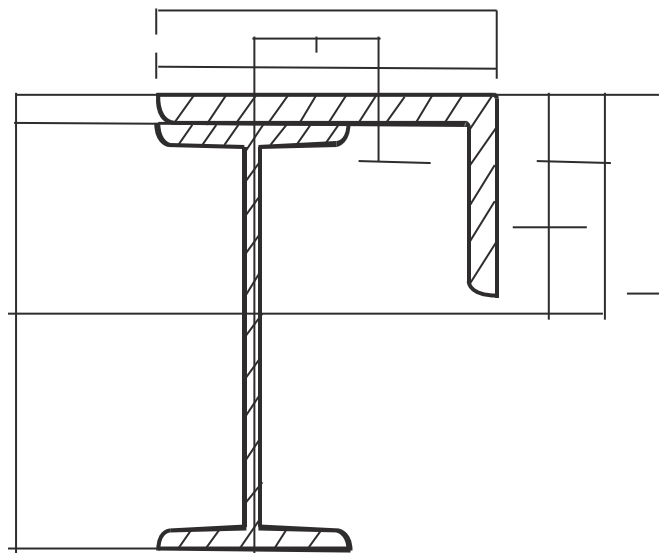


Геометрические характеристики поперечных сечений стержней

Задача 2.3 Расчет несимметричного сечения. Определить положение центра тяжести сечения, моменты инерции относительно центральных осей, значения главных моментов инерции и положение главных осей.



Определение геометрических характеристик

$$\text{I № 24} \quad A_1 = 34.8 \text{ см}^2, \quad J_{x_1} = \dots\dots\dots, \quad J_{x_1 y_1} = \dots\dots\dots$$

$$J_{y_1} = \dots\dots\dots, \dots\dots\dots$$

$$\text{L } 200 \times 125 \times 12 \quad A_2 = 37.9 \text{ см}^2, \quad J_{x_2} = \dots\dots\dots \text{ см}^4, \quad J_{x_2 y_2} = \dots\dots\dots \text{ см}^4, \dots$$

$$J_{y_2} = \dots\dots\dots \text{ см}^4, \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

Определение общей площади сечения $A = \dots\dots + \dots\dots = \dots\dots\dots$

Координаты центра тяжести сечения вычисляются по формулам:

$$x_c = \dots\dots\dots, \quad y_c = \dots\dots\dots$$

Выберем положение произвольных осей x_1, y_1 и найдем расстояния от центра тяжести каждого элемента до осей x_1, y_1 :

$$x_1 = \dots \text{ см}, y_1 = \dots \text{ см},$$

$$x_2 = \dots \text{ см}, y_2 = \dots \text{ см}.$$

Вычислим статические моменты сечения относительно выбранных осей x_1 и y_1

$$\sum S_{x_1} = S \dots S = A_1 \dots + A_2 \dots = \dots = 393.02 \text{ см}^3,$$

$$y_c = \dots = 5.41 \text{ см}, \dots$$

$$\sum S_{y_1} = S \dots S = A_1 \dots + A_2 \dots = \dots = 292.21 \text{ см}^3,$$

$$x_c = \dots = 4.02 \text{ см}, \dots$$

Проверка: $\dots \sum S_{x_c} = \dots, \sum S_{y_c} = \dots$, отметим на чертеже расстояния от центральных осей до центров тяжести каждого элемента $\dots$

$$\bar{x}_1 = \dots \text{ см}, \bar{y}_1 = \dots \text{ см}, \dots$$

$$\bar{x}_2 = \dots \text{ см}, \bar{y}_2 = \dots \text{ см}, \dots$$

$$\sum S_{x_c} = A_1 \dots + A_2 \dots = 34.8(\dots) + 37.9 \dots = -188.27 + 187.98 = ..$$

$$\sum S_{y_c} = A_1 \dots + A_2 \dots = 34.8(\dots) + 37.9 \dots = -139.90 + 139.85 = ..$$

Определение моментов инерции сечения относительно центральных осей x_c и y_c

$J_{x_c} = J_{x_1} + J_{x_2}$ момент инерции сечения относительно центральной горизонтальной оси x_c

$$J_{x_1}^1 = J_{x_{1c}} + \dots = \dots + \dots = 4478.53 \text{ см}^4,$$

$$J_{x_2}^2 = J_{x_{2c}} + \dots = \dots + \dots = 1414.40 \text{ см}^4,$$

$$J_{x_c} = 5892.93 \text{ см}^4.$$

$J_{y_c} = J_{y_1} + J_{y_2}$ момент инерции сечения относительно центральной вертикальной оси y_c

$$J_{y_1}^1 = J_{y_{1c}} + \dots = \dots + \dots = 760.38 \text{ см}^4,$$

$$J_{y_2}^2 = J_{y_{2c}} + \dots = \dots + \dots = 2084.05 \text{ см}^4,$$

$$J_{y_c} = 2844.43 \text{ см}^4.$$

$J_{xy_c} = J_{x_1 y_1} + J_{x_2 y_2}$ центробежный момент инерции сечения относительно центральных осей x_c и y_c

$$J_{x_1 y_1}^1 = J_{x_{1c} y_{1c}} + \dots = \dots + \dots = 756.84 \text{ см}^4,$$

$$J_{x_2 y_2}^2 = J_{x_{2c} y_{2c}} + \dots = \dots + \dots = 190.86 \text{ см}^4,$$

$$J_{xy_c} = 947.70 \text{ см}^4.$$

Для проверки определим сумму осевых моментов инерции относительно центральных осей

$$J_{x_c} + J_{y_c} = 5892.93 + 2844.43 = \dots$$

Определение главных моментов инерции сечения и положения главных осей.

$$J_{1,2} = \text{-----} \pm \text{-----} \text{-----}$$

$$J_{1,2} = \text{-----} \text{-----}$$

$$= 4368.68 \pm 1794.85 \Rightarrow J_1 = 6163.53 \text{ см}^4, J_2 = 2573.83 \text{ см}^4,$$

$$J_1 + J_2 = 6163.53 + 2573.83 = \text{-----} \text{см}^4 \text{-----}$$

$$\text{tg} \alpha_1 = \text{-----} = \text{-----} \text{-----}$$

$$\text{tg} \alpha_2 = \text{-----} = \text{-----} \text{-----}$$

Графическое определение главных моментов инерции сечения.....

Для построения круга Мора необходимо вычислить моменты инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей.....

$$J_x = \text{-----}, \text{-----}$$

$$J_y = \text{-----}, \text{-----}$$

$$J_{xy} = \text{-----}$$

Центр круга находится в точке, координата которой $OC = \text{-----} =$

.....

Точка, принадлежащая окружности – **полюс круга инерции**, имеет координаты (J_y, J_{xy})

.....

[illegible]