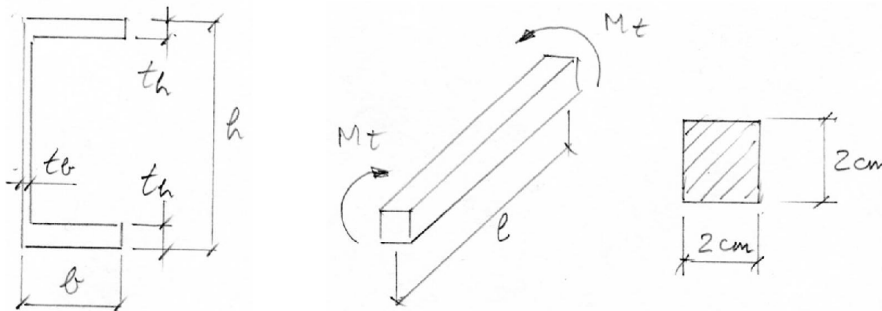


Испитни рок Јун 2

Испит из Отпорности материјала, група А

1. Колоквијум

Зад. 1 За симетрични пресек од U профила на Сл.1 израчунај тежишни аксијални момент инерције  $I_x$ . Подаци:  $b = 14$  cm,  $h = 30$  cm,  $t_b = 2$  cm,  $t_h = 4$  cm.



Зад. 2 Дат је штап квадратног пресека оптерећен моментом увијања према Сл.2:

а) Нацртај дијаграм расподеле напона смицања у попречном пресеку и израчунај највећи напон смицања  $\tau_{\max}$ .

б) Израчунај угао увијања штапа  $\theta$ .

Подаци:  $M_t = 5$  kNcm,  $G = 8000$  kN/cm<sup>2</sup>,  $l = 120$  cm.

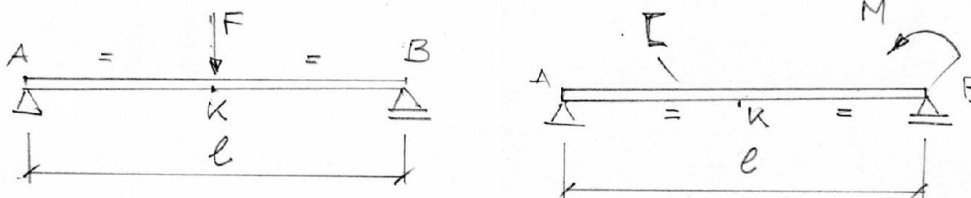
2. Колоквијум

Зад. 3 Греда од U профила (ЈУС) оптерећена је попречном силом  $F$  на средини према Сл.3.

а) Одреди критични пресек и израчунај највећи момент савијања у њему.

б) За дати дозвољени нормални напон  $\sigma_d$  одреди потребну величину U профила.

Подаци:  $F = 30$  kN,  $l = 400$  cm,  $\sigma_d = \pm 12$  kN/cm<sup>2</sup>.

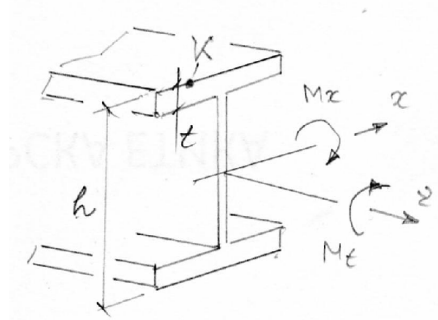
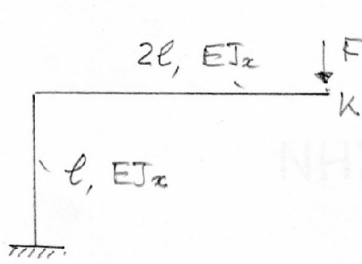


Зад. 4 Греда од U16 профила (ЈУС) на Сл.4 оптерећена је моментом савијања  $M$  изнад десног ослоња. Израчунај угиб  $f_K$  на средини греде и нагиб  $\alpha_A$  код левог ослоња.

Подаци:  $M = 1200$  kNcm,  $E = 21000$  kN/cm<sup>2</sup>,  $l = 300$  cm.

### 3. Колоквијум

Зад. 5 Израчунај вертикално померање  $f_{yK}$  у тачки К рамног носача на Сл.5.



Зад. 6 За носач од I профила на Сл.6 са задатим вредностима аксијалног момента инерције  $I_x$  и торзионе константе  $I_t$ :

а) Израчунај нормални напон  $\sigma_K$  и смицајни напон  $\tau_K$  у тачки К, ако се тачка налази на лиму дебљине  $t$ .

