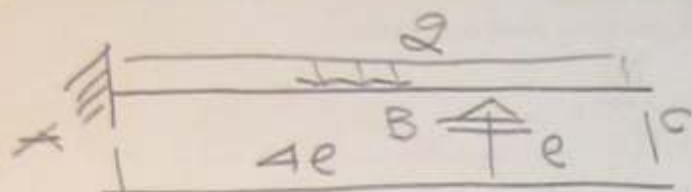


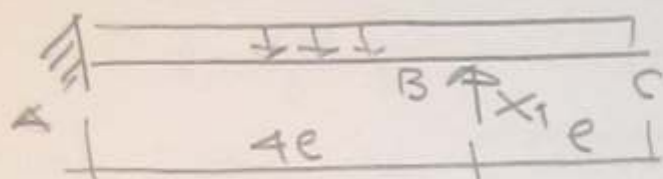
① СТАТУСКИ НЕОДРЕСЕНИ ПРОСЕЦИ

ЗА НОБАД НА СМНИ:

- ПРИМЕНОМ МЕТОДА СИНЕРПОЗИЦИЈЕ ОДРЕДИЛИ СТАТ. НЕПОЗНАТУ И НАПРТАТУ ДИ. ПРЕСЕТНИУ СМ
- ОДРЕДИЛИ ВЕРТИКАЛНО ПОМЕРАЊЕ ТАКЕ С



НА СТАТУСКИ ОДРЕСЕН ОСНОВНИ СМБЕН ПРЕЛАЗИ СЕ ЖЛАБАЊЕМ ОДОНДА В. НЕГОВ УПЦАЈ СЕ ЗАМЕНУЈЕ СТАТ. НЕПОЗНАТОМ X_1 .



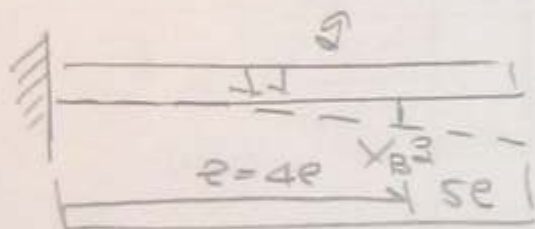
ГЕОМЕТРИЈСКИ УЛОВ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ НЕПОЗНАТО X_1

$$Y_B = Y_B^q + Y_B^{X_1} = 0$$

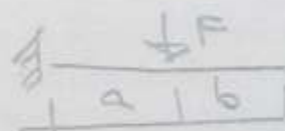
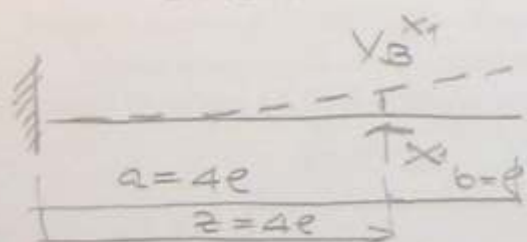
МЕТОДОМ СИНЕРПОЗИЦИЈЕ ОДРЕСТИЛУ СЕ КОМПОНЕНТЕ ПОМЕРАЊА Y_B^q И $Y_B^{X_1}$



$$Y = \frac{q e^2}{24 EI} (6L^2 - 4Le + e^2)$$



$$Y_B^q = \frac{q (4e)^2}{24 EI} (6(5e)^2 - 4(5e)(4e) + (4e)^2) = \frac{57,3}{EI} q e^4$$



