

Kwadratisch oppervlaktemoment

Beschrijving	Oppervlaktetraagheidsmoment
cirkel met straal r	$I_0 = \frac{\pi r^4}{4}$
halve cirkel met straal r op de x-as	$I_0 = \frac{\pi r^4}{8}$
kwart cirkel met straal r	$I_0 = \frac{\pi r^4}{16}$
ellips, met lange as a en korte as b	$I_0 = \frac{\pi ab^3}{4}$
rechthoek met basis b en hoogte h	$I_0 = \frac{bh^3}{12}$
driehoek met basis b en hoogte h	$I_0 = \frac{bh^3}{36}$

Weerstandsmoment

Het weerstandsmoment (W_z) wordt vaak gebruikt om machineonderdelen te dimensioneren.

(Zie boek Roloff/Matek Machineonderdelen)

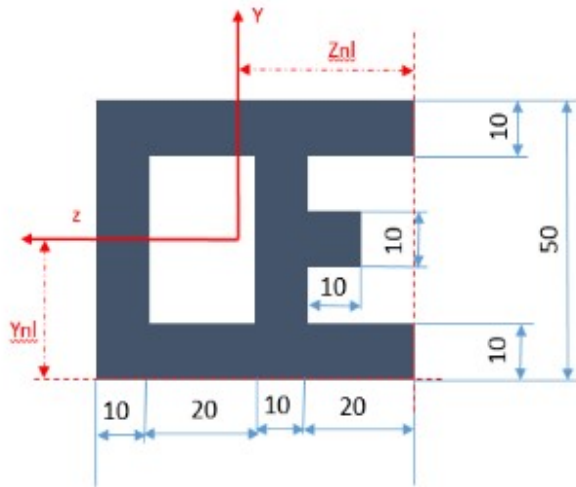
$$W_z = \frac{I_z}{y, \max}$$

$$W_y = \frac{I_y}{z, \max}$$

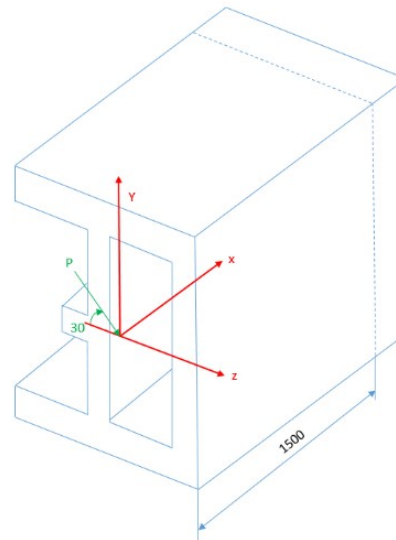
$$\sigma_{x, \max} = \frac{M_{z, \max}}{W_z}$$

Opgave 1

- A. Bepaal zwaartepunt tov rechtsonderin
- B. Bepaal kwadratisch oppervlakte moment in de y en in de z richting



