 0$$

$$A = \frac{-Y}{Pl \sin kl}$$

$$v'(l) = 0 \Rightarrow Ak \cos kl + Y/Pl = 0$$

$$\left. \begin{aligned} -\frac{Yk}{Pl \sin kl} &= -\frac{Y}{Pl} \\ P &\neq 0 \\ Y &\neq 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\boxed{kl = \tan kl} \Rightarrow P_{fl} = \frac{\pi^2 EI}{(0,7l)^2}$$