$$Y(e=a) = \frac{F a^3}{3 EI}$$

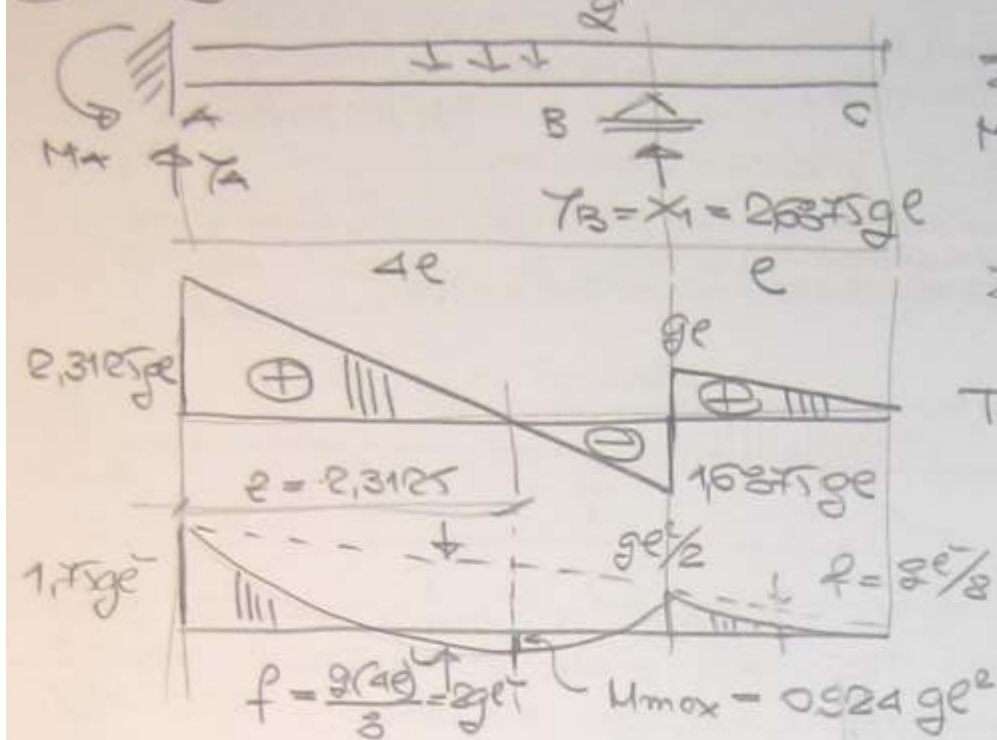
$$Y_B^{X_1} = - \frac{X_1 (4e)^3}{3 EI} = - \frac{21,3 X_1 e^3}{EI}$$

ГЕОМЕТРИЈСКИ УЛОВ

$$Y_B = Y_B^q + Y_B^{X_1} = \frac{1}{EI} (57,3 q e^4 - 21,3 X_1 e^3) = 0$$

$$| X_1 = 2,6875 q e |$$

2) ДИЈАГРАМУ ПРЕСЕДНИХ СИЛА



УЧОВУ РАВНОТЕЖУ

$$\sum M_A = 0$$

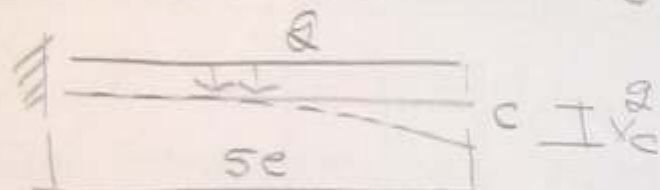
$$M_A + T_B \cdot 4e - q \cdot 5e \cdot \frac{5e}{2} = 0$$

$$M_A = 1.75ge^2$$

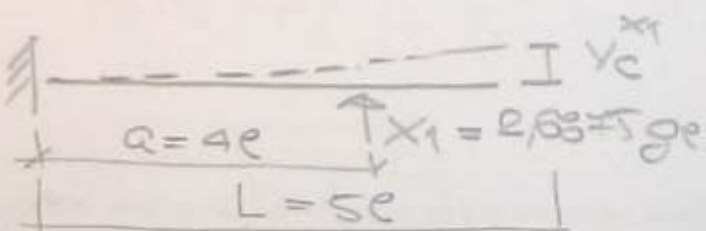
$$\sum Y = 0 \Rightarrow Y_A = 2.3125ge$$

T (kN)

ОД ОВИХ ПРЕСЕКА С ДОБИЈА СЕ СУПЕРПОЗИЦИЈОМ УМИБА ОД СПОБАШЕГ ОНТЕРЕКЦИЈА V_C^2 И ДЕФИНУЦИЈЕ СМТ. НЕПОЗНАТЕ $V_C^{x_1}$.