Maten staan in mm



Opgave 1

A. Bepaal zwaartepunt tov rechtsonderin

$$A1 = 0,06 * 0,01 = 0,0006 \text{ m}^2$$

$$A2 = 0,06 * 0,01 = 0,0006 \text{ m}^2$$

$$A3 = 0,03 * 0,01 = 0,0003 \text{ m}^2$$

$$A4 = 0,03 * 0,01 = 0,0003 \text{ m}^2$$

$$A5 = 0,01 * 0,01 = 0,0001 \text{ m}^2$$

$$A_{tot} = 0,0019 \text{ m}^2$$

$$y1 = 0,005 \text{ m} \quad z1 = 0,03 \text{ m}$$

$$y2 = 0,045 \text{ m} \quad z2 = 0,03 \text{ m}$$

$$y3 = 0,025 \text{ m} \quad z3 = 0,055 \text{ m}$$

$$y4 = 0,025 \text{ m} \quad z4 = 0,025 \text{ m}$$

$$y5 = 0,025 \text{ m} \quad z5 = 0,015 \text{ m}$$

$$y_{nl} = \frac{A1 * y1 + A2 * y2 + A3 * y3 + A4 * y4 + A5 * y5}{A_{tot}}$$

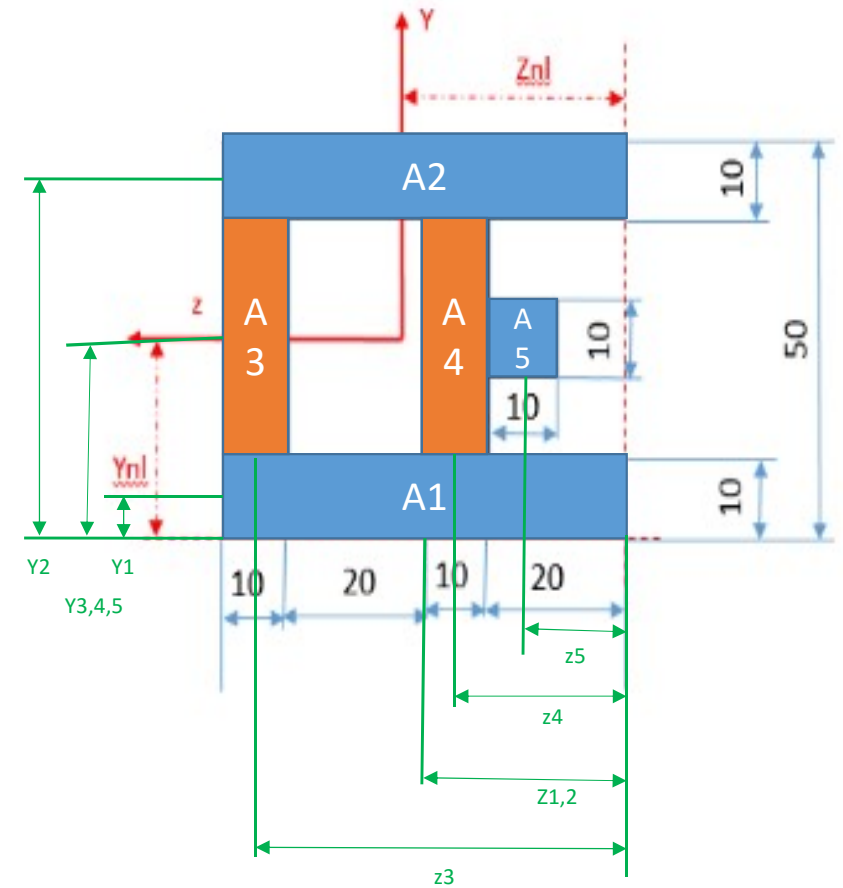
$$y_{nl} = \frac{0,0006 * 0,005 + 0,0006 * 0,045 + 0,0003 * 0,025 + 0,0003 * 0,025 + 0,0001 * 0,025}{0,0019}$$

$$y_{nl} = 0,025 \text{ m}$$

$$z_{nl} = \frac{0,0006 * 0,03 + 0,0006 * 0,03 + 0,0003 * 0,055 + 0,0003 * 0,025 + 0,0001 * 0,015}{0,0019}$$

