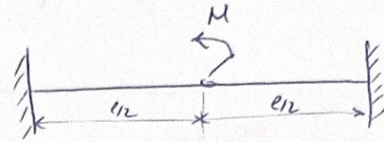


Statiki neodreteni nosači

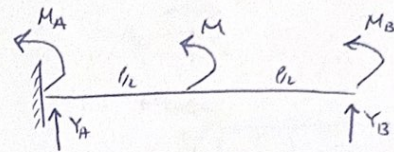
① Zadatak rešiti:

- a) uklanjajemo oslonca
- b) transformacijom oslonca



a) dopunski uslovi:

- 1) $\sum \beta = 0$
- 2) $\sum f_B = 0$



$$1) -\frac{M \cdot l/2}{EI} \cdot 1 - \frac{M_B \cdot l}{EI} - \frac{Y_B \cdot l^2}{2EI} = 0 \quad / \cdot \frac{EI}{l}$$

$$2) -\frac{M \cdot (l)^2}{2EI} \cdot \frac{1}{2} \left(2 - \frac{1}{2}\right) - \frac{M_B \cdot l^2}{2EI} - \frac{Y_B \cdot l^3}{3EI} = 0 \quad / \cdot \frac{EI}{l^2}$$

$$1) -\frac{1}{2} M - M_B - \frac{1}{2} Y_B \cdot l = 0$$

$$2) -\frac{3}{8} M - \frac{1}{2} M_B - \frac{1}{3} Y_B = 0$$

$$1) M_B = -\frac{1}{2} M - \frac{1}{2} Y_B \cdot l$$

$$2) -\frac{3}{8} M + \frac{1}{4} M + \frac{1}{4} Y_B \cdot l - \frac{1}{3} Y_B = 0$$

$$-\frac{1}{8} M - \frac{1}{12} Y_B \cdot l = 0 \quad \Rightarrow \quad \underline{Y_B = -\frac{12}{8} \frac{M}{l} = -\frac{3}{2} \frac{M}{l}}$$

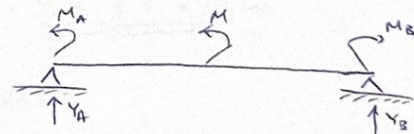
$$1) \underline{M_B = -\frac{1}{2} M + \frac{3}{4} M = -\frac{1}{4} M + \frac{3}{4} M = \frac{1}{2} M}$$

$$\sum \vec{M}_A = 0 \quad \Rightarrow \quad M_A + M + M_B + Y_B \cdot l = 0 \quad \Rightarrow \quad \underline{M_A = -M - M_B - Y_B \cdot l = -M - \frac{1}{2} M + \frac{3}{2} M = \frac{1}{2} M}$$

$$\sum Y_i = 0 \quad \Rightarrow \quad Y_A + Y_B = 0 \quad \Rightarrow \quad \underline{Y_A = -Y_B = \frac{3}{2} \frac{M}{l}}$$

b) dopunski uslovi:

- 1) $\sum \alpha_i = 0$
- 2) $\sum \beta_i = 0$



$$1) -\frac{M_A \cdot l}{3EI} + \frac{M \cdot l}{24EI} - \frac{M_B \cdot l}{6EI} = 0 \quad / \cdot \frac{24EI}{l}$$

$$2) \frac{M_A \cdot l}{6EI} + \frac{M \cdot l}{24EI} + \frac{M_B \cdot l}{3EI} = 0 \quad / \cdot \frac{24EI}{l}$$

$$1) -8 M_A + M - 4 M_B = 0$$

$$2) 4 M_A + M + \underline{8 M_B} = 0$$

$$1) M_B = \frac{1}{4} M - 2 M_A$$

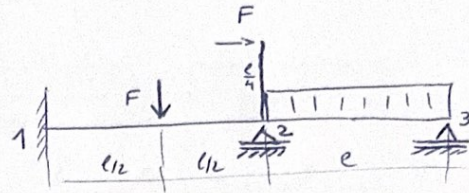
$$2) 4 M_A + M + 2M - 16 M_A = 0$$

$$-12 M_A + 3M = 0$$

$$\underline{M_A = \frac{1}{4} M}$$

$$1) \underline{M_B = \frac{1}{4} M - \frac{1}{2} M = -\frac{1}{4} M}$$

② $F = gl = 56 \text{ kN}$
 $l = 1 \text{ m}$



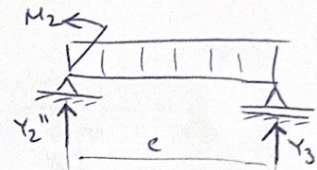
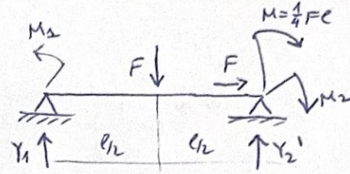
dopunski uslovi:

1) $\sum \alpha_1 = 0$

$$-\frac{M_1 l}{3EI} - \frac{\frac{1}{4}Fl^2}{6EI} - \frac{M_2 l}{6EI} + \frac{Fl^2}{16EI} = 0 \quad | \cdot \frac{48EI}{l}$$

$$-16M_1 - 2Fl - 8M_2 + 3Fl = 0$$

$$-16M_1 - 8M_2 + Fl = 0 \quad (1)$$



2) $\sum \beta_2 = \sum \alpha_2$

$$\frac{M_1 l}{6EI} + \frac{\frac{1}{4}Fl^2}{3EI} + \frac{M_2 l}{3EI} - \frac{Fl^2}{16EI} = -\frac{M_2 l}{3EI} + \frac{gl^3}{24EI}$$

$$\frac{l}{48EI} (8M_1 + 4Fl + 16M_2 - 3Fl) = -\frac{M_2 l}{3EI} + \frac{Fl^2}{24EI}$$

$$\frac{l}{48EI} (8M_1 + Fl + 16M_2) = \frac{1l}{24EI} (-8M_2 + Fl)$$

$$8M_1 + Fl + 16M_2 = -16M_2 + 2Fl$$

$$8M_1 + 32M_2 = Fl \quad (2)$$

$$(2) \Rightarrow M_1 = \frac{1}{8}Fl - 4M_2$$

$$(1) \Rightarrow -16\left(\frac{1}{8}Fl - 4M_2\right) - 8M_2 + Fl = 0$$

$$-2Fl + 64M_2 - 8M_2 + Fl = 0$$

$$56M_2 = Fl$$

$$M_2 = \frac{1}{56}Fl = 1 \text{ kNm}$$

$$(2) \Rightarrow M_1 = \frac{1}{8}Fl - \frac{4}{56}Fl = \frac{1}{8}Fl - \frac{1}{14}Fl$$

$$M_1 = \frac{3}{56}Fl = 3 \text{ kNm}$$

greda 1-2:

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_A = 0 \Rightarrow M_1 - \frac{1}{4}Fl - M_2 - F \cdot \frac{1}{2}l + Y_2' \cdot l = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{56}Fl - \frac{14}{56}Fl - \frac{1}{56}Fl - \frac{28}{56}Fl + Y_2' \cdot l = 0$$

$$\Rightarrow Y_2' = \frac{40}{56}F \Rightarrow Y_2' = \frac{5}{7}F = 40 \text{ kN}$$

$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_1 - F + Y_2' = 0 \Rightarrow Y_1 - F + \frac{5}{7}F = 0$$

$$\Rightarrow Y_1 = \frac{2}{7}F = 16 \text{ kN}$$

greda 2-3:

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_2 = 0 \Rightarrow -gl \cdot \frac{1}{2}l + Y_3 \cdot l + M_2 = 0$$

$$\Rightarrow -F \cdot \frac{1}{2}l + Y_3 \cdot l + \frac{1}{56}Fl = 0$$

$$\Rightarrow Y_3 = \frac{27}{56}F = 27 \text{ kN}$$

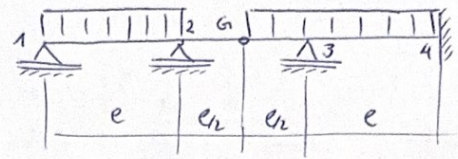
$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_2'' - gl + Y_3 = 0$$

$$\Rightarrow Y_2'' - F + \frac{27}{56}F = 0$$

$$\Rightarrow Y_2'' = \frac{29}{56}F = 29 \text{ kN}$$

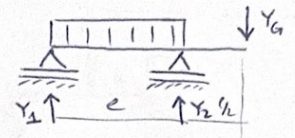
$$Y_2 = Y_2' + Y_2'' = \frac{45}{56}F = 45 \text{ kN}$$

3.



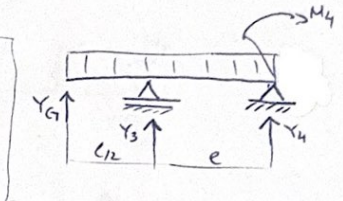
dopunski uslovi:

- 1) $f_G^e = f_G^d$
- 2) $\sum \beta_4 = 0$



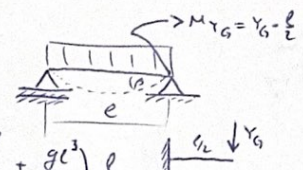
$$1) f_G^e = f_G^{kon} + (\sum \beta_2) \cdot \frac{e}{2} = \frac{Y_G \cdot \left(\frac{e}{2}\right)^3}{3EI} + \left(\frac{Y_G \cdot \frac{e}{2} \cdot e}{3EI} - \frac{gl^3}{24EI}\right) \frac{e}{2} =$$

$$f_G^e = \frac{1}{48} \frac{e^3}{EI} (2Y_G + 4Y_G - gl) = \frac{1}{48} \frac{e^3}{EI} (6Y_G - gl)$$

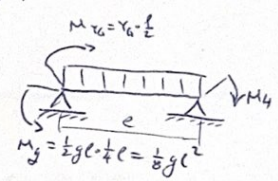


$$f_G^d = f_G^{kon} - (\sum \alpha) \cdot \frac{e}{2} =$$

$$f_G^d = -Y_G \cdot \left(\frac{e}{2}\right)^3 + \frac{g\left(\frac{e}{2}\right)^4}{8EI} - \left(\frac{Y_G \cdot \frac{e}{2} \cdot e}{3EI} - \frac{1}{8} gl^2 \cdot \frac{e}{2} - \frac{M_4 \cdot e}{6EI} + \frac{gl^3}{24EI}\right) \cdot \frac{e}{2}$$



$$f_G^d = \frac{1}{48} \frac{e^2}{EI} (-2Y_G \cdot e + \frac{3}{8} gl^2 - 4Y_G e + gl^2 + 4M_4 - gl^2)$$



$$f_G^d = \frac{1}{24} \frac{e^2}{EI} (-3Y_G e + 2M_4) + \frac{1}{128} \frac{gl^4}{EI}$$

$$f_G^e = f_G^d$$

$$\frac{1}{8} \frac{Y_G e^3}{EI} - \frac{1}{48} \frac{gl^4}{EI} = -\frac{1}{8} \frac{Y_G e^3}{EI} + \frac{1}{12} \frac{M_4 e^2}{EI} + \frac{1}{128} \frac{gl^4}{EI} \quad / \cdot \frac{24EI}{e^2}$$

$$6Y_G e - \frac{1}{2} gl^2 = 2M_4 + \frac{3}{16} gl^2$$

$$6Y_G e - \frac{11}{16} gl^2 = 2M_4$$

$$\underline{M_4 = 3Y_G e - \frac{11}{32} gl^2} \quad (1)$$

$$2) \sum \beta_4 = -\frac{Y_G \frac{e}{2} \cdot e}{6EI} + \frac{1}{8} \frac{gl^2 \cdot e}{6EI} + \frac{M_4 e}{3EI} - \frac{gl^3}{24EI} = 0$$

$$\sum \beta_4 = \frac{1}{48} \frac{e}{EI} (-4Y_G e + gl^2 + 16M_4 - 2gl^2) = 0$$

$$-4Y_G e - gl^2 + 16M_4 = 0$$

$$-4Y_G e - gl^2 + 48Y_G e - \frac{11}{2} gl^2 = 0$$

$$44Y_G e = \frac{13}{2} gl^2$$

$$\underline{Y_G = \frac{13}{44} gl}$$

$$(1) \Rightarrow M_4 = \frac{39}{44} gl^2 - \frac{11}{32} gl^2 \Rightarrow \underline{M_4 = \frac{131}{352} gl^2}$$

greda 1-2

$$\sum M = \dots$$

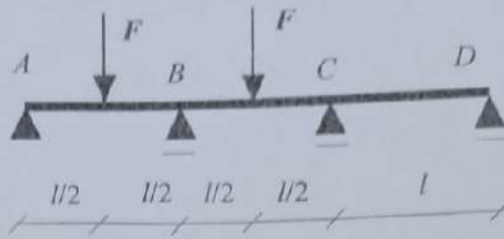
$$\sum Y_i = \dots$$

greda 3-4

$$\sum M = \dots$$

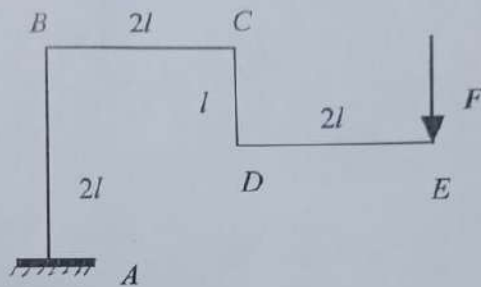
$$\sum Y_i = \dots$$

1. Применом Методе растављања одредити пресечне моменте у ослонцима B и C (у општим бројевима F, l). Израчунати реакције у ослонцима A, B, C и D .



