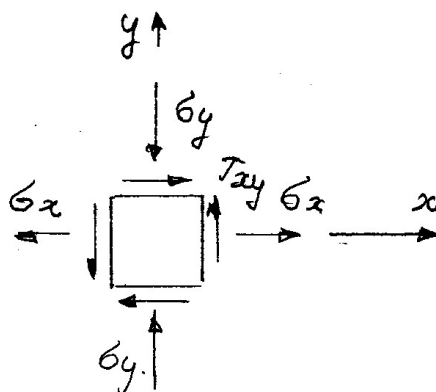


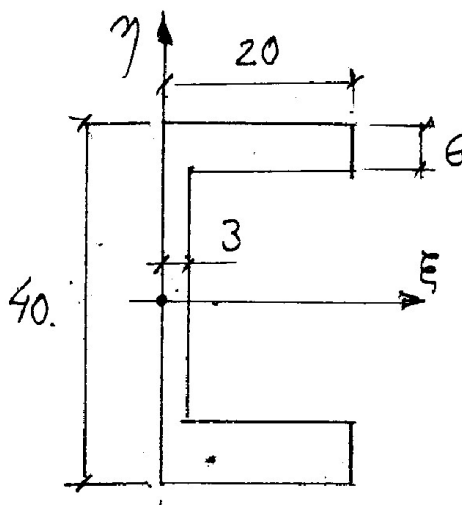
Отпорност материјала 1

Први колоквијум

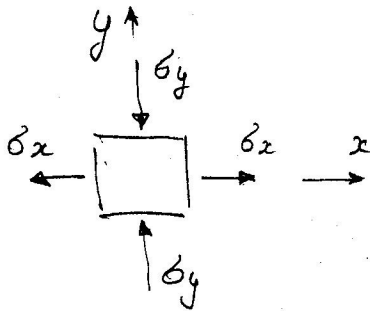
- 1) У посматраној тачки материјала делују напони σ_x , σ_y и τ_{xy} .
- 1) Израчунај главне нормалне напоне σ_1 и σ_2 и максимални напон смицања τ_{\max} .
 - 2) Израчунај угао нагиба главних оса $\alpha_{1,2}$, и нацртај главне осе (1), (2) на посебном цртежу.
- Подаци: $\sigma_x = 3 \text{ kN/cm}^2$, $\sigma_y = -5 \text{ kN/cm}^2$ и $\tau_{xy} = 1,5 \text{ kN/cm}^2$.



- 2) Дат је попречни пресек са дужинама појединих делова у центиметрима. Подели површину пресека на правоугаонике, нумериши их, а затим користећи задате помоћне осе ξ, η :
- 1) Одреди координате тежишта S целог пресека, и нацртај тежишне осе x, y на посебној слици.
 - 2) Израчунај момент инерције I_ξ и тежишни момент инерције I_x .



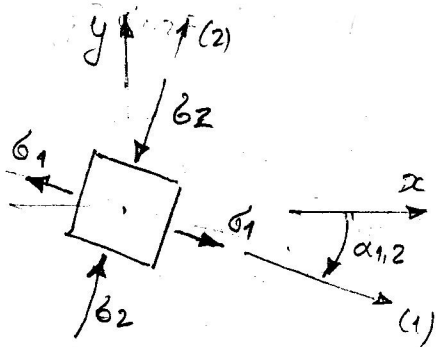
$$1) \quad \sigma_x = 3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \sigma_y = -5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \tau_{xy} = 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$



$$\begin{aligned} \sigma_1, \sigma_2 &= \frac{1}{2} \left[\sigma_x + \sigma_y \pm \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2} \right] = \\ &= \frac{1}{2} \left[3 + (-5) \pm \sqrt{[3 - (-5)]^2 + 4 \cdot 1,5^2} \right] \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \sigma_1 = \sigma_{\max} = 3,27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad \sigma_2 = \sigma_{\min} = -5,27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{\max}, \tau_{\min} = \pm \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2} = \pm 4,27 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

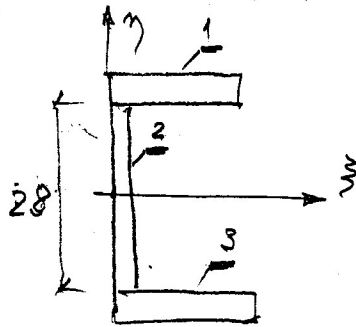
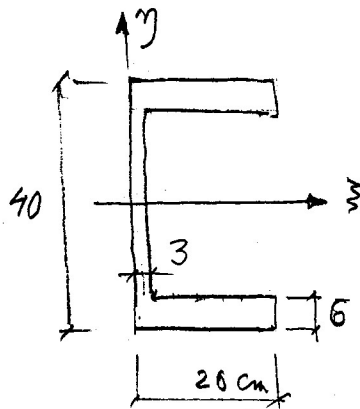


$$\tan 2\alpha_{1,2} = \frac{-2\tau_{xy}}{\sigma_x - \sigma_y} = \frac{-2 \cdot 1,5}{3 - (-5)} = -0,375$$

$$\alpha_{1,2} = \frac{1}{2} \arctan(-0,375) = -10,3^\circ$$

... OD OSE α ZBOG $\sigma_x - \sigma_y > 0$.

2)



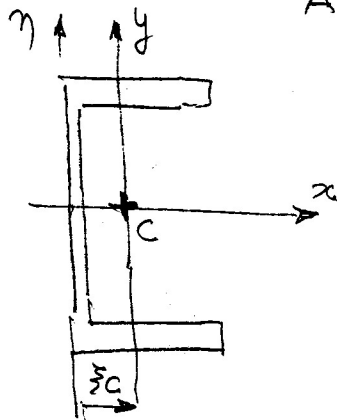
LIK	b_i cm	h_i cm	A_i cm^2	ξ_{ci} cm	η_{ci} cm
1	20	6	120	+10	+17,5
2	3	28	84	+1,5	0
3	20	6	120	+10	-17

1) $A = A_1 + A_2 + A_3 = 120 + 84 + 120 = 324 \text{ cm}^2$

2) OSA ξ JE SIMETRALA, PA JE TO TEŽIŠNA OSA x .

$$S_\eta = \sum \xi_{ci} A_i = \sum \xi_{c2} A_2 + \sum \xi_{c3} A_3 = 1,5 \cdot 84 + 10 \cdot 120 = 2526 \text{ cm}^3$$

$$\xi_c = \frac{S_\eta}{A} = \frac{2526}{324} = 7,8 \text{ cm.} \quad (\text{VIDI DONJU SLIKU...})$$



$$3) J_\xi = J_{\xi_1} + J_{\xi_2} + J_{\xi_3} = \left[\frac{b_1 h_1^3}{12} + \eta_{c1}^2 A_1 \right] + \frac{b_2 h_2^3}{12} + \left[\frac{b_3 h_3^3}{12} + \eta_{c3}^2 A_3 \right] = \dots$$

$$= \left[\frac{20 \cdot 6^3}{12} + 17^2 \cdot 120 \right] + \frac{3 \cdot 28^3}{12} + \left[\frac{20 \cdot 6^3}{12} + (-17)^2 \cdot 120 \right] = 75568 \text{ cm}^4$$

35040.

$$J_x = J_\xi = 75568 \text{ cm}^4 \quad (\text{ZATO ŠTO SE OSE } \xi \text{ I } x \text{ POKLAPAJU.})$$