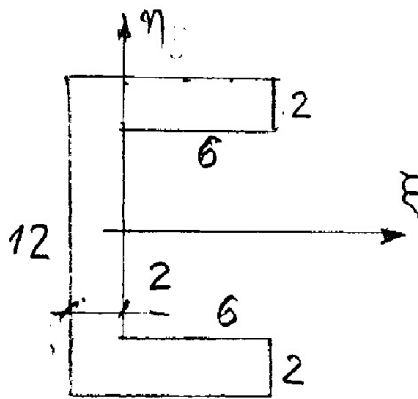


Отпорност материјала

Први колоквијум

Зад. 1 За симетрични попречни пресек на Сл.1 са димензијама у см :

- а) Одреди координате тежишта у систему помоћних оса ξ , η , и уцртај тежиште.
- б) Израчунај моменте инерције I_{ξ} , I_{η} , $I_{\xi\eta}$ за помоћне осе.
- в) Одреди тежишне и главне моменте инерције и означи главне осе на цртежу.



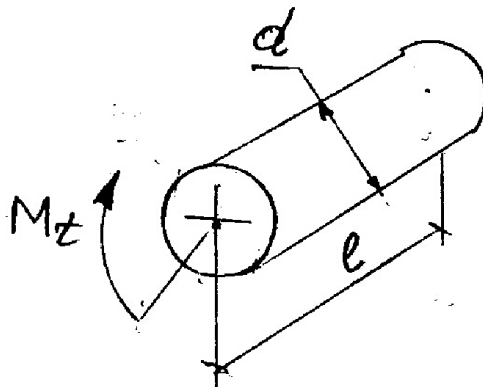
Сл. 1

Зад. 2 За штап кружног пресека изложен увијању према слици:

а) Израчунај максимални напон увијања τ_{\max} . По потреби израчунај кориговану вредност пречника d .

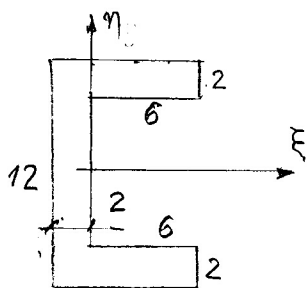
б) Израчунај угао увијања штапа θ у степенима за усвојену величину пречника.

Подаци: $d = 2\text{cm}$, $l = 120\text{cm}$, $M = 15\text{ kNcm}$, $G = 8000\text{ kN/cm}^2$, $\tau_d = 4\text{ kN/cm}^2$.

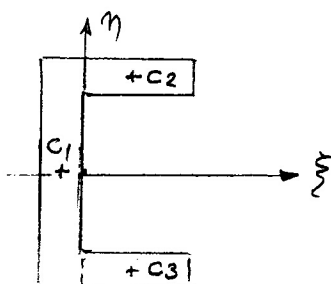


Сл. 2

1. KOL. 2AD. 1



i	b_i	h_i	A_i	ξ_{ci}	η_{ci}
	cm	cm	cm ²	cm	cm
	2	12	24	-1	0
	6	2	12	+3	5
	6	2	12	+3	-5



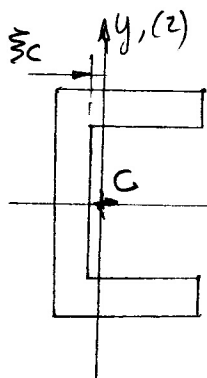
$$A = \sum A_i = 48 \text{ cm}^2$$

$$S_{\xi} = \sum \eta_{ci} A_i = 0$$

$$S_{\eta} = \sum \xi_{ci} A_i =$$

$$= (-1) \cdot 24 + 3 \cdot 12 + 3 \cdot 12 = 48 \text{ cm}^3$$

$$\xi_c = \frac{S_{\eta}}{A} = \frac{48}{48} = 1 \text{ cm} \quad \eta_c = \frac{S_{\xi}}{A} = 0 \text{ cm}$$



$$J_{\xi} = \frac{b_1 h_1^3}{12} + \left[\frac{b_2 h_2^3}{12} + \xi_{c2}^2 A_2 \right] + \left[\frac{b_3 h_3^3}{12} + \xi_{c3}^2 A_3 \right] = 896 \text{ cm}^4$$

$$J_{\eta} = \frac{b_1 h_1^3}{3} + \frac{b_2^3 h_2}{3} + \frac{b_3^3 h_3}{3} = \dots = 320 \text{ cm}^4$$

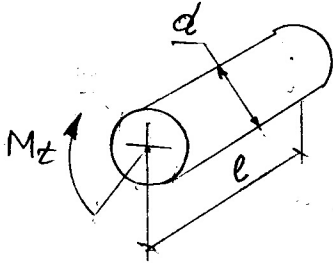
$$J_{\xi} \eta = 0 \quad (\dots \text{ OSA } \eta \text{ JE SIMETRALA})$$

$$J_x = J_{\xi} - \eta_c^2 A = 896 - 0^2 \cdot 48 = 896 \text{ cm}^4 = J_1$$

$$J_y = J_{\eta} - \xi_c^2 A = 320 - 1^2 \cdot 48 = 272 \text{ cm}^4 = J_2$$

$$J_{xy} = J_{\xi} \eta - \xi_c \eta_c A = 0 - 0 = 0 \text{ cm}^4 \Rightarrow \text{OSE } x, y \text{ SU GLAVNE OSE}$$

1. KOL. ZAD. 2.



$$d = 2 \text{ cm} \quad l = 120 \text{ cm} \quad M_t = 15 \text{ kNcm}$$

$$G = 8000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \tau_{\text{d}} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$W_0 = \frac{\pi d^3}{16} = \frac{\pi \cdot 2^3}{16} = 1,57 \text{ cm}^3$$

$$\tau_{\text{max}} = \frac{M_t}{W_0} = \frac{15}{1,57} = 9,55 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} > \tau_{\text{d}}$$

PREČNIK d NE ZADOVOLJAVA PA RADIMO KOREKCIJU:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 M_t}{\pi \tau_{\text{d}}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 15}{\pi \cdot 4}} = \underline{2,67 \text{ cm}}$$

$$J_0 = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi \cdot 2,67^4}{32} = 4,99 \text{ cm}^4$$

$$\theta = \frac{M_t l}{G J_0} = \frac{15 \cdot 120}{8000 \cdot 4,99} = 0,0451 \text{ rad} = \underline{2,58^\circ}$$