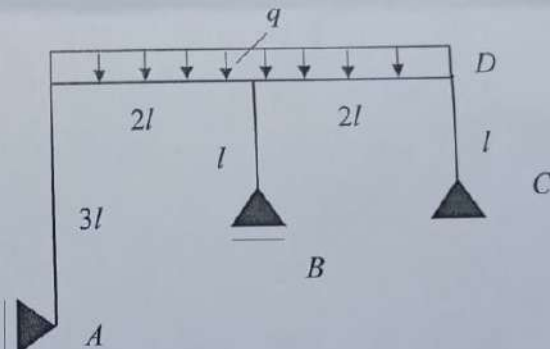
2.

- Применом Верешћагиновог поступка одредити у општим бројевима F, l, E, I :
- нагиб у тачки E ,
 - вертикално померање у тачки D и
 - хоризонтално померање у тачки C .
- $E I = \text{const}$



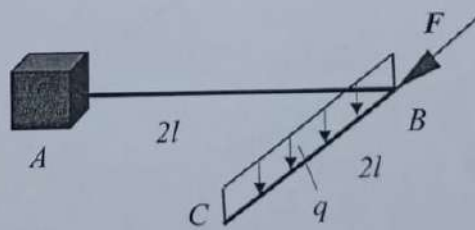
3.

- Равански статички неодређен носач константне крутости $E I = \text{const}$, оптерећен је према скици:
- применом Верешћагиновог поступка, уклањањем ослонца A , одредити непознату величину (реакцију у ослонцу) у општим бројевима q, l ,
 - на основу вредности момента савијања у тачки D , димензионисати носач ако је попречни пресек стандардни I профил: $\sigma_d = 12 \text{ kN/cm}^2, ql = 10 \text{ kN}, l = 50 \text{ cm}$.



4.

- Просторна конструкција константног кружног попречног пресека оптерећена је према скици. Димензионисати пресек применом Хипотезе највећег специфичног деформацијског рада промене облика: $ql = F = 10 \text{ kN}, l = 50 \text{ cm}, \sigma_d = 15 \text{ kN/cm}^2$.

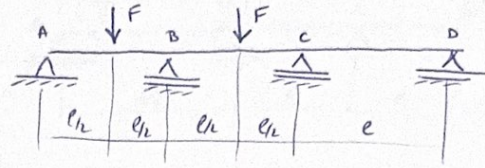


Напомена:

испит траје три сата,
дозвољена је само штампана литература,
резултати ће бити објављени до петка, 26. јануара 2024. год.

januar 24

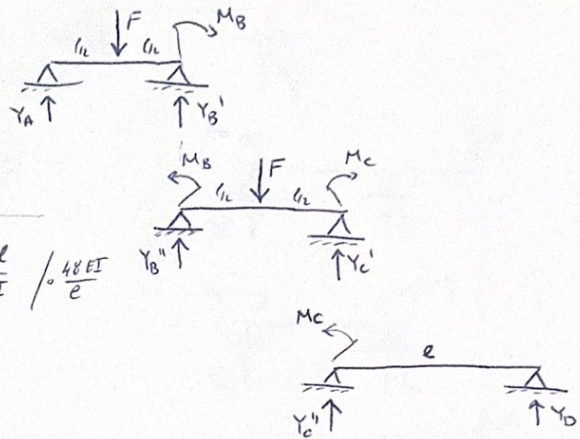
- ① primenom metode rastufjanja
vrednosti momentata u B i C?
reakcije oslonaca?



dopunski uslovi:

- 1) $\sum \beta_B = \sum \alpha_B$
2) $\sum \beta_C = \sum \alpha_C$

1) ~~...~~ $-\frac{Fl^2}{16EI} + \frac{M_B l}{3EI} = \frac{Fl^2}{16EI} - \frac{M_B l}{3EI} - \frac{M_C l}{6EI} \quad | \cdot \frac{48EI}{e}$
 $-3Fl + 16M_B = 3Fl - 16M_B - 8M_C$
 $6Fl - 8M_C = 32M_B \quad (1)$



2) $-\frac{Fl^2}{16EI} + \frac{M_B l}{6EI} + \frac{M_C l}{3EI} = -\frac{M_C l}{3EI} \quad | \cdot \frac{48EI}{e}$

$-3Fl + 8M_B + 16M_C = -16M_C$
 $8M_B = 32M_C + 3Fl \quad (2) \quad | \cdot 4$
 $32M_B = 128M_C + 12Fl$

(1) $\Rightarrow 6Fl - 8M_C = 128M_C + 12Fl$

$136M_C = -6Fl$

$M_C = -\frac{3}{68} Fl$

(2) $\Rightarrow 8M_B = -32 \cdot \frac{3}{68} Fl + 3Fl$

$8M_B = -\frac{24}{17} Fl + 3Fl = \frac{27}{17} Fl$

$M_B = \frac{27}{136} Fl$

greda AB

$\sum M_A = 0 \Rightarrow -F \cdot \frac{e}{2} + Y_B' \cdot e - M_B = 0$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} Fl + Y_B' \cdot e - \frac{27}{136} Fl = 0 \Rightarrow Y_B' = \frac{55}{136} F$

$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_A - F + Y_B' = 0 \Rightarrow Y_A = \frac{41}{136} F$

greda BC

$\sum M_B = 0 \Rightarrow M_B - M_C - F \cdot \frac{e}{2} + Y_C' \cdot e = 0$

$\Rightarrow \frac{27}{136} Fl + \frac{3}{68} Fl - \frac{1}{2} Fl + Y_C' \cdot e = 0$

$\Rightarrow Y_C' = \frac{38}{136} F \Rightarrow Y_C' = \frac{19}{68} F$

$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_B'' - F + Y_C' = 0 \Rightarrow Y_B'' = \frac{49}{68} F$

$Y_B = Y_B' + Y_B'' = \frac{193}{136} F$

greda CD

$\sum M_C = 0 \Rightarrow M_C + Y_D \cdot e = 0 \Rightarrow -\frac{3}{68} Fl + Y_D \cdot e = 0 \Rightarrow Y_D = \frac{3}{68} F$

$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_C'' + Y_D = 0 \Rightarrow Y_C'' = -\frac{3}{68} F$

$Y_C = Y_C' + Y_C'' = \frac{16}{68} F = \frac{4}{17} F$

Писмени испит из
ОСНОВА ОТПОРНОСТИ КОНСТРУКЦИЈА
 Јуни 2008. године

1. Носач АВС константног попречног пресека оптерећен је континуираном силном F и континуираним оптерећењем $q=Fl$. Израдити дијаграм момената савијања.

