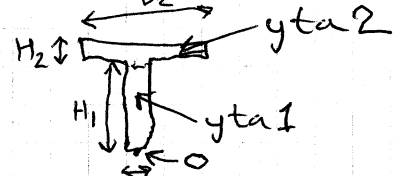


Exempel 5 57 (Böjning)



Tyngdpunkt i y-led:

$$\cancel{0}: (A_1 + A_2) y_{TP} = A_1 \cdot y_{TP1} + A_2 \cdot y_{TP2}$$

$$y_{TP} = \frac{A_1 \cdot y_{TP1} + A_2 \cdot y_{TP2}}{A_1 + A_2}$$

$$= \frac{10 \cdot 100 \cdot 50 + 100 \cdot 10 \cdot 105}{10 \cdot 100 + 100 \cdot 10} = 77,5 \text{ mm}$$

$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ b_1 & h_1 & b_2 & h_2 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ & y_{TP1} & & y_{TP2} \end{matrix}$

Joaxim 5

Enligt Steiners sats (parallellförflyttningssatsen) är yttröghetsmomentet:

$$I_{tot} = I_1 + A_1 a_1^2 + I_2 + A_2 a_2^2 =$$

$$= \frac{B_1 H_1^3}{12} + B_1 H_1 (y_{TP} - y_{TP1})^2 + \frac{B_2 H_2^3}{12} + B_2 H_2 (y_{TP2} - y_{TP})^2 =$$

I_x ty böjning kring x-axel

$$= \frac{10 \cdot 100^3}{12} + 10 \cdot 100 \cdot (77,5 - 50)^2 + \frac{100 \cdot 10^3}{12} + 100 \cdot 10 \cdot (105 - 77,5)^2 =$$

$$= 2,35 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

Böjmotståndet:

$$W_b = \frac{I_{tot}}{y_{max}} = \frac{2,35 \cdot 10^6}{77,5} = 30,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

så litet som möjligt för att ge största σ_{bmax} .

Maximala böjmomentet enligt belastningsfall 2:

$$M_{bmax} = F \cdot L = (\text{vid A i vårt fall})$$

$$= 6,0 \cdot 10^3 \cdot 1,000 \text{ Nm} = 6,0 \cdot 10^6 \text{ N mm}$$

$$\sigma_{bmax} = \frac{M_{bmax}}{W_b} = \frac{6,0 \cdot 10^6}{30,4 \cdot 10^3} = 197 \text{ MPa} = \sigma_{btmax} \text{ (p.g.a. undersida tryck och nedböjning)}$$

$$\sigma_{bdmax} = \frac{(H_1 + H_2) - y_{max}}{y_{max}} \cdot \sigma_{btmax} = \frac{(110 - 77,5)}{77,5} \cdot 197 = 82,6 \text{ MPa}$$

σ_{bdmax} drag

$$\sigma_{bckmax} = \frac{(H_1 - y_{max})}{y_{max}} \cdot \sigma_{btmax} = \frac{100 - 77,5}{77,5} \cdot 197 = 57,2 \text{ MPa}$$

σ_{bckmax} underkant

$$\sigma_b = \frac{M_b \cdot y}{I_x}$$