



**Машински факултет
Универзитета у Београду**

**Металне
конструкције
-Рачунски задатак 1-**

Оверио (потпис/датум):

Име и презиме:

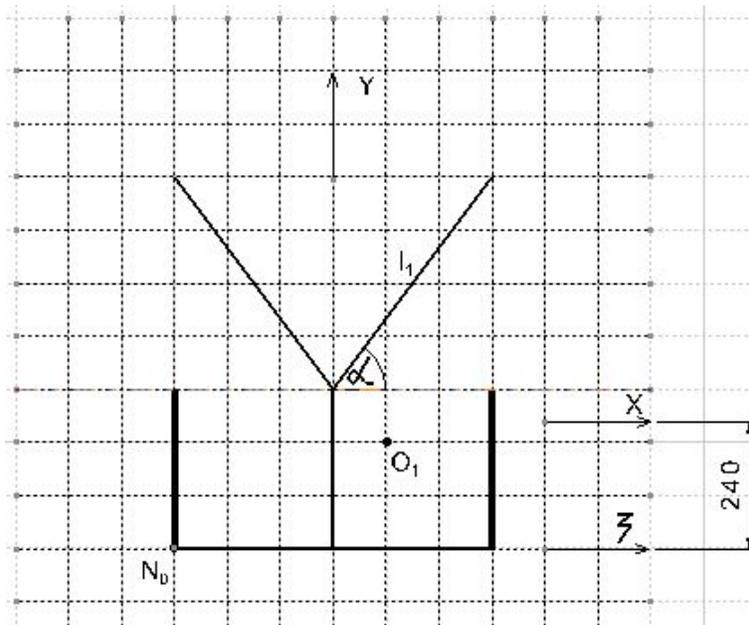
Број индекса:

Наставник: др Влада Гашић

Школска година: 2019/20



Контура танкозидог профила



$$\begin{aligned}t_1 &= 2\text{cm} & \alpha &= 53,13^\circ \\t_2 &= 1,2\text{cm} & & 10 \times 10\text{cm} \\l_1 &= 50\text{cm} & & \end{aligned}$$

1. Површина попречног пресека и тежиште профила

$$A = 2 \cdot 30 \cdot 2 + 60 \cdot 1,2 + 30 \cdot 1,2 + 2 \cdot 50 \cdot 1,2 = 348\text{cm}^2$$

$$\eta_c = \frac{60 \cdot 1,2 \cdot 0 + 2 \cdot 30 \cdot 2 \cdot (15) + 30 \cdot 1,2 \cdot (15) + 2 \cdot 50 \cdot 1,2 \cdot (50)}{348} \approx 24\text{cm}$$

2. Моменти инерције

$$\begin{aligned}I_x &= 2 \cdot \left[\frac{1}{12} \cdot 30^3 \cdot 2 + 30 \cdot 2 \cdot (9)^2 \right] + \left[\frac{1}{12} \cdot 1,2^3 \cdot 60 + 60 \cdot 1,2 \cdot (24)^2 \right] + \\ &+ \left[\frac{1}{12} \cdot 30^3 \cdot 1,2 + 30 \cdot 1,2 \cdot (9)^2 \right] + 2 \cdot \left[\frac{1}{3} \cdot 50 \cdot 1,2 \cdot 20^2 + 50 \cdot 1,2 \cdot (26)^2 \right] = 162937\text{cm}^4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}I_y &= 2 \cdot \left[\frac{1}{12} \cdot 2^3 \cdot 30 + 30 \cdot 2 \cdot (30)^2 \right] + \left[\frac{1}{12} \cdot 60^3 \cdot 1,2 \right] + \left[\frac{1}{12} \cdot 1,2^3 \cdot 30 \right] + \\ &+ 2 \cdot \left[\frac{1}{3} \cdot 50 \cdot 1,2 \cdot 15^2 + 50 \cdot 1,2 \cdot (15)^2 \right] = 165644\text{cm}^4\end{aligned}$$

$$I_{xy} = 0\text{cm}^4 \text{ - због симетричности}$$

Број индекса

Презиме и име

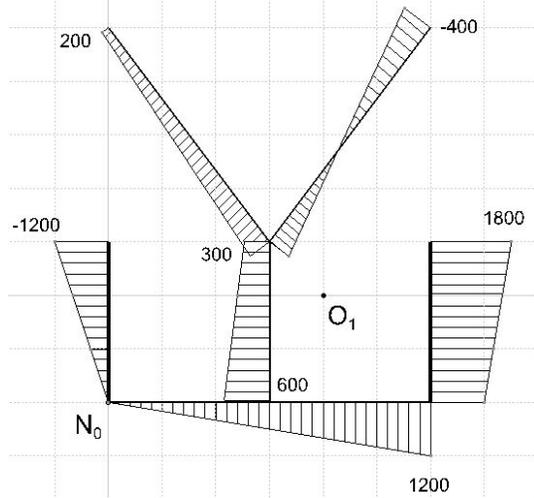
Датум

Шк. год.

