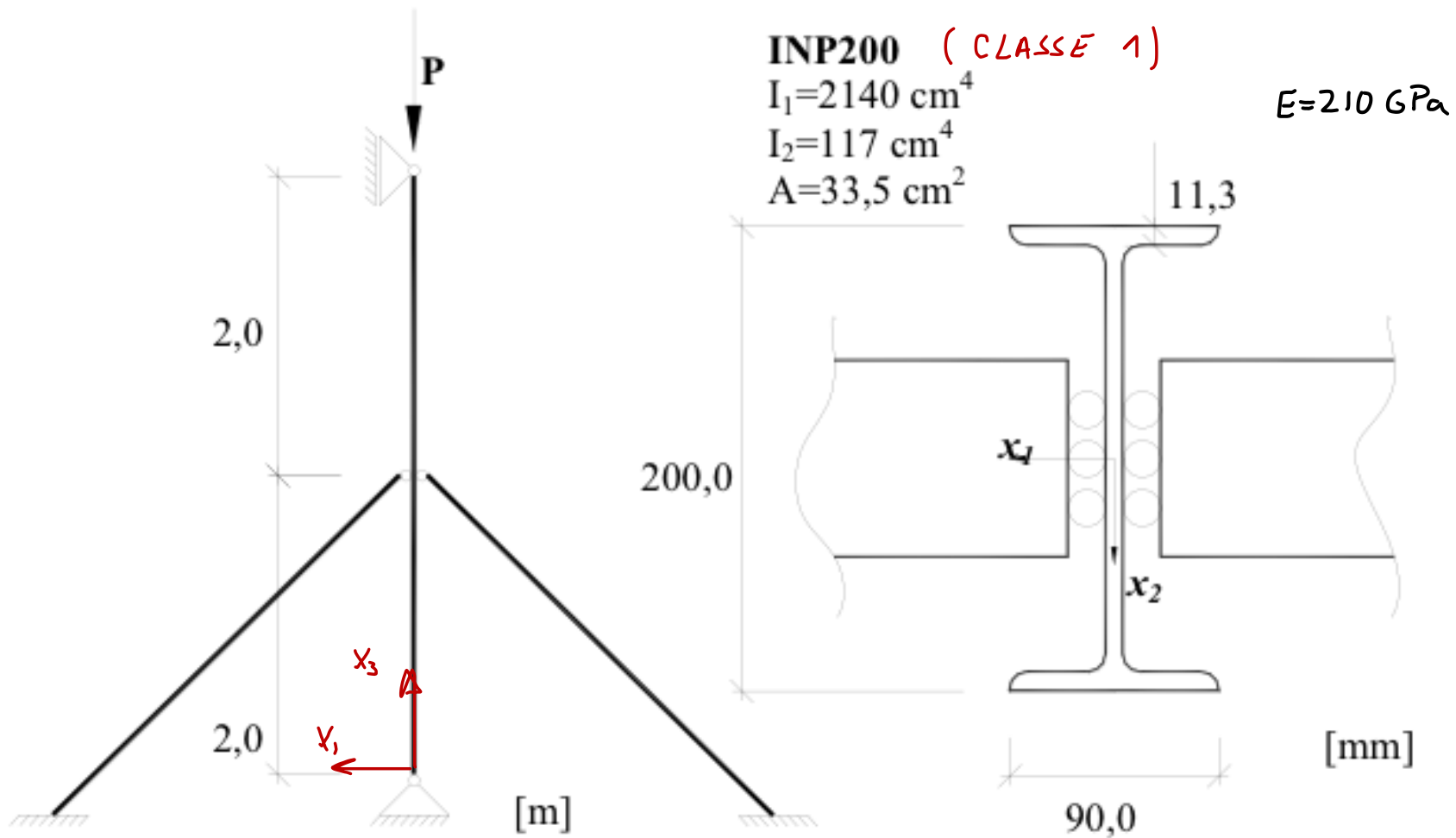


2. Uma coluna de aço S275 constituída por um perfil INP200 está fixada através de duas barras a meio do seu comprimento, como mostra a figura. Determine:
- a carga crítica ideal;
 - a carga máxima que pode ser aplicada de acordo com o Eurocódigo 3.



PLANO $x_1 - x_3$

$l_e = 2$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^6 \times \overbrace{117 \times 10^{-8}}^{I_2}}{2^2} = \underline{\underline{606,2 \text{ kN}}}$$

PLANO $x_2 - x_3$

$l_e = 4$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^6 \times \overbrace{2140 \times 10^{-8}}^{I_1}}{4^2} = \underline{\underline{2772 \text{ kN}}}$$

EC3

PLANO $X_1 - X_3$

$$P_{ed} = 921,3$$

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot 33,5 \times 10^{-4} \times 275 \times 10^3$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{921,3}{606,2}} = 1,233$$

$$b \rightarrow \alpha = 0,34 \text{ (QUADRO 6.2)}$$

$$\phi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,5 [1 + 0,34 (1,233 - 0,2) + 1,233^2] = 1,435$$

$$\chi = \max \left\{ 1, \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \right\} = \frac{1}{1,435 + \sqrt{1,435^2 - 1,233^2}} \simeq 0,46$$

$$N_{b,Rd} = 0,46 \times 921,3 = \underline{\underline{424,41 \text{ kN}}}$$

PLANO $X_2 - X_3$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{921,3}{2772}} = 0,576$$

$$b \rightarrow \alpha = 0,21 \text{ (QUADRO 6.2)}$$

$$\phi = 0,5 [1 + \alpha (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2] = 0,5 [1 + 0,21 (0,576 - 0,2) + 0,576^2] = 0,706$$

$$\chi = \min \left\{ 1, \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \right\} = \frac{1}{0,706 + \sqrt{0,706^2 - 0,576^2}} \simeq 0,899$$

$$N_{b,Rd} = 0,899 \times 921,3 = \underline{\underline{828 \text{ kN}}}$$