2. Носач АВСД просторно је оптерећен према слици.

Користећи Уинголезу максималних тангенцијалних напона одредити највећи резултујући напон у конструкцији ако је попречни пресеци:

- а) црни круг $\varnothing d = 9 \text{ cm}$,
- б) стандардни профил I 26.

I група: $F=5 \text{ kN}$, $l=40 \text{ cm}$
 II група: $F=7 \text{ kN}$, $l=30 \text{ cm}$

3. Равански статички одређен носач АВСД константног попречног пресека оптерећен је према слици. Одредити хоризонтално померање пресека К и вертикално померање пресека С.

4. Равански носач са зглобом Г оптерећен је континуираним оптерећењем q и моментом M .

- а) Решити носач и израдити дијаграм момената савијања.
- б) Одредити максималну вредност момента M ако је дозвољени напон $\sigma_{\text{dop}} = 8 \text{ kN/cm}^2$, а попречни пресеци стандардни профил

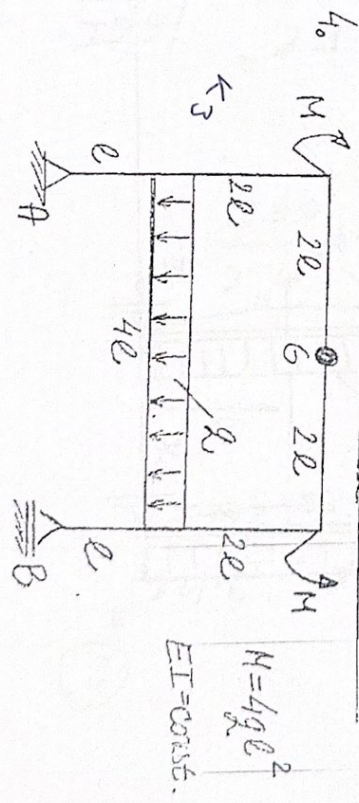
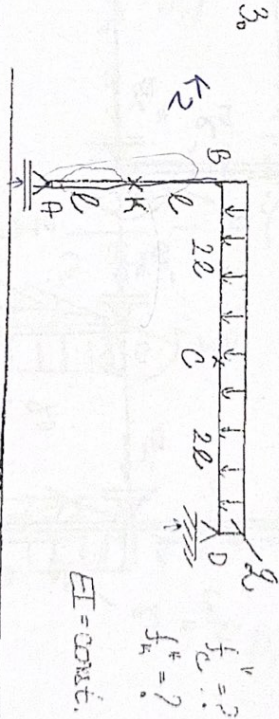
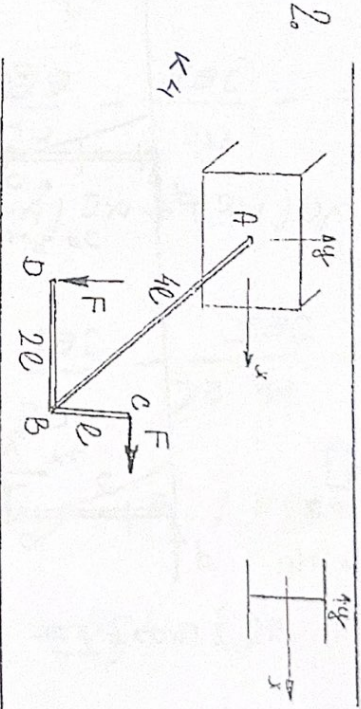
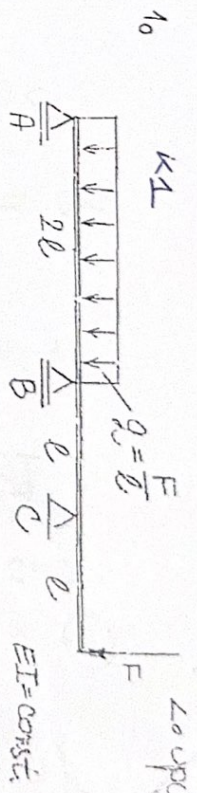
I група: I 14,
 II група: I 16.

Напомене:

- а) Испит траје три сата.
- б) Резултати ће бити објављени до петка 4. јула у 15 сати.
- в) Не користити свеске, збирке задатака, мобилне телефоне!

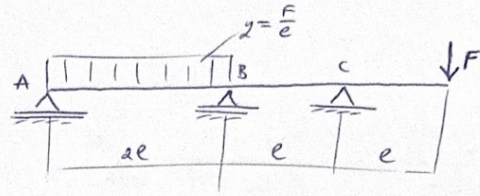
- у Београду, 01.07.2008. год.

ČASOVNI POMOĆNIK
Profesor NENAD
 064/155-72-42



jin 08'

① dijagram uov. sav?



doprinski uslov:

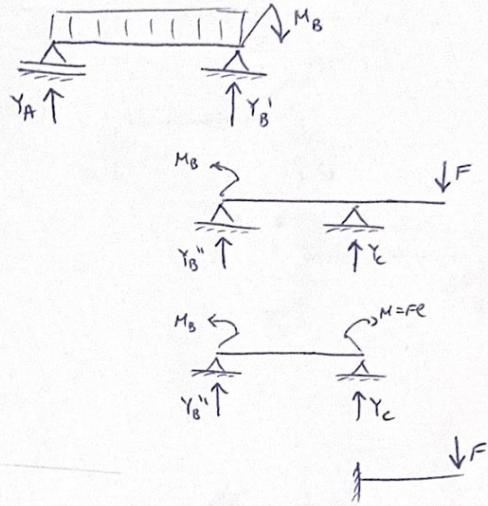
$$\sum \beta_B = \sum \alpha_B$$

$$-\frac{q(2e)^3}{24EI} + \frac{M_B \cdot 2e}{3EI} = -\frac{M_B \cdot e}{3EI} - \frac{M \cdot e}{6EI} \quad | \cdot \frac{6EI}{e}$$

$$-2qe^2 + 4M_B = -2M_B - M$$

$$-2Fe + 6M_B = -Fe$$

$$\underline{M_B = \frac{1}{6} Fe}$$



greda AB

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_A = 0 \Rightarrow -g \cdot 2e \cdot e + Y_B' \cdot 2e - M_B = 0 \Rightarrow -2Fe + Y_B' \cdot 2e - \frac{1}{6} Fe = 0 \Rightarrow \underline{Y_B' = \frac{13}{12} F}$$