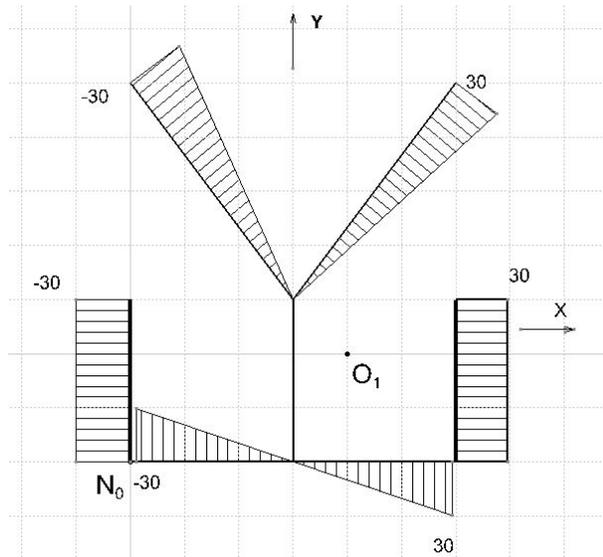
Прегледао



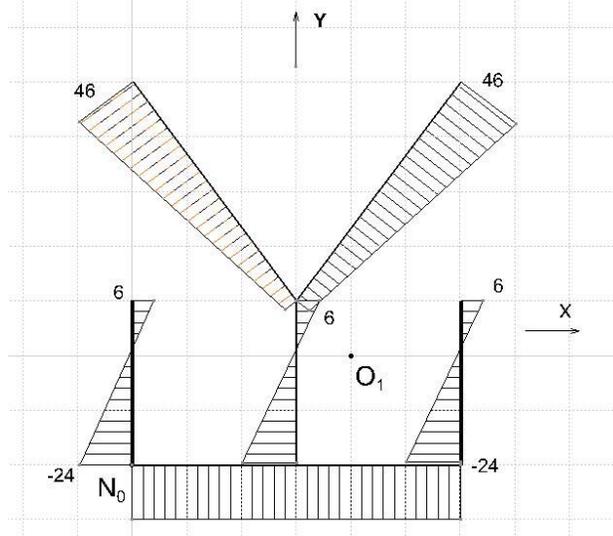
3. Секторска координата за помоћни пол O_1 и задату тачку обиласка по контури N_0



ω_1



x



y

Број индекса

Презиме и име

Датум

Шк. год.

Прегледао



4. Центрифугални секторски моменти контуре

- $I_{\omega 1y} = \delta \cdot l \cdot \omega l \times y$
- $I_{\omega 1x} = \delta \cdot l \cdot \omega l \times x$

$$I_{\omega 1x} = 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (-1200) \cdot (-30) \right] + 1,2 \cdot 60 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot 1200 \cdot (-30 + 2 \cdot 30) \right] +$$

$$+ 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot (1200 + 1800) \cdot 30 \right] + 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (300 + 2 \cdot (-407)) \cdot 30 \right] +$$

$$+ 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (2 \cdot 200 + 300) \cdot (-30) \right] = 3852000 \text{ cm}^5$$

$$I_{\omega 1y} = 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (-1200) \cdot (-24 + 2 \cdot 6) \right] + 1,2 \cdot 60 \cdot \left[\frac{1}{2} \cdot 1200 \cdot (-24) \right] +$$

$$+ 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (1800) \cdot (2 \cdot 6 + (-24)) + 1200 \cdot (6 + 2 \cdot (-24)) \right] +$$

$$+ 1,2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (300 \cdot (2 \cdot 6 + (-24)) + 600 \cdot (6 + 2 \cdot (-24))) \right] +$$

$$+ 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (200 \cdot (2 \cdot 46 + 6) + 300 \cdot (46 + 2 \cdot 6)) \right] + 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot (-407 \cdot (2 \cdot 46 + 6) + 300 \cdot (46 + 2 \cdot 6)) \right] =$$

$$= -1640460 \text{ cm}^5$$

5. Одређивање положаја центра савијања O_2 (у односу на пол O_1)

$$a = \frac{I_{\omega 1y} \cdot I_y - I_{\omega 1x} \cdot I_{xy}}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}$$

$$a = \frac{I_{\omega 1y}}{I_x}$$

или само

$$b = \frac{-I_{\omega 1x} \cdot I_x + I_{\omega 1y} \cdot I_{xy}}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}$$