$$V_C^2 = \frac{q(5e)^4}{8EI} = 78.125 \frac{ge^4}{EI}$$



$$V_C^{x_1} = -\frac{X_1(4e)^2}{6EI} (3(5e) - 4e) = -\frac{2.6875ge \cdot 18e^2}{6EI} (15e - 4e)$$

$$V_C^{x_1} = -73.83 \frac{ge^4}{EI}$$

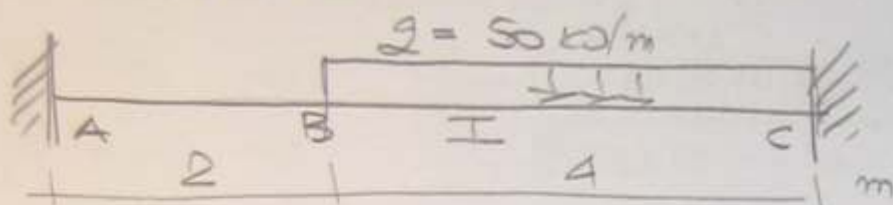
$$V_C = V_C^2 + V_C^{x_1} = \frac{ge^4}{EI} (78.125 - 73.83) = -0.7033 \frac{ge^4}{EI}$$



а/ ПРИМЕНЕНОМ МЕТОДЕ СУПЕРПОЗИЦИЈЕ ОДРЕДИТИ РЕАКЦИЈЕ ОСНОВАЦА А ЗАТИМ НАЦРТАТИ ДИЈ.

б/ ДИМЕНЗИОНАЛНОСТИ НОДИ I ПРЕСЕКА АКО ЈЕ $q_d = 15 \text{ kN/m}^2$

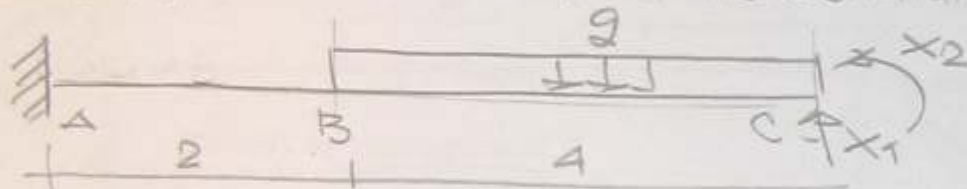
в/ ЗА ПРЕСЕК В НАЦРТАТИ ДИЈАГРАМЕ КОМПОНЕНТАШУ НАПОНА



БЕЗ ОПТЕРЕЋЕЊА У ПРАВЦУ ОСЕ ШТАНА НОДИ СЕ МОЖЕ ТРЕТИРАТИ КАО 2x СТАТ. НЕОДРЕЂЕН.

ЗА СТАТ. ОДРЕЂЕН ОСНОВНИ СИСТЕМ БИРА СЕ КОНЗОЛА.

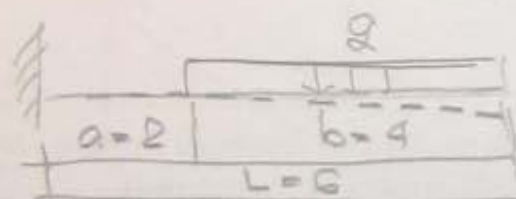
УТИЦАЈ УТИЉЕЊЕ БЕЗЕ ЗАУВЕЉУЈЕ СЕ НЕПОЗНАТОМ ПОПРЕЧНОМ СИЛОМ. X_1 И НЕПОЗНАТИМ МОМЕНТОМ X_2