$$z_{nl} = 0,032 \text{ m}$$

Maten staan in mm



Maten staan in mm

Opgave 1

B. Bepaal kwadratisch oppervlakte moment in de y en in de z richting

$$I_y = \sum i [I_{y,i} + A_i * (z_i - z_{nl})^2]$$

$$I_{y,i} = \frac{b * h^3}{12} \quad b \text{ in de } y \text{ richting!}$$

$$I_{y,1} = \frac{0,01 * 0,06^3}{12} = 1,8 * 10^{-7} m^4$$

$$I_{y,2} = \frac{0,01 * 0,06^3}{12} = 1,8 * 10^{-7} m^4$$

$$I_{y,3} = \frac{0,03 * 0,01^3}{12} = 2,5 * 10^{-9} m^4$$

$$I_{y,4} = \frac{0,03 * 0,01^3}{12} = 2,5 * 10^{-9} m^4$$

$$I_{y,5} = \frac{0,01 * 0,01^3}{12} = 8,33 * 10^{-1} m^4$$

$$A_i(z_i - z_{nl})^2$$

$$0,0006(0,03 - 0,032)^2 = 2,4 * 10^{-9} m^4$$

$$0,0006(0,03 - 0,032)^2 = 2,4 * 10^{-9} m^4$$

$$0,0003(0,025 - 0,032)^2 = 1,47 * 10^{-8} m^4$$

$$0,0003(0,055 - 0,032)^2 = 1,59 * 10^{-7} m^4$$

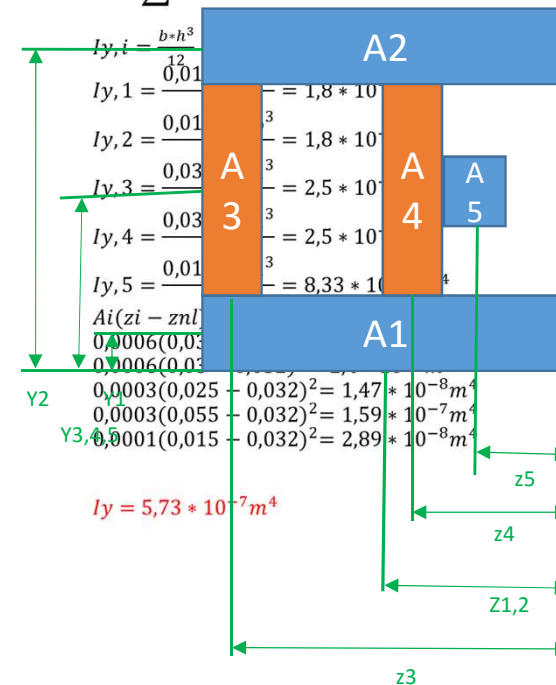
$$0,0001(0,015 - 0,032)^2 = 2,89 * 10^{-8} m^4$$

+

$$I_y = 5,73 * 10^{-7} m^4$$

B. Bepaal kwadratisch oppervlakte moment in de y en in de z richting

$$I_y = \sum i [I_{y,i} + A_i * (z_i - z_{nl})^2]$$



Opgave 1

B. Bepaal kwadratisch oppervlakte moment in de y en in de z richting

$$I_z = \sum i [I_{z,i} + A_i * (y_i - y_{nl})^2]$$

$$I_{z,i} = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad b \text{ in de } z \text{ richting!}$$

$$I_{z,1} = \frac{0,06 * 0,01^3}{12} = 5 * 10^{-9} m^4$$

$$I_{z,2} = \frac{0,06 * 0,01^3}{12} = 5 * 10^{-9} m^4$$

$$I_{z,3} = \frac{0,01 * 0,03^3}{12} = 2,25 * 10^{-8} m^4$$

$$I_{z,4} = \frac{0,01 * 0,03^3}{12} = 2,25 * 10^{-8} m^4$$

$$I_{z,5} = \frac{0,01 * 0,01^3}{12} = 8,33 * 10^{-10} m^4$$

$$A_i(y_i - y_{nl})^2$$

$$0,0006(0,005 - 0,025)^2 = 2,4 * 10^{-7} m^4$$

$$0,0006(0,045 - 0,025)^2 = 2,4 * 10^{-7} m^4$$

$$0,0003(0,025 - 0,025)^2 = 0 m^4$$

$$0,0003(0,025 - 0,025)^2 = 0 m^4$$

$$0,0001(0,025 - 0,025)^2 = 0 m^4 \quad +$$

$$I_z = 5,36 * 10^{-7} m^4$$

Maten staan in mm