$$b = \frac{-I_{\omega 1x}}{I_y}$$

$$a = \frac{-1640460 \cdot 165644}{162937 \cdot 165644} = -10 \text{ cm}$$

$$b = -\frac{3852000 \cdot 162937}{162937 \cdot 165644} = -23 \text{ cm}$$

Број индекса

Презиме и име

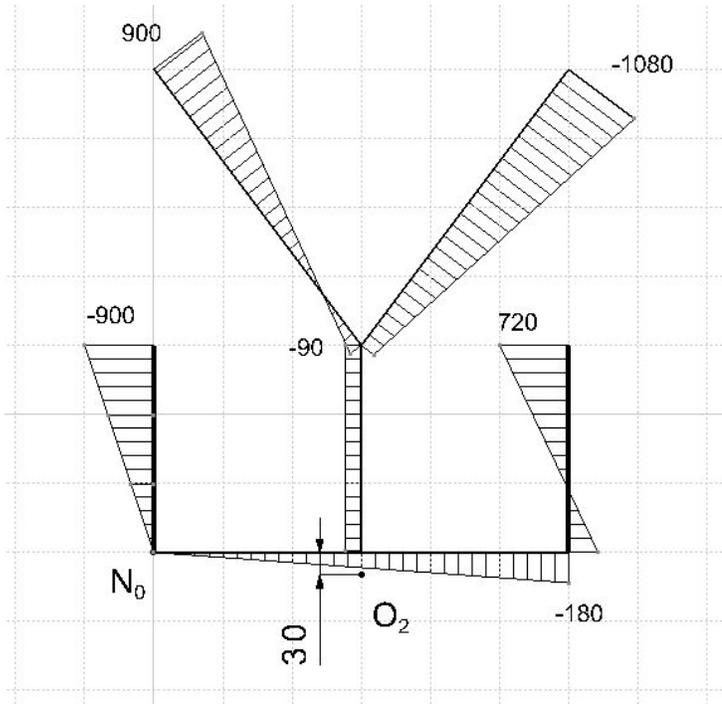
Датум

Шк. год.

Прегледао



6. Секторска коорд. за пол O_2 (центар савијања) и задату тачку обиласка по контури N_0



- Секторски статички момент контуре:

$$S_{\omega_0} = 1,2 \cdot \left[\frac{-180}{2} \cdot 60 + (-90) \cdot 30 + \frac{-1080 - 90}{2} \cdot 50 + \frac{900 - 90}{2} \cdot 50 \right] + \\ + 2 \cdot \left[\frac{-900}{2} \cdot 30 + \frac{-180 + 720}{2} \cdot 30 \right] = -31320 \text{ cm}^4$$

- Корекциони фактор:

$$C = -\frac{S_{\omega_0}}{A} = \frac{31320}{347} = 90 \text{ cm}^2$$

Број индекса

Презиме и име

Датум

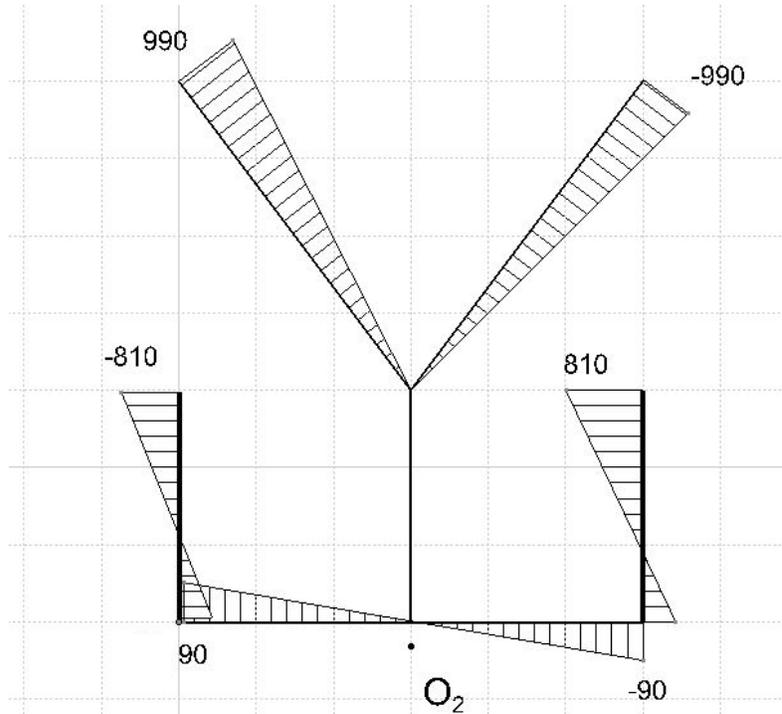
Шк. год.

Прегледао



7. Главна секторска координата

$$\omega = \omega_0 + C.$$



8. Главни секторски момент инерције контуре

$$I_w = \int w^2 dA = l \cdot \delta \cdot w \times w$$

$$I_w = 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot [90 \cdot (2 \cdot 90 - 810) - 810 \cdot (90 - 2 \cdot 810)] \right] +$$

$$+ 1,2 \cdot 60 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot [90 \cdot (2 \cdot 90 - 90) - 90 \cdot (90 - 2 \cdot 90)] \right] +$$

$$+ 2 \cdot 30 \cdot \left[\frac{1}{6} \cdot [-90 \cdot (-2 \cdot 90 + 810) + 810 \cdot (-90 + 2 \cdot 810)] \right] +$$

$$+ 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{3} \cdot (-990) \cdot (-990) \right] + 1,2 \cdot 50 \cdot \left[\frac{1}{3} \cdot 990 \cdot 990 \right] = 63050000 \text{ cm}^6$$

Број индекса

Презиме и име

Датум

Шк. год.

Прегледао