ДВА ГЕОМЕТРИЈСКА ДОБА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ НЕПОЗНАТИХ ВЕЋИНА СУ:

$$V_C = V_C^q + V_C^{X_1} + V_C^{X_2} = 0$$

$$\varphi_C = \varphi_C^q + \varphi_C^{X_1} + \varphi_C^{X_2} = 0$$



$$V_C^q = \frac{50}{24EI} (3 \cdot 6^4 - 4 \cdot 2 \cdot 6^3 + 8^4) = \frac{7733.3}{EI}$$

$$\varphi_C^q = \frac{50}{6EI} (6^3 - 2^3) = \frac{1733.3}{EI}$$

$$V_C^{X_1} = -\frac{X_1 \cdot 6^3}{3EI} = -\frac{12X_1}{EI}$$

$$\varphi_C^{X_1} = -\frac{X_1 \cdot 6^2}{2EI} = -\frac{18X_1}{EI}$$

ТАБЛИЦЕ
ПОДАЦИ ЗА УПИБ И НАГИБ
КРАЈА КОНЗОЛЕ

$$V = \frac{q}{24EI} (3L^4 - 4a^3L + 8a^4)$$

$$\varphi = \frac{q}{6EI} (L^3 - a^3)$$

$$V = \frac{ML^2}{2EI}$$

$$\varphi = \frac{ML}{EI}$$

$$V = \frac{FL^3}{3EI}$$

$$\varphi = \frac{FL^2}{2EI}$$

$$\phi_c^{x_1} = - \frac{x_2 G}{EI} = - \frac{G x_2}{EI}$$

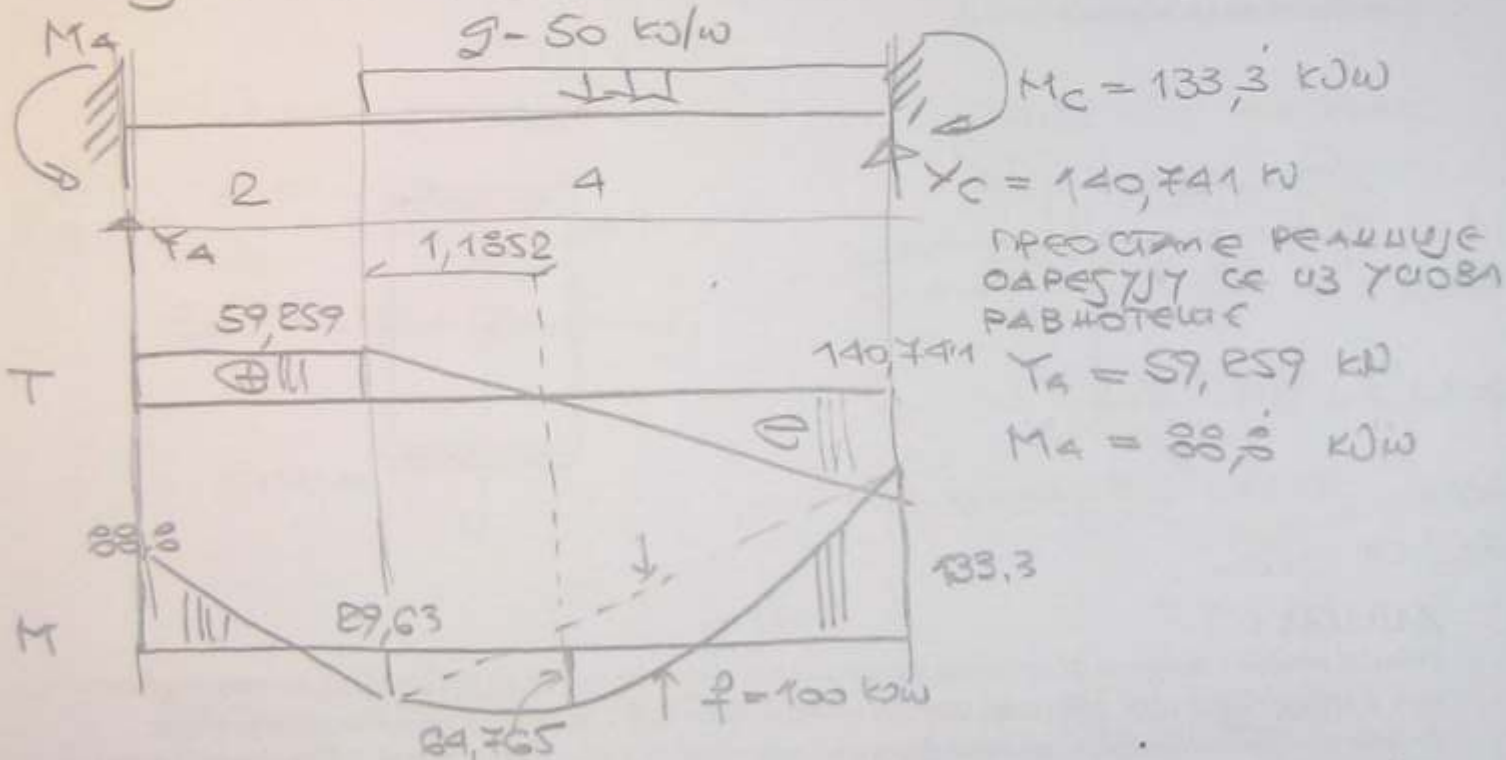
$$V_C = 0 \Rightarrow \frac{1}{EI} (7733,3 - 72x_1 - 10x_2) = 0$$