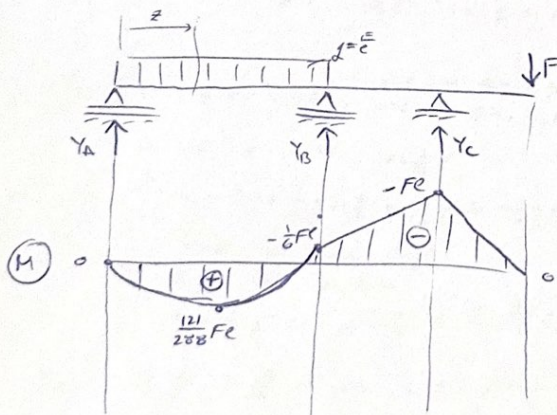
$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow -g \cdot 2e + Y_A + Y_B' = 0 \Rightarrow \underline{Y_A = \frac{11}{12} F}$$

greda BC

$$\sum \overset{\curvearrowright}{M}_B = 0 \Rightarrow M_B + Y_C \cdot e - F \cdot 2e = 0 \Rightarrow \frac{1}{6} Fe + Y_C \cdot e - 2Fe = 0 \Rightarrow \underline{Y_C = \frac{11}{6} F}$$

$$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_B'' + Y_C - F = 0 \Rightarrow \underline{Y_B'' = -\frac{5}{6} F}$$

$$\underline{Y_B = Y_B' + Y_B'' = \frac{13}{12} F - \frac{5}{6} F = \frac{11}{12} F}$$



polje I:

$$M = Y_A \cdot z - g z \cdot \frac{z}{2} = \frac{11}{12} F z - \frac{F}{e} \cdot \frac{z^2}{2}$$

$$z = 0 \Rightarrow M = 0$$

$$z = 2e \Rightarrow M = \frac{11}{6} Fe - \frac{F}{e} \cdot \frac{4e^2}{2} = -\frac{1}{6} Fe$$

$$F = Y_A - g z = \frac{11}{12} F - \frac{F}{e} \cdot z$$

$$F = 0 \Rightarrow \frac{11}{12} F - \frac{F}{e} \cdot z = 0 \Rightarrow z = \frac{11}{12} e$$

$$z = \frac{11}{12} e \Rightarrow M = \frac{11}{12} F \cdot \frac{11}{12} e - \frac{F}{e} \cdot \frac{(\frac{11}{12} e)^2}{2} = \frac{121}{288} Fe$$

$$M = \frac{121}{288} Fe$$

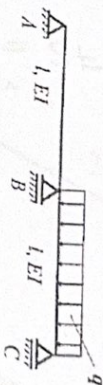
Писмени испит из ООК

-Октобар (априлски рок) 2011.-

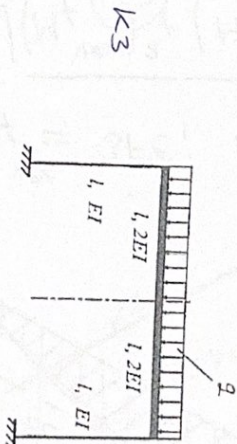
1. Конструктивни предњи носач конкатанте крутости отперчен је према скици.
 - Применом Методе релативна решити носач и нацртати статичке дијаграме.
 - Према вредности момента у пресеку напред оснона В извршити димензионисање носача, ако је пресек израђен од стандардног I-профила, JUS С.В3.131. Потребни бројни подаци: $q=4\text{ kN/cm}$; $l=60\text{ cm}$.
 2. Задати статички неодређени равнотеж носач отперчен је према скици, савајана у функцији општа бројева. Задатак решити дијаграме моментна сила – Вертикалномик постројком, користећи особину симетрије.
 3. Просторни носач конкатанте кружност попречног пресека отперчен је према скици.
 - Нацртати статичке дијаграме (од сваке силе појединачно).
 - Еквивалентни напон у пресеку А срачунати применом Хипотезе дозвољени напон $\sigma_{\text{adm}}=10\text{ kN/cm}^2$ при чему је $F=1\text{ kN}$ и $l=60\text{ cm}$.
- Напомене:
 - Испит траје три сата
 - Дозвољено је само штампана литература – не жупке!
 - Резултати ће бити објављени преко е-поште до понедељка 14.11.2011. у 13 сати
 - Увид у испитнице радње писмености до понедељка 14.11.2011. год. у 13 сати – одб. 428
 - Ученици две испитне одредабе се у Уроку 15.11.2011. год. у 13 сати – одб. 428
 - у Београду, 13.11.2011. год.

Из Кабинета

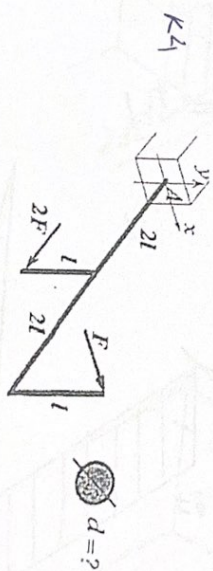
Задатак 1.



Задатак 2.



Задатак 3.

