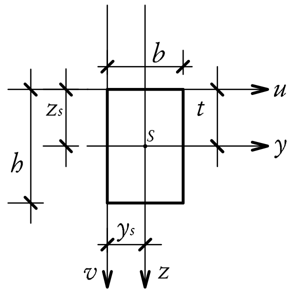
T5 - Keresztmetszet másodrendű nyomatékai, egyenes hajlítás 2008. október 07.

Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai:

Inerciaszámítás:



$$I_y = \int z^2 dA \qquad I_z = \int y^2 dA \qquad [\mathrm{mm}^4]$$

$$I_y = \frac{b*h^3}{12} \qquad I_u = \frac{b*h^3}{3}$$

$$I_z = \frac{b^3*h}{12} \qquad I_v = \frac{b^3*h}{3}$$

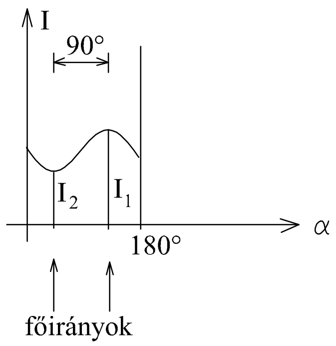
Steiner tag: $\pm A^2 * t$ - csak súlyponti tengely és egy másik tengely között
-a súlyponti tengelynél veszi fel az inercia a minimális értékét

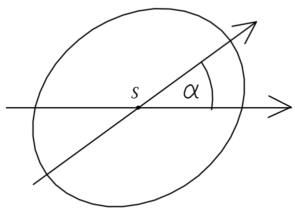
Főtengelyek, főinercianyomatékok:

$$\mathrm{tg}\, 2\phi = \frac{-2*D_{yz}}{I_y - I_z}$$

$$I_{1,2} = \frac{I_y + I_z}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I_y - I_z}{2}\right)^2 + D_{yz}^{\ 2}}$$

Tengelyesen szimmetrikus keresztmetszetek esetén a főtengelyek a szimmetriatengely és a rá merőleges súlyponti tengely.





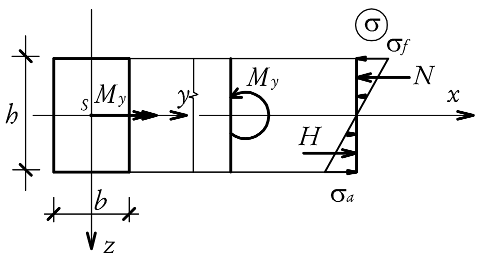
Az I(α) függvény a főirányokban veszi fel szélsőértékeit.
Vagy két főirány van, vagy végtelen
(utóbbi esetben minden irány főirány ld. kör, négyzet stb.)

Deviációs (centrifugális / terelő-) nyomaték:

$$D_{yz} = \int yz dA \qquad [\mathrm{mm}^4]$$

Tengelyesen szimmetrikus keresztmetszetek esetén $D_{yz} = 0$!

Egyenes hajlítás rugalmas alapon:

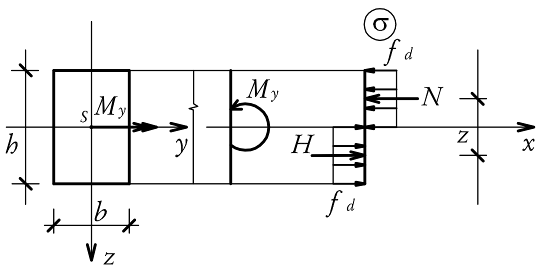


$$\sigma = \pm \frac{M_y}{I_y} * z = \pm \frac{M_y}{W_y} \qquad W_y = \frac{I_y}{z}$$

z - az adott pont merőleges távolsága a súlyponti (y) tengelytől
Semleges tengely súlyponti tengely!

$M_{Rd,el} = f_d * W_{y,min}$

Egyenes hajlítás képlékeny alapon:



A határvonal területfelező!

$M_{Rd,pl} = f_d * (|S_{nyomott}| + |S_{húzott}|) = N * z$

Képlékeny tartalék: $\frac{M_{Rd,pl} - M_{Rd,el}}{M_{Rd,el}} * 100$ [%]