$$\varphi_c = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{\epsilon_I} (1733,3 - 18x_1 - 6x_2) = 0$$

$$X_1 = 140,741 \text{ kW}$$

$$X_E = -133,3 \text{ kNm}$$

ДИАГРАММИ ПРЕСНИХ СИЛА СТАТ. НЕОД. ПОСЛА



ПРОСТАЕ РЕАКЦИЈЕ
ОДРЕЂУЈУ СЕ ИЗ УЧОВИ
РАВНОТЕЖИЈЕ

$$Y_A = 59,259 \text{ kN}$$

$$M_4 = \frac{80}{80} \cdot 100 = 100\%$$

6/ Димензиональные
 $|M_{\max}| = 133,3 \text{ кДж}$

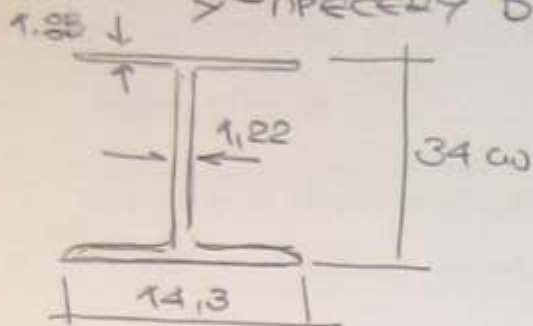
$$\omega_{pot} \geq \frac{|N_{max}|}{\omega_d} = \frac{130,3 \cdot 10^2}{15}$$

$$\omega_{\text{pot}} \geq 888,5 \omega^3$$

ТАБЛИЦА РЕЖИМНЫХ ПРОФИЛЕВ

УБАЈА СЕ ИЗА ($\omega_x = 923 \omega^3$, $I_x = 15700 \omega^4$)

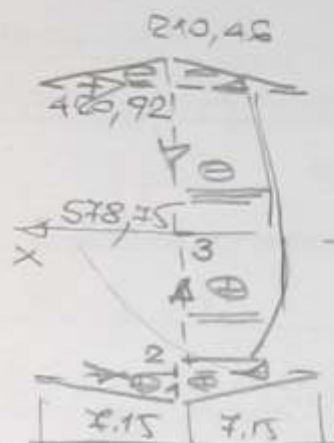
5) ДИАГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫ НАПОНА
 > ПРЕСЕЦУ Б



ХАРАКТЕРИСТИКА I 34

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ
 ХАРАКТЕРИСТИКИ

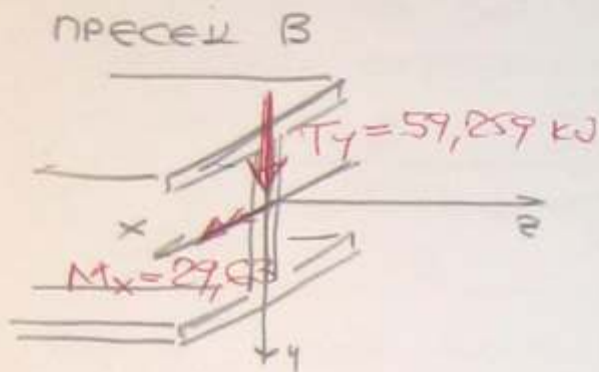
$$I_x = 15700 \text{ cm}^4 \quad W_x = 923 \text{ cm}^3$$



$$S_x^{(1)} = 7.15 \cdot 1.22 \cdot 16.035 = 210.46 \text{ cm}^3$$

$$S_x^{(2)} = 2 S_x^{(1)} = 420.92 \text{ cm}^3$$

$$S_x^{(3)} = S_x^{(2)} + 1.22 \cdot \frac{14.3 \cdot 16.035}{2} = 578.75 \text{ cm}^3$$



