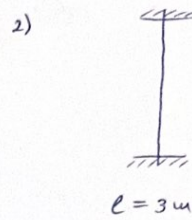
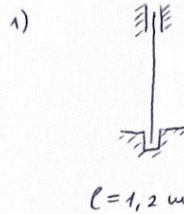


Izvišanje - zadaci

① $F_{kr1} = ?$

$F_{kr2} = ?$

~~_____~~ I 12
S 235, $E = 21.000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$



-> str. 192-195:

I 12 $\Rightarrow A = 14,2 \text{ cm}^2$, $r_2 = 1,23 \text{ cm}$

1) $\lambda_{r1} = \frac{e_{r1}}{r_{min}} = \frac{l}{r_{min}} = \frac{120}{1,23} = 97,56$

2) $\lambda_{r2} = \frac{e_{r2}}{r_{min}} = \frac{0,5l}{r_{min}} = \frac{0,5 \cdot 300}{1,23} = 121,95$

-> str. 101:

$\lambda_T \div \lambda_p = 84 \div 108$

$B = 28,9$; ~~_____~~

$C = 0,082$;

1) $\lambda_T < \lambda_r < \lambda_p \Rightarrow$ neel. dl.

$\sigma_{kr} = 28,9 - 0,082 \cdot \lambda_{r1} = 20,9 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$F_{kr} = \sigma_{kr} \cdot A = 296,78 \text{ kN}$

2) $\lambda_r > \lambda_p \Rightarrow$ el. dl.

$\sigma_{kr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_r^2} = \dots$

$F_{kr} = A \cdot \sigma_{kr} = 197,9 \text{ kN}$

- ② usvoji kvadratni poprečni presjek iz uslova da izvijanje bude u elastičnomj oblasti



$l = 1,2 \text{ m}$
 $E = 21000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ S 235 materijal



→ str. 34:

$$\square_a \quad I_y = \frac{a^4}{12} \quad \Rightarrow \quad r_{\min} = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{a^4}{12}}{\frac{a^2}{3}}} = \sqrt{\frac{a^2}{12}} = \frac{a}{2\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$\lambda_r = \frac{l_r}{r_{\min}} = \frac{l}{r_{\min}} = \frac{6l}{a\sqrt{3}}$$

→ str. 101:

$$\sigma_p = 28,9 - 0,082 \cdot 108 = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{kr} = \sigma_p = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{kr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_r^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{kr} = \sigma_p = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \\ \sigma_{kr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_r^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\pi^2 E}{\lambda_r^2} = 20 \quad \Rightarrow \quad \lambda_r = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{kr}}} = 101,8$$

$$\lambda_r = 101,8$$

$$\lambda_r = \frac{6l}{a\sqrt{3}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_r = 101,8 \\ \lambda_r = \frac{6l}{a\sqrt{3}} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{6l}{a\sqrt{3}} = 101,8 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{6l}{101,8 \cdot \sqrt{3}} = 4,08 \text{ cm}$$

$a < 4,08 \text{ cm}$

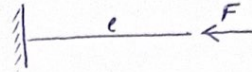
③ I 14, konzolni nosač

S 235 materijal

$l_{max} = ?$ - iz uslova da ne dođe do izvijanja

1) $F = 200 \text{ kN}$

2) $F = 400 \text{ kN}$



-> sk. 193:

$$I 14 \Rightarrow A = 18,3 \text{ cm}^2$$
$$l_{min} = 1,4 \text{ cm}$$

$$\lambda_r = \frac{l_r}{l_{min}} = \frac{2l}{l_{min}}$$

-> sk. 101:

$$\sigma_T = 28,9 - 0,082 \cdot 84 = 22 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$
$$\sigma_P = 28,9 - 0,082 \cdot 108 = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