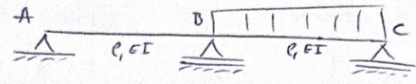


oktober " - gr. 1

① rešiti nosač i ugraditi dijagrame?

dimenzionisati nosač (po vrednost womehta w_x) ugraditi I profil (DWS)

$g = 4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$; $l = 60 \text{ cm}$; $\sigma_d = 10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$



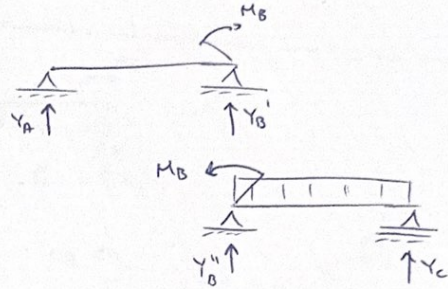
dopunski uslov:

$\sum \beta_B = \sum \alpha_B$

$\frac{M_B \cdot l}{3EI} = -\frac{M_B l}{3EI} + \frac{gl^3}{24EI} \quad | \cdot \frac{24EI}{l}$

$8 M_B + 8 M_B = gl^2$

$M_B = \frac{1}{16} gl^2$



greda AB: $\sum M_A = 0 \Rightarrow Y_B \cdot l - M_B = 0 \Rightarrow Y_B = \frac{M_B}{l} = \frac{1}{16} gl$

$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_A + Y_B = 0 \Rightarrow Y_A = -Y_B = -\frac{1}{16} gl$

greda BC: $\sum M_B = 0 \Rightarrow Y_C \cdot l - gl \cdot \frac{l}{2} + M_B = 0 \Rightarrow Y_C \cdot l - \frac{1}{2} gl^2 + \frac{1}{16} gl^2 = 0$

$\Rightarrow Y_C = \frac{7}{16} gl$

$\sum Y_i = 0 \Rightarrow Y_B'' + Y_C - gl = 0 \Rightarrow Y_B'' + \frac{7}{16} gl - gl = 0$

$\Rightarrow Y_B'' = \frac{9}{16} gl$

$Y_B = Y_B' + Y_B'' = \frac{10}{16} gl = \frac{5}{8} gl$

polje I: $F_x = Y_A = -\frac{1}{16} gl$

$M = Y_A \cdot z = -\frac{1}{16} gl \cdot z \quad \begin{matrix} z=0 \Rightarrow M=0 \\ z=l \Rightarrow M = -\frac{1}{16} gl^2 \end{matrix}$

polje II: $F_x = -Y_C + gt, \quad \begin{matrix} z=l \Rightarrow F_x = \frac{7}{16} gl \\ z=0 \Rightarrow F_x = -\frac{7}{16} gl \end{matrix}$

$F_x = 0 \Rightarrow z = \frac{7}{16} l$

$M = Y_C \cdot z - gt \cdot \frac{z}{2} = \frac{7}{16} gl \cdot z - \frac{1}{2} gt^2$

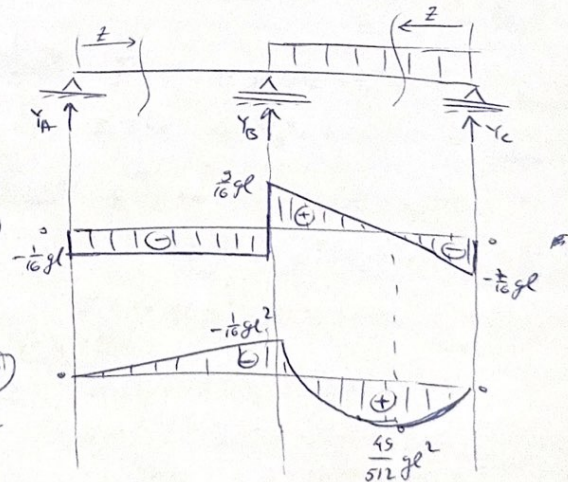
$z=l \Rightarrow M = -\frac{1}{16} gl^2$

$z=0 \Rightarrow M = 0$

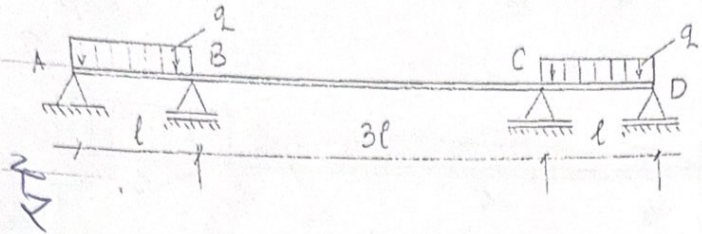
$z = \frac{7}{16} l \Rightarrow M = (\frac{7}{16})^2 gl^2 - \frac{1}{2} g (\frac{7}{16} l)^2 = \frac{49}{512} gl^2$

$M_B = \frac{1}{16} gl^2 = \frac{1}{16} \cdot 4 \cdot 60^2 = 900 \text{ kNm}$

$\sigma = \frac{M_B}{W_x} = \frac{900 \text{ kNm}}{W_x} \leq \sigma_d = 10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow W_x \geq \frac{900}{10} = 90 \text{ cm}^3 \Rightarrow$ usvoja se I 16 ($W_x = 111 \text{ cm}^3$)



1.

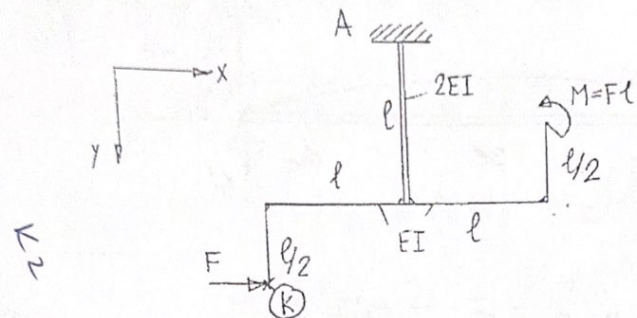


II ГРУПА

$\sigma_{max} = ?$
 $q = 5 \text{ [kN/m]}$
 $l = 200 \text{ [cm]}$

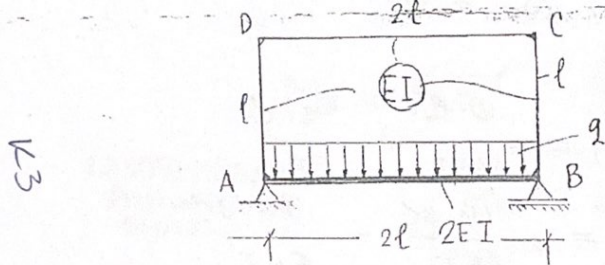
T DIN 1024
 T 120

2.



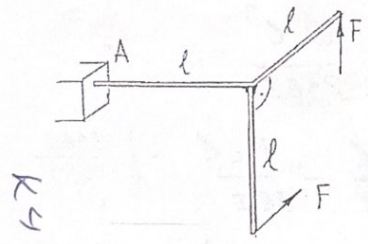
$f_k^y = ?$
 $f_k^x = ?$
 $\varphi_k = ?$

3.



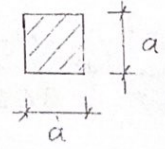
K3

4.