НАПОНА

НОРМАЛЬНИ НАПОНА

$$\sigma_x = \pm \frac{M_x}{W_x} = \pm \frac{29.63 \cdot 10^3}{923} = 32.1 \text{ MPa/cm}^2$$

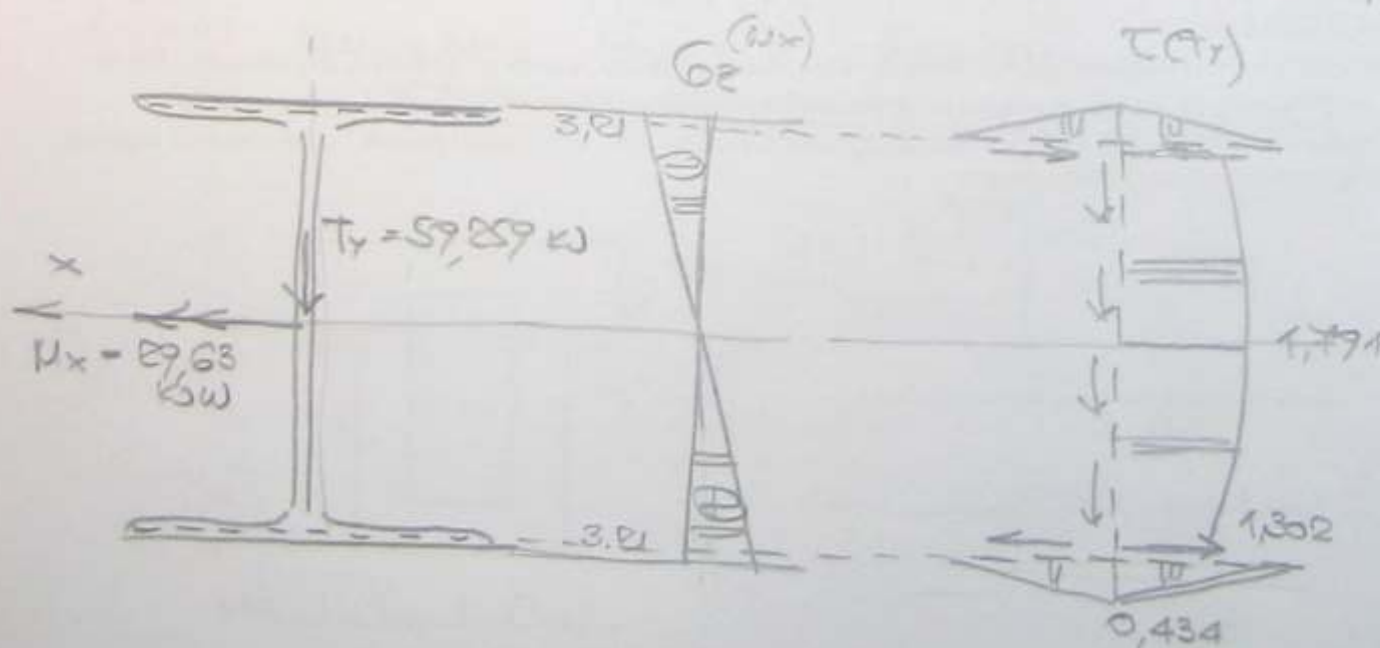
ТАНГЕНЦИ НАПОНА

$$\tau(\tau_y) = - \frac{T_y S_x}{b I_x}$$

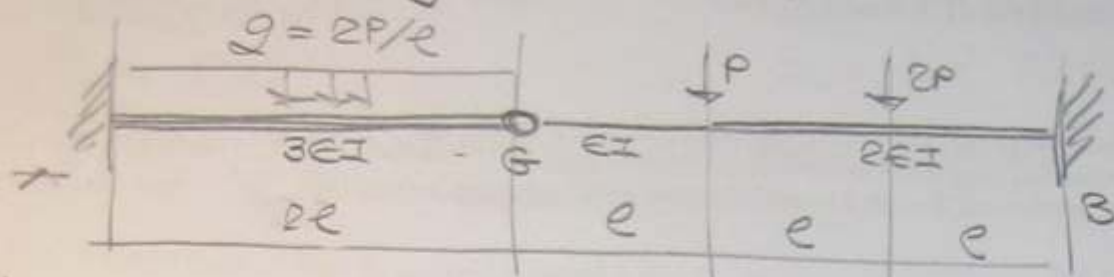
$$\tau^{(1)} = - \frac{59.259 \cdot 210.46}{1.22 \cdot 15700} = -0.434$$