1) $\sigma_{kr} = \frac{F_{kr}}{A} = \frac{200}{18,3} = 10,93 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \sigma_P = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow \text{el. obl.}$

$$\sigma_{kr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_r^2} \Rightarrow \lambda_r = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{kr}}}$$
$$\lambda_r = \frac{2l}{l_{min}} \Rightarrow \frac{2l}{l_{min}} = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{kr}}} \Rightarrow l = \frac{l_{min}}{2} \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_{kr}}}$$
$$\Rightarrow \underline{\underline{l = 56,4 \text{ cm}}}$$

2) $\sigma_{kr} = \frac{F_{kr}}{A} = \frac{400}{18,3} = 21,86 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \left\{ \begin{array}{l} < \sigma_T = 22 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \\ > \sigma_P = 20 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \end{array} \right. \Rightarrow \text{neel. obl.}$

$$\sigma_{kr} = 28,9 - 0,082 \lambda_r$$

$$\sigma_{kr} = 28,9 - 0,082 \cdot \frac{2l}{1,4}$$

$$0,117143 \cdot l = 7,04$$

$$\underline{\underline{l = 60,1 \text{ cm}}}$$

4) Za koliko se povećao kritični sila izvijača koutele, ako se na urenuu krajv doela pokretui oslouac ?

$$S275; \quad l = 1,9 \text{ m}; \quad U10; \quad E = 21000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

-> str. 191:

$$U10 \Rightarrow A = 13,5 \text{ cm}^2 \\ I_{min} = 1,47 \text{ cm}^4$$

$$\lambda_r = \frac{l_r}{I_{min}}$$

$$1) \lambda_{r1} = \frac{2l}{I_{min}} = \frac{2 \cdot 190}{1,47} = 258,5$$

$$2) \lambda_{r2} = \frac{0,7l}{I_{min}} = \frac{0,7 \cdot 190}{1,47} = 90,5$$

-> str. 101:

$$\lambda_r \div \lambda_p = 70 \div 101;$$

$$B = 32; \quad C = 0,19$$

1) el. obl.

$$\sigma_{kr1} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_{r1}^2} = 3,11 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\Rightarrow F_{kr1} = A \cdot \sigma_{kr1} = 41,85 \text{ kN}$$

2) ned. obl.

$$\sigma_{kr2} = 32 - 0,19 \cdot 90,5 = 22,95$$

$$\Rightarrow F_{kr2} = A \cdot \sigma_{kr2} = 309,82 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{kr2}}{F_{kr1}} = 7,4 \text{ puta}$$

$$\Delta F_{kr} = 267,97 \text{ kN}$$

⑤

prosta greda

$U 18$; $e = 1 \text{ m}$; $S 355$;

da li može doći do izvijanja?

→ str. 191:

$$U 18 \Rightarrow \begin{aligned} A &= 28 \text{ cm}^2 \\ I_{min} &= 2,02 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\lambda_r = \frac{l_r}{I_{min}} = \frac{l}{I_{min}} = \frac{100}{2,02} = 49,5$$

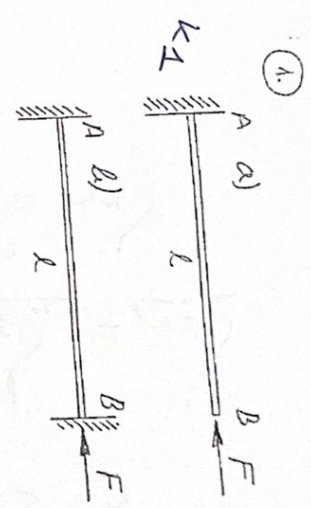
→ str. 101:

$$\lambda_T = \lambda_D = 63 \div 86$$

$$\lambda_r = 49,5 < \lambda_T = 63 \Rightarrow \text{zona čistog pritiska} \\ (\text{nema izvijanja})$$

ПИСМЕНИ ИСПИТ из Основа отпорности конструкција
(05.09.2009. год.)