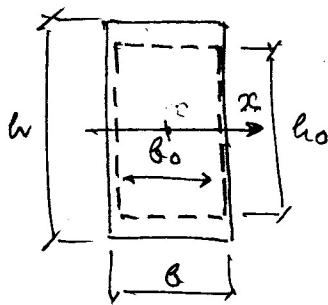
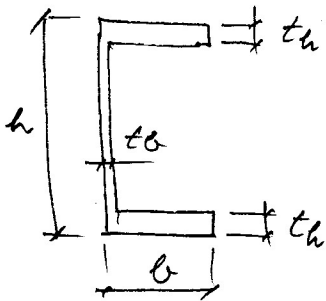
в) Израчунај еквивалентни (упоредни) напон у тачки К према VI хипотези о разарању.

Подаци:  $M_x = 650 \text{ kNcm}$ ,  $M_t = 50 \text{ kNcm}$ ,  $h = 20 \text{ cm}$ ,  $t = 1,2 \text{ cm}$ ,  $I_x = 2100 \text{ cm}^4$ ,  $I_t = 15 \text{ cm}^4$ .

I O KOK

ZAD. 1

M.OM



$$b = 14 \text{ cm} \quad h = 30 \text{ cm}$$

$$t_b = 2 \text{ cm} \quad t_h = 4 \text{ cm}$$

ODUZIMANJEM UNUTRAŠNJE KONTURE  $b_0 \times h_0$  OD SPOGASNJE  $b \times h$   
NA SL 2 SLEDI:

$$J_x = \frac{bh^3}{12} - \frac{b_0h_0^3}{12} = \frac{14 \cdot 30^3}{12} - \frac{12 \cdot 22^3}{12} = 20852 \text{ cm}^4$$

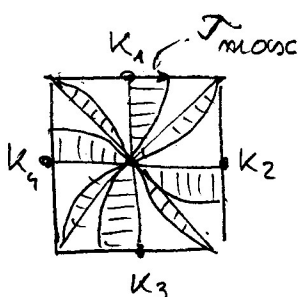
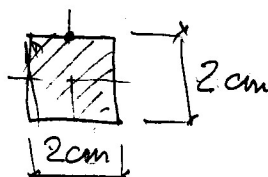
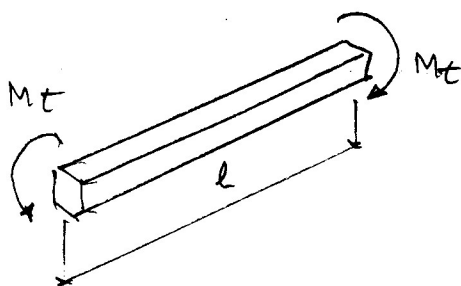
$$b_0 = b - t_b = 14 - 2 = 12 \text{ cm}$$

$$h_0 = h - 2t_h = 30 - 2 \cdot 4 = 22 \text{ cm}$$

1. кол

M-OM

2.10.2.



POŠTO JE PRESEK KVADRATNI, NAJVEĆI NAPON POJAVLJUJE SE NA SREDINAMA SVE 4 STRANICE, U  $K_1, K_2, K_3, K_4$ , I IZNOSI:

$$\tau_{\text{max}} = \frac{M_t}{W_t} = \frac{5}{1.664} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$W_t = \alpha b^2 h = 0.208 \cdot 2^2 \cdot 2 = 1.664 \text{ cm}^3 \dots \text{ZA } b = h = 2 \text{ cm},$$

$$\dots \alpha = 0.208 \text{ ZA } h/b = 2/2 = 1 \text{ IZ TABLICE.}$$

$$\theta = \frac{M_t l}{G J_t} = \frac{5 \cdot 120}{8000 \cdot 2.256} = 0.0332 \text{ rad} = 1.9^\circ$$

$$J_t = \beta b^3 h = 0.141 \cdot 2^3 \cdot 2 = 2.256 \text{ cm}^4$$

$$\beta = 0.141 \text{ ZA } h/b = 2/2 = 1$$

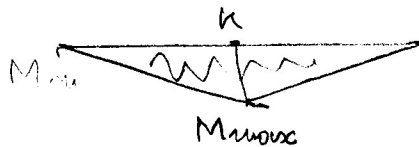
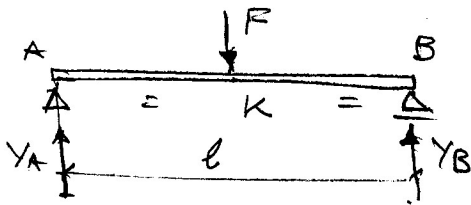
# Priglednica A

M.OM

ISPA  
JUN 2, 2017

2. KOL

ZAD. 3.



$$\sum Y_i = Y_A - F + Y_B = 0$$
$$(\sum M_i)_B = Y_A l - F \frac{l}{2} = 0 \Rightarrow$$

