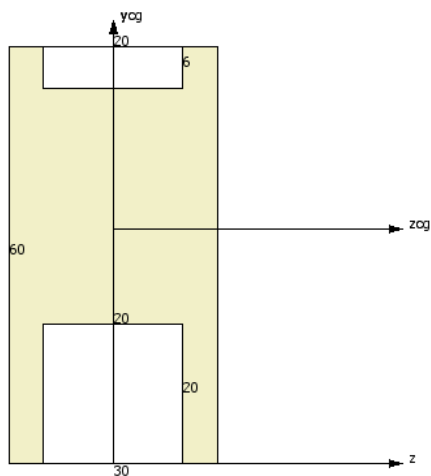


Dla figury przedstawionej na rysunku wyznacz:

- położenie środka ciężkości z_c, y_c
- moment statyczny względem osi z i y
- momenty bezwładności względem osi z i y
- momenty bezwładności względem osi centralnych i głównych
- kąt między osią centralną i główną

Dane przekroju:



i	z_{ci}	y_{ci}	b_i	h_i	d_i	A_i
1	0 mm	30 mm	30 mm	60 mm		1800 mm ²
2	0 mm	10	20	20 mm		400
3	0 mm	57	20	6 mm		120
A =						1280 mm²

Współrzędne środka ciężkości przekroju:

$$z_c = \frac{\sum_{i=1}^3 A_i z_{ci}}{\sum_{i=1}^3 A_i} = \frac{A_1 z_{c1} - A_2 z_{c2} - A_3 z_{c3}}{A_1 - A_2 - A_3} = 0 \text{ mm}$$

analogicznie

$$y_c = \frac{\sum_{i=1}^3 A_i y_{ci}}{\sum_{i=1}^3 A_i} = 33.71875 \text{ mm}$$

Momenty statyczne:

$$S_z = 43160 \text{ mm}^3$$

$$S_y = 0 \text{ mm}^3$$

Momenty bezwładności:

$$J_{zc} = +J_{zc1} + a_1^2 \cdot A_1 - (J_{zc2} + a_2^2 \cdot A_2) - (J_{zc3} + a_3^2 \cdot A_3)$$

$$J_{yc} = +J_{zc1} + \beta_1^2 \cdot A_1 - (J_{zc2} + \beta_2^2 \cdot A_2) - (J_{zc3} + \beta_3^2 \cdot A_3)$$

$$J_{zc} = \frac{b_1 h_1^3}{12} + (y_c - y_{c1})^2 b_1 h_1 - \left[\frac{b_2 h_2^3}{12} + (y_c - y_{c2})^2 b_2 h_2 \right] - \left[\frac{b_3 h_3^3}{12} + (y_c - y_{c3})^2 b_3 h_3 \right]$$

$$\mathbf{J_{zc} = 257485.42 \text{ mm}^4}$$

$$J_{yc} = \frac{h_1 b_1^3}{12} + (z_c - z_{c1})^2 b_1 h_1 - \left[\frac{h_2 b_2^3}{12} + (z_c - z_{c2})^2 b_2 h_2 \right] - \left[\frac{h_3 b_3^3}{12} + (z_c - z_{c3})^2 b_3 h_3 \right]$$

$$\mathbf{J_{yc} = 121306.67 \text{ mm}^4}$$

$$J_z = J_{zc} + (y - y_c)^2 A$$

$$J_y = J_{yc} + (z - z_c)^2 A$$

$$\mathbf{J_z = 1712786.67 \text{ mm}^4}$$

$$\mathbf{J_y = 121306.67 \text{ mm}^4}$$

$$J_{zyc} = +J_{zc1} y_{c1} + a_1 \beta_1 \cdot A_1 - (J_{zc2} y_{c2} + a_2 \beta_2 \cdot A_2) - (J_{zc3} y_{c3} + a_3 \beta_3 \cdot A_3)$$

$$J_{zcy_c} = b_1 h_1 (y_c - y_{c1}) (z_c - z_{c1}) \\ - b_2 h_2 (y_c - y_{c2}) (z_c - z_{c2}) \\ - b_3 h_3 (y_c - y_{c3}) (z_c - z_{c3})$$

$$J_{zcy_c} = 0 \text{ mm}^4$$

$$J_{zy} = J_{zcy_c} + (z - z_c)(y - y_c) A$$

$$J_{zy} = 0 \text{ mm}^4$$

kat miedzy osia główna centralną ($Oz_{cg}y_{cg}$) a osia centralną (Oz_cy_c)

$$\text{tg } 2\alpha = \frac{2 J_{zcy_c}}{J_{z_c} - J_{y_c}}$$

$$\alpha = \text{arctg} \frac{2 \cdot 0}{257485.42 - 121306.67} \\ \text{i } \alpha = 0^\circ$$