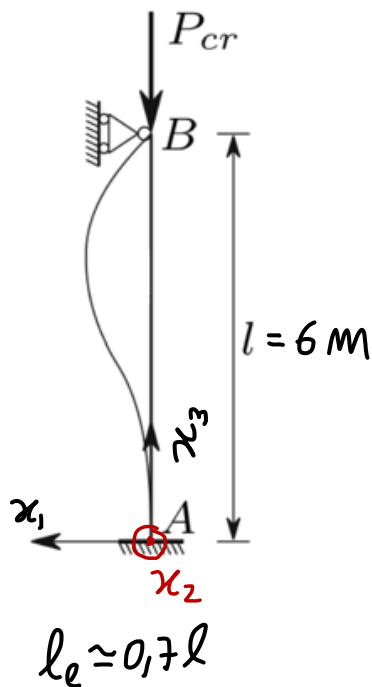
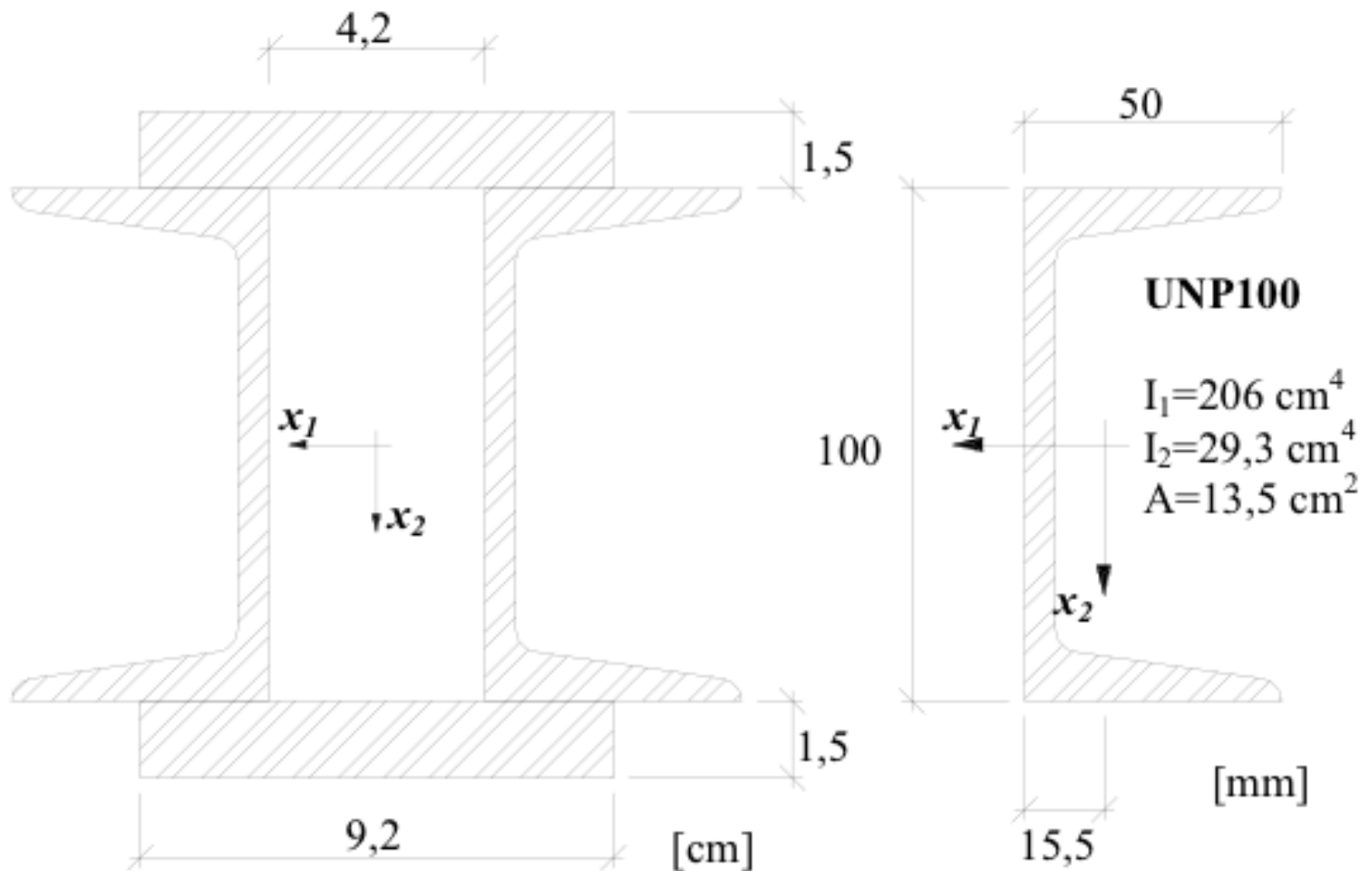


1. Um pilar de aço ( $E=210 \text{ GPa}$ ) com 6 m de comprimento tem a secção transversal indicada na figura. Admitindo que as condições de apoio são encastrado na base e simplesmente apoiado no topo, determine a carga crítica ideal do pilar. Esboce o modo de encurvadura associado a esta carga.



$$I_1 = 2 \times 206 + 2 \times \left[ \frac{9,2 \times 1,5^3}{12} + \left( 5 + \frac{1,5^2}{2} \right) \times 1,5 \times 9,2 \right] = 1330 \text{ cm}^4$$

$$I_2 = \left[ 29,3 + \left( \frac{4,2}{2} + 1,55 \right)^2 \times 13,5 \right] + 2 \times \frac{1,5 \times 9,2^3}{12} = 613 \text{ cm}^4$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{l_e^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^6 \times 613 \times 10^{-8}}{(0,7 \times 6)^2} = \underline{\underline{720,2 \text{ kN}}}$$