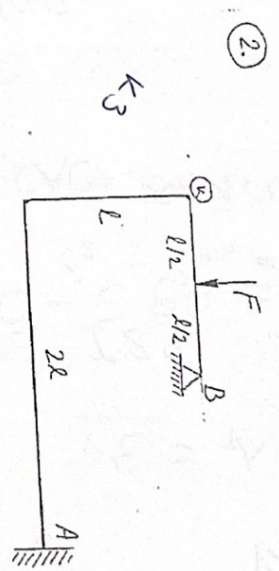
1. За приказане случајеве ослањања четириног штапа, израчунајте вредност критичне силе измикања. Користити податке дате у скици.



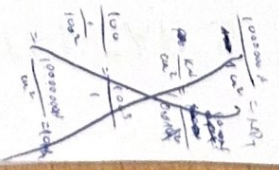
$F_{cr} = ?$
 $\dot{\sigma}_{0360}$
 $I_{16} (JUS)$
 $l = 100 \text{ cm}$
 $E = 2,1 \cdot 10^4 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}$

II ГРУПА I A

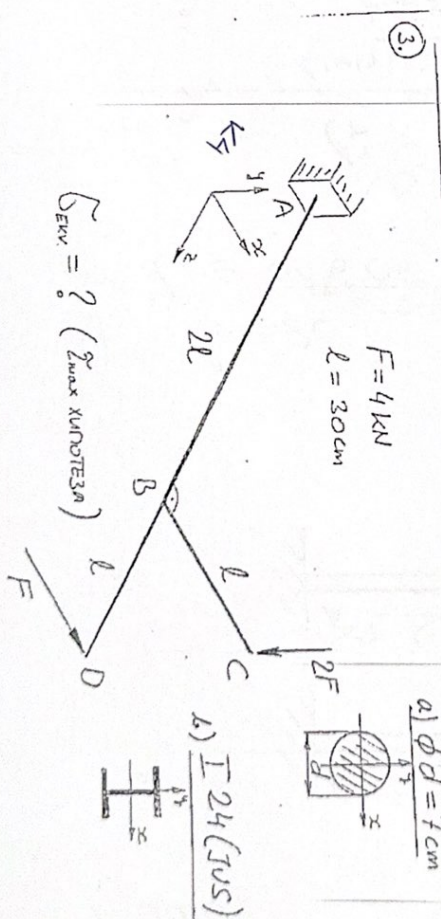
2. За конструкцију приказану на скици, користећи методу сила-вероватносног поступак, уклањањем ослонца В израчунајте статички непознате величине и нацртајте дијаграм момената савијања у функцији од оштих брзина. Користити податке дате у скици израчунајте напон као и хоризонтално померање пресека К.



$l = 100 \text{ cm}$
 $F = 5 \text{ kN}$
 $I_{10} (JUS)$
 $f_{10}^{max} = ?$
 $f_{10} = ?$
 $\sigma_{10} = ?$



3. Челична конструкција задатог попречног пресека оптерећена је према скици. Користећи хипотезу максималних тангентцијалних напона израчунајте вредност највећег еквивалентног напона у конструкцији; ако је попречни пресек:
а) кружни ($d = 7 \text{ cm}$),
б) стандардни профил (I 24).
Користити податке дате у скици.



$F = 4 \text{ kN}$
 $l = 30 \text{ cm}$
а) $\phi d = 7 \text{ cm}$
б) I 24 (JUS)
 $\sigma_{equiv} = ?$ (σ_{max} хипотеза)

- Напомене:
- Дозвољена је употреба само штампане литературе.
 - Испит траје 3 сата.
 - Резултати ће бити објављени у понедељак 07.09.2009. год.