K4

a) $\phi d = 5 \text{ [cm]}$
 б) $\phi d = 5 \text{ [cm]}$ } $F = 2 \text{ [kN]}$
 $l = 50 \text{ [cm]}$



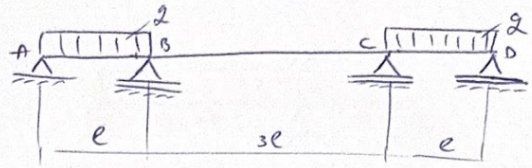
nepotrebni del

① $J = 5 \frac{\text{cm}^4}{\text{cm}} = 5 \frac{\text{cm}^4}{100 \text{ cm}} = \frac{1}{20} \frac{\text{cm}^4}{\text{cm}}$

$e = 200 \text{ cm}$

T 120 (dir 1024)

$\sigma_{\text{max}} ?$ - na razponu BC



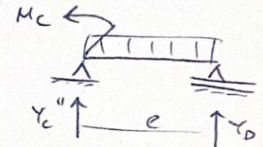
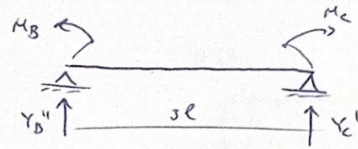
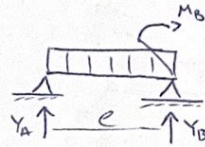
dopustni uslovi:

1) $\sum \beta_B = \sum \alpha_B$

$$-\frac{q l^3}{24 EI} + \frac{M_B l}{3 EI} = -\frac{M_B \cdot 3l}{3 EI} - \frac{M_C \cdot 3l}{6 EI} \quad | \cdot \frac{24 EI}{e}$$

$$-q l^2 + 8 M_B = -24 M_B - 12 M_C$$

$$\underline{32 M_B = q l^2 - 12 M_C} \quad (1)$$



2) $\sum \beta_C = \sum \alpha_C$

$$\frac{M_B \cdot 3l}{6 EI} + \frac{M_C \cdot 3l}{3 EI} = -\frac{M_C \cdot l}{3 EI} + \frac{q l^3}{24 EI} \quad | \cdot \frac{24 EI}{e}$$

$$12 M_B + 24 M_C = -8 M_C + q l^2$$

$$32 M_C = q l^2 - 12 M_B$$

$$\underline{M_C = \frac{1}{32} q l^2 - \frac{3}{8} M_B} \quad (2)$$

(2) ubacujemo u (1)

$$32 \cdot M_B = q l^2 - 12 \cdot \left(\frac{1}{32} q l^2 - \frac{3}{8} M_B \right) + 12 \cdot \frac{3}{8} M_B$$

$$32 M_B = q l^2 - \frac{3}{8} q l^2 + \frac{9}{2} M_B$$

$$\frac{55}{2} M_B = \frac{5}{8} q l^2$$

$$\underline{M_B = \frac{1}{44} q l^2}$$

(2)
$$M_C = \frac{1}{32} q l^2 - \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{44} q l^2 = \frac{11}{44} q l^2 - \frac{9}{44} q l^2 = \frac{2}{44} q l^2$$

$$M_C = \frac{1}{44} q l^2$$

gredn AB: $\sum M_A = 0 = -q l \cdot \frac{l}{2} + Y_B \cdot l - M_B = 0$

$$= Y_B \cdot l - \frac{1}{2} q l^2 - \frac{1}{44} q l^2 = 0 \Rightarrow Y_B = \frac{23}{44} q l$$

$\sum Y_i = 0 = Y_A - q l + Y_B = 0 \Rightarrow Y_A = \frac{21}{44} q l$

gredn BC: $\sum M_B = 0 = M_B - M_C + Y_C' \cdot 3l = 0 \Rightarrow Y_C' = 0$

$\sum Y_i = 0 = Y_B'' + Y_C' = 0 \Rightarrow Y_B'' = 0$

gredn CD: $\sum M_C = 0 = M_C - q l \cdot \frac{l}{2} + Y_D \cdot l = 0$

$$= \frac{1}{44} q l^2 - \frac{1}{2} q l^2 + Y_D \cdot l = 0 \Rightarrow Y_D = \frac{21}{44} q l^2$$

$\sum Y_i = 0 = Y_C'' - q l + Y_D = 0 \Rightarrow Y_C'' = \frac{23}{44} q l^2$

$Y_B = Y_B' + Y_B'' = \frac{23}{44} q l$

polje BC: $M = Y_A \cdot (l+z) + Y_B \cdot z - q l \left(\frac{l}{2} + z \right) =$

$$M = \frac{21}{44} q l^2 + \frac{21}{44} q l \cdot z + \frac{23}{44} q l^2 - \frac{1}{2} q l^2 - q l \cdot z =$$

$$M = \frac{44}{44} q l^2 - \frac{1}{44} q l^2 = \frac{43}{44} q l^2$$

$\sigma_{\text{max}} = \frac{M}{W_x} = \frac{\frac{1}{44} \cdot \frac{1}{20} \cdot 200^2}{42} = 1,08 \frac{\text{cm}^2}{\text{cm}^2}$

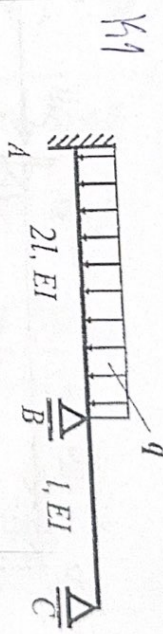
Писмени испит из ООК
 -Октобар 2011.-

1. Континуални предни носач константне крутости оптерећен је према скици.
 Применом Методе растављања решити носач и нацртати статичке дијаграме (у складу са Dik)
 Према најоптерећенијем пресеку димензионисање носача ако је пресек изабран од стандардног I-профила, ЈУС С.В.3.11. Потребни бројни подаци: $q=4kN/cm$; $l=60cm$.
2. Задати статички неодређени рамски носач оптерећен је према скици.
 Определи статички непознате величине и нацртати дијаграме момента самостаја у функцији општин бројева. Задатак решити применом Методе зема - Верштајнмовим поступком, користећи особину симетрије.
3. Задат је просторни носач константног попречног пресека оптерећен према скици.
 Нацртати статичке дијаграме.
 Димензионисати задати носач ако је он кружни попречног пресека ($Qd=?$) уколико је дозвољени напон $\sigma_{dov}=10kN/cm^2$ при чему је $F=1kN$ и $l=60cm$. Еквивалентни напон израчунајте применом Хипотезе највећих напонна тензија.
 Израчунајте еквивалентни напон примењен Хипотезе давања смањивања ~~уколико~~ је пресек изабран стандардног I 24 профила (ЈУС С.В.3.11).