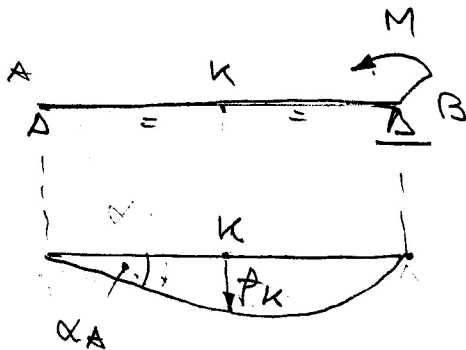
$$Y_A = Y_B = F/2 = 30/2 = 15 \text{ kN.}$$

$$M_{\max} = Y_A \frac{l}{2} = 15 \cdot \frac{400}{2} = 3000 \text{ kNm.}$$

12 USLOVA  $W_x \geq \frac{M_{\max}}{\sigma_d}$  SLEDI  $W_x \geq \frac{3000}{12} = 250 \text{ cm}^3$

IZ TABLICE BIRAMO PRVI VEĆI PROFIL U24 SA  $W_x = 300 \text{ cm}^3$

ZAD. 4.



$$f_k = \frac{Ml^2}{16ET_x} = \frac{1200 \cdot 300^2}{16 \cdot 21000 \cdot 925} = 0,34 \text{ cm}$$

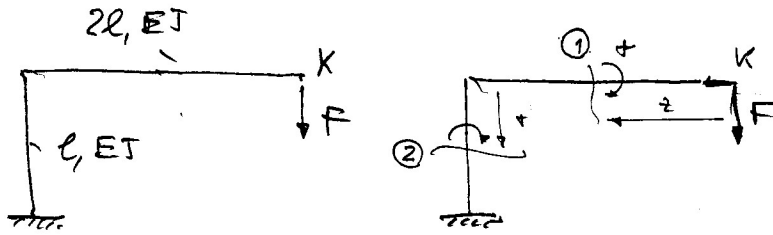
$$\alpha_A = \frac{Ml}{6ET_x} = \frac{1200 \cdot 300}{6 \cdot 21000 \cdot 925} =$$

$$= 0,00308 \text{ rad} = 0,17^\circ$$

$J_x = 925 \text{ cm}^4$  ZA U16 PROFIL.

3. КОЛ

5. ЗАД



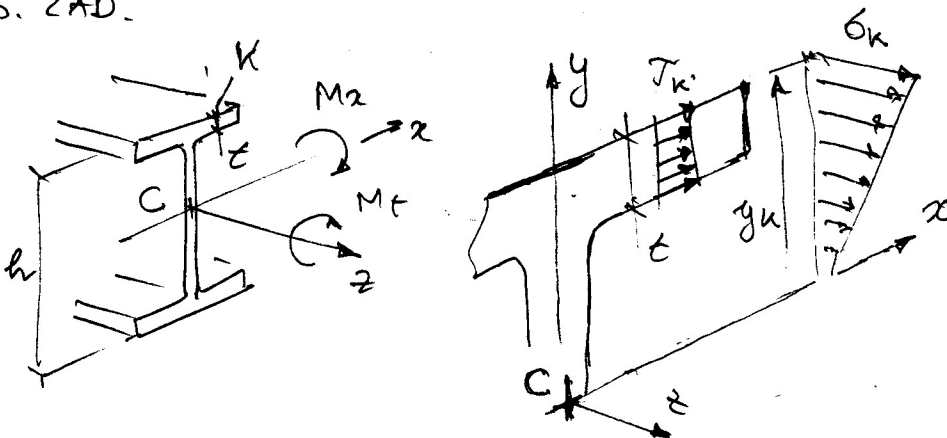
$$\delta_{yK} = \frac{\partial \Delta d}{\partial F} = \sum_{m=1}^2 \frac{1}{(EI)_m} \int_0^{l_m} M_m(z) \frac{\partial M_m(z)}{\partial F} dz$$

1. ПОГЕ  $M_1(z) = Fz \quad \frac{\partial M_1(z)}{\partial F} = z$

2. -K  $M_2(z) = 2Fl \quad \frac{\partial M_2(z)}{\partial F} = 2l$

$$\delta_{yK} = \frac{1}{EI} \int_0^{2l} [Fz][z] + \frac{1}{EI} \int_0^l [2Fl][2l] dz = \frac{20}{3} \frac{Fl^3}{EI}$$

6. ЗАД.



$$\sigma_k = \frac{Mx}{J_x} y_k = \frac{650}{2100} 10 = 3,1 \frac{\text{hN}}{\text{cm}^2}$$

$$y_k = \frac{h}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$\tau_k = \frac{Mt}{J_z} t_k = \frac{50}{15} 1,2 = 4 \frac{\text{hN}}{\text{cm}^2}$$

$$t_k = t = 1,2 \text{ cm}$$

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_k^2 + 3\tau_k^2} = \sqrt{3,1^2 + 3 \cdot 4^2} = 7,6 \frac{\text{hN}}{\text{cm}^2}$$