из Кабинета

sept 03

① $F_{kr} = ?$

Č 0360 (S 235)

I 16 (D03)

$l = 100 \text{ cm}$

$E = 2,1 \cdot 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

a)



b)



→ sk. 191:

I 16 \Rightarrow $A = 18,3 \text{ cm}^2$
 $r_{\min} = 1,4 \text{ cm}$

a) $\lambda_{r1} = \frac{l_{r1}}{r_{\min}} = \frac{2l}{r_{\min}} = \frac{2 \cdot 100}{1,4} = 142,86 \text{ cm}$

b) $\lambda_{r2} = \frac{l_{r2}}{r_{\min}} = \frac{0,5 \cdot l}{r_{\min}} = \frac{0,5 \cdot 100}{1,4} = 35,71 \text{ cm}$

→ sk. 101:

$\lambda_T \div \lambda_P = 84 \div 108; \quad B = 28,9; \quad c = 0,082;$

a) $\lambda_{r1} > \lambda_P > \lambda_T \Rightarrow$ el. obl.

$F_{kr1} = A \cdot \sigma_{kr1} = A \cdot \frac{\pi^2 E}{\lambda_{r1}^2} = 186 \text{ kN}$

b) $\lambda_P > \lambda_T > \lambda_{r2} \Rightarrow$ ořst. pŕŕŕsek

$F_{kr2} = A \cdot \sigma_{kr2}; \quad \sigma_{kr2} = \sigma_T = 28,9 - 0,082 \cdot \lambda_T = 22 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

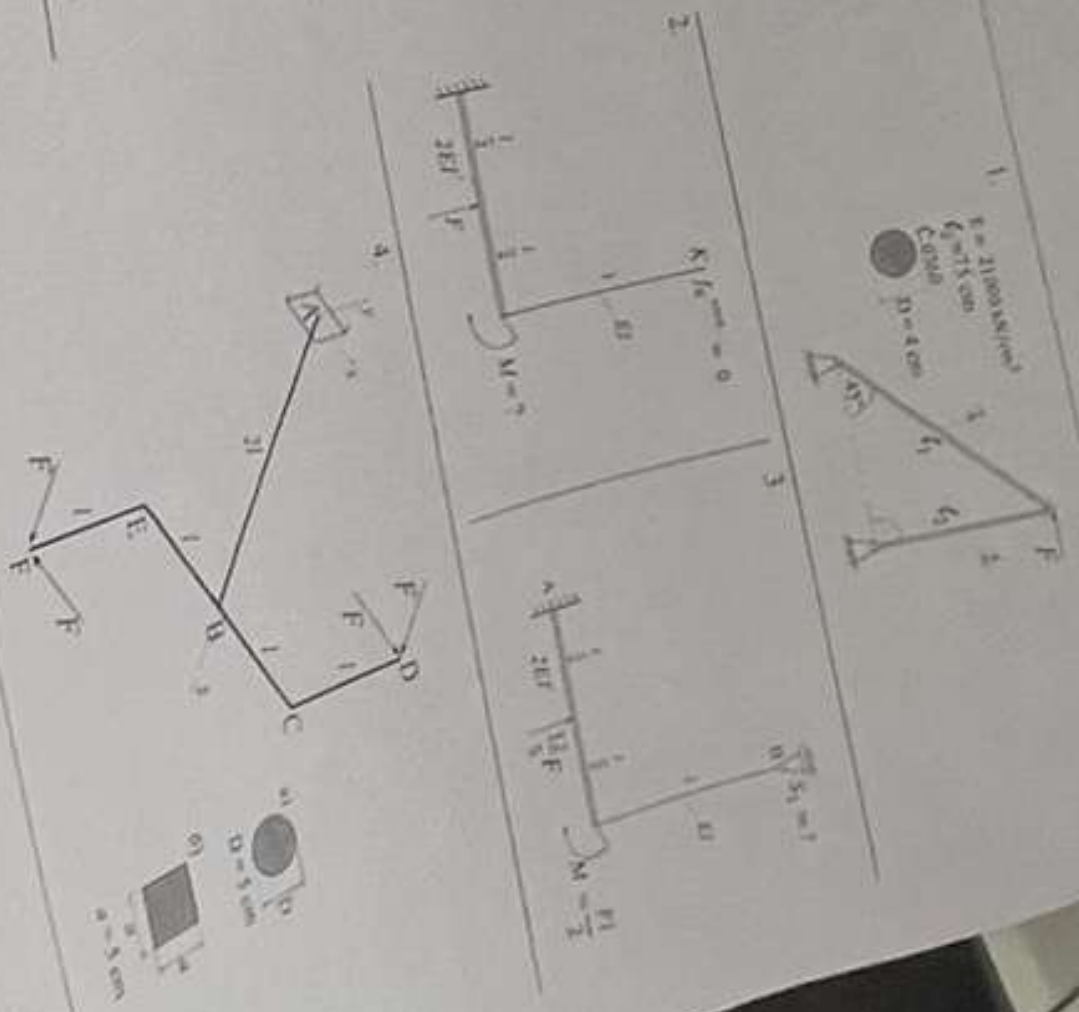
$F_{kr2} = A \cdot \sigma_{kr2} = 403 \text{ kN}$