$$\tau^{(2)} = - \frac{59.259 \cdot 420.92}{1.22 \cdot 15700} = -1.302$$

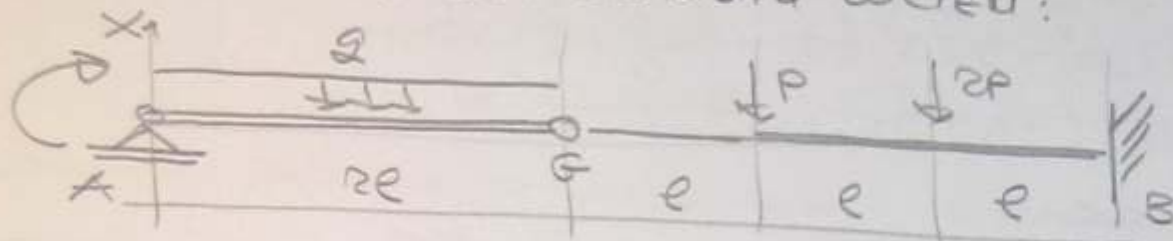
$$\tau^{(3)} = - \frac{59.259 \cdot 578.75}{1.22 \cdot 15700} = -1.791$$



6) За нокто на сими, применом метода
 фиктивнот ноктоа одредити стат. непознати.
 Нацртати Δu , прег. сила.

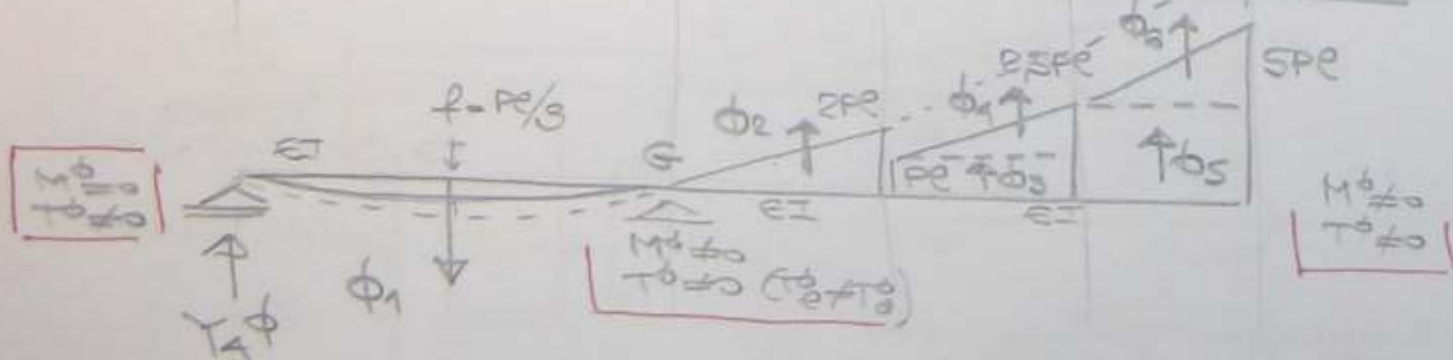