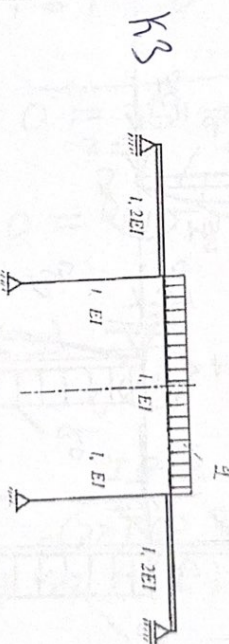
Напомене:

- Испит траје три сата
 - Дозвољена је само штампана литература - не збирке!
 - Резултати ће бити објављени најкасније до уторка 20.09.2011. у 18 сати.
- У Београду, 16.09.2011.

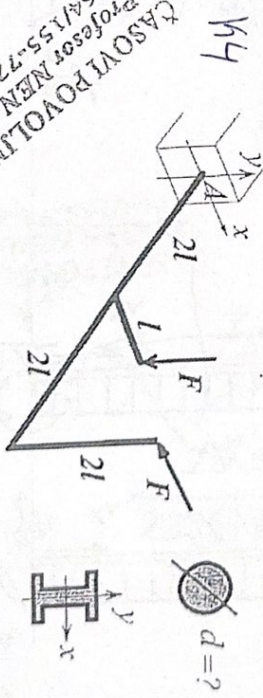
1. задатак



2. задатак



3. задатак



КАСОВИ ПОВОЛНО
 Професор МЕНАД
 064/155-72-42

2. група

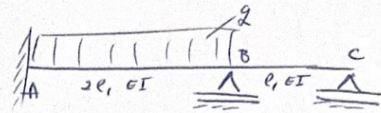
oktobar 11 - gr. 2

① rešiti nosač i dijagrami?

dimenzionisati prema najopt. preseku?

I profil

$$g = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}; \quad l = 60 \text{ m}; \quad \sigma_D = 10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

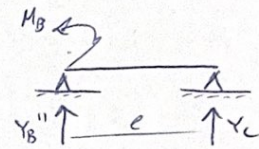
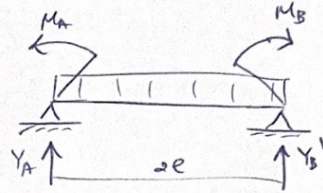


dopunski uslovi:

1) $\Sigma \alpha_A = 0$

$$\frac{g \cdot (2e)^3}{24 EI} - \frac{M_A (2e)}{3 EI} - \frac{M_B (2e)}{6 EI} = 0 \quad | \cdot \frac{3EI}{e}$$

$$gl^2 - 2M_A - M_B = 0 \quad (1)$$



2) $\Sigma \beta_B = \Sigma \alpha_B$

$$-\frac{g(2e)^3}{24 EI} + \frac{M_A(2e)}{6 EI} + \frac{M_B(2e)}{3 EI} = -\frac{M_B \cdot e}{3 EI} \quad | \cdot \frac{3EI}{e}$$

$$-gl^2 + M_A + 2M_B = -M_B$$

$$M_A = gl^2 - 3M_B \quad (2)$$

1) $gl^2 - 2(gl^2 - 3M_B) - M_B = 0$

$$gl^2 - 2gl^2 + 6M_B - M_B = 0$$

$$5M_B = gl^2$$

$$M_B = \frac{1}{5} gl^2$$

2) $M_A = gl^2 - \frac{3}{5} gl^2$

$$M_A = \frac{2}{5} gl^2$$

greda AB: $\Sigma M_A = 0 \Rightarrow M_A - g \cdot 2e \cdot e - M_B + Y_B' \cdot 2e = 0$
 $\Rightarrow \frac{2}{5} gl^2 - 2gl^2 - \frac{1}{5} gl^2 + Y_B' \cdot 2e = 0 \Rightarrow Y_B' = \frac{9}{10} gl$

$\Sigma Y_i = 0 \Rightarrow Y_A - g \cdot 2e + Y_B' = 0 \Rightarrow Y_A = \frac{11}{10} gl$

greda BC: $\Sigma M_B = 0 \Rightarrow M_B + Y_C \cdot e = 0 \Rightarrow Y_C = -\frac{1}{5} gl$

$\Sigma Y_i = 0 \Rightarrow Y_B'' + Y_C = 0 \Rightarrow Y_B'' = \frac{1}{5} gl$

$$Y_B = Y_B' + Y_B'' = \frac{11}{10} gl$$

I: $F_x = Y_A - g \cdot \tau = \frac{11}{10} gl - g \cdot \tau \quad \tau = 0 \Rightarrow F_x = \frac{11}{10} gl$
 $F_x = 0 \Rightarrow \tau = \frac{11}{10} e$

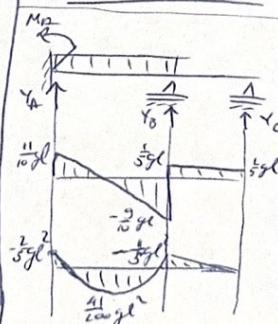
$M = -M_A - g \cdot \tau \cdot \frac{1}{2} + Y_B' \cdot \tau = -\frac{2}{5} gl^2 + \frac{11}{10} g \tau - \frac{1}{2} g \tau^2$

$\tau = 0 \Rightarrow M = -\frac{2}{5} gl^2$

$\tau = 2e \Rightarrow M = -\frac{2}{5} gl^2 + \frac{11}{10} gl^2 - 2gl^2 = -\frac{1}{5} gl^2$

$\tau = \frac{11}{10} e \Rightarrow M = -\frac{2}{5} gl^2 + \left(\frac{11}{10}\right)^2 gl^2 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{11}{10}\right)^2 gl^2$

$M = -\frac{2}{5} gl^2 + \frac{1}{2} \frac{121}{100} gl^2 = \frac{41}{200} gl^2$



$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{\frac{41}{200} gl^2}{W_x} = \frac{41}{200} \cdot 4 \cdot 60^2 = \frac{2952 \text{ kNcm}}{W_x} \leq \sigma_D = 10 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow W_x \geq \frac{2952}{10} = 295,2 \text{ cm}^3$$

\Rightarrow usvojiti se I 24 ($W_x = 354 \text{ cm}^3$)