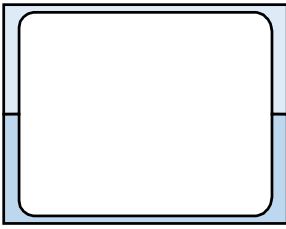


ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГЛАВНИ ИНЕРЦИОННИ ОСИ И МОМЕНТИ НА СЛОЖНИ ФИГУРИ:

СЛОЖНА ФИГУРА С ДВЕ ОСИ НА СИМЕТРИЯ, СЪСТАВЕНА ОТ ДВА СТАНДАРТНИ ПРОФИЛА



УСЛОВИЕ:

Да се определи положението на главните инерционни оси и да се пресметнат стойностите на главните инерционни моменти.
Дадено е: 2 бр. UPE 220.

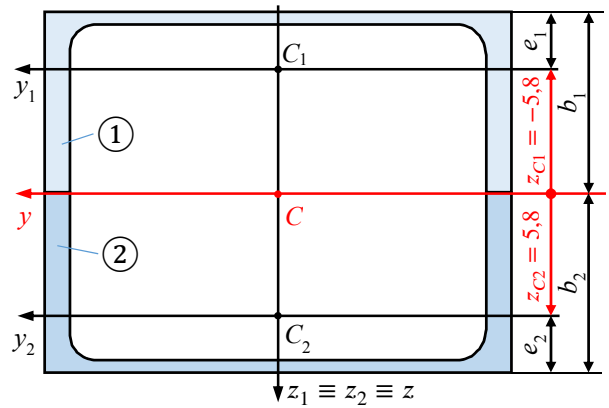
РЕШЕНИЕ:

1. Сложната фигура се разделя на прости фигури. Направено е по условие. Означаваме горната проста фигура като ①, а долната – като ②.

2. Поставят се центровете на тежест на простите фигури ① и ② и се означават като C_1 и C_2 . Построяват се техните централни координатни системи $C_1y_1z_1$ и $C_2y_2z_2$.

3. Спомагателна координатна система – не е нужна за това решение.

4. Положение на центъра на тежест на сложната фигура. Фигурата има две оси на симетрия. Означаваме ги като y и z . Пресечната им точка е центърът на тежест C на сложната фигура.



5. Построява се координатната система Cyz

- Координати на центровете на тежест на простите фигури спрямо Cyz (означени в червено):

$$\textcircled{1}: y_{C1} = 0; \quad z_{C1} = -(b_1 - e_1) = -(8,5 - 2,7) = -5,8 \text{ cm};$$

$$\textcircled{2}: y_{C2} = 0; \quad z_{C2} = b_2 - e_2 = 8,5 - 2,7 = 5,8 \text{ cm}, \text{ където от таблицата за UPE 220:}$$

$$b_1 = b_2 = b^{\text{табл.}} = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ cm}; \quad e_1 = e_2 = e^{\text{табл.}} = 27 \text{ mm} = 2,7 \text{ cm}.$$

6. Инерционни моменти на простите фигури спрямо Cyz – теорема на Щайнер:

$$I_y^{\textcircled{1}} = I_{y1} + z_{C1}^2 A_1$$

$$I_y^{\textcircled{2}} = I_{y2} + z_{C2}^2 A_2$$

$$I_z^{\textcircled{1}} = I_{z1} + y_{C1}^2 A_1$$

$$I_z^{\textcircled{2}} = I_{z2} + y_{C2}^2 A_2$$

$$I_y^{\textcircled{1}} = I_y^{\textcircled{2}} = 247 + 5,8^2 \cdot 33,9 = 1387,4 \text{ cm}^4;$$

$$I_z^{\textcircled{1}} = I_z^{\textcircled{2}} = 2680 + 0^2 \cdot 33,9 = 2680 \text{ cm}^4.$$

Профилите са завъртени спрямо таблицата:

$$I_{y1} = I_{y2} = I_z^{\text{табл.}} = 247 \text{ cm}^4 \text{ (за UPE 220, стр.16)}$$

$$I_{z1} = I_{z2} = I_y^{\text{табл.}} = 2680 \text{ cm}^4;$$

$$A_1 = A_2 = A^{\text{табл.}} = 33,9 \text{ cm}^2;$$

$$|z_{C1}| = |z_{C2}| = 5,8 \text{ cm};$$

$$y_{C1} = y_{C2} = 0.$$

7. Инерционни моменти I_y и I_z на сложната фигура

$$I_y = I_y^{\textcircled{1}} + I_y^{\textcircled{2}} = 2 \cdot 1387,4 = 2774,8 \text{ cm}^4 = 2774,8 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4;$$

$$I_z = I_z^{\textcircled{1}} + I_z^{\textcircled{2}} = 2 \cdot 2680 = 5360 \text{ cm}^4 = 5360 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4.$$

Тъй като y и z са оси на симетрия, те са главни инерционни оси, I_y и I_z са главни инерционни моменти, $I_{yz} = 0$, задачата е решена.