Основни односиности конструкција
 – октобарски рок 2022. год. –
 група II

1. Дати је сачењак од два издвојена везана отапа који су отпређени и осовњени према истој осовини. Ова отапа су одређеног материјала (C 0360) и згужваног су попречног пресека ($D = 4\text{cm}$). Израчунајте вредност силе F при којој долази до појаве губитка стабилности приказаног сачења ($F_{cr} = ?$).
2. Сачењак сачења према осовини израчунајте крутости отпређен је према осовини. Израчунајте момент M и омотачно брзосавица γ у физичкој F и l одређеног према осовини. Израчунајте момент M и омотачно брзосавица γ у физичкој F и l тако да везивање стабилности према осовини K буде једнако нули.
3. Сачењак сачења према осовини израчунајте крутости отпређен је према осовини. Израчунајте момент M и омотачно брзосавица γ у физичкој F и l тако да везивање стабилности према осовини K буде једнако нули.
4. Израчунајте момент M и омотачно брзосавица γ у физичкој F и l тако да везивање стабилности према осовини K буде једнако нули.

Напомене:
 Невит траје три сата.
 Да интервенте дозвољене су само таблице из ОМ.

Група II



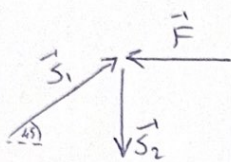
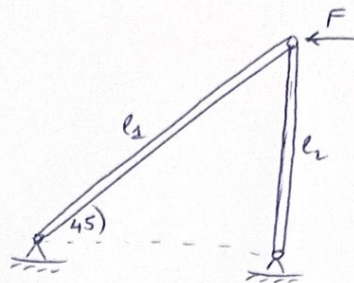
oktobar 22

① $F_{cr} = ?$

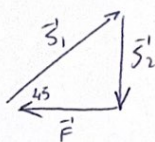
$\bar{z} = 0360$ (5 235)

$D = 4 \text{ cm}$ - krni popr. pr.

$l_2 = 75 \text{ cm}$



=>



$$S_1 = \frac{F}{\cos 45} = \frac{F}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = F\sqrt{2}$$

$$l_1 = \frac{l_2}{\sin 45} = \frac{l_2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = l_2\sqrt{2}$$

-> str. 40:



$$A = \frac{D^2 \pi}{4}$$

$$r_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{D^4 \pi}{64}}{\frac{D^2 \pi}{4}}} = \sqrt{\frac{D^2}{16}} = \sqrt{\frac{4^2}{16}} = 1 \text{ cm}$$

$$\lambda_r = \frac{l_r}{r_{min}} = \frac{l_1}{r_{min}} = \frac{l_2 \sqrt{2}}{r_{min}} = \frac{75 \sqrt{2}}{1} = 106$$

-> str. 101

$$\lambda_T = \lambda_P = 84 \div 108; \quad B = 28,9; \quad C = 0,082;$$

$$\lambda_r = 106 \quad \rightarrow \text{neel. obl.}$$

$$F_{cr} = A \cdot \sigma_{cr} = \frac{D^2 \pi}{4} \cdot (B - C \cdot \lambda_r) = 253,9 \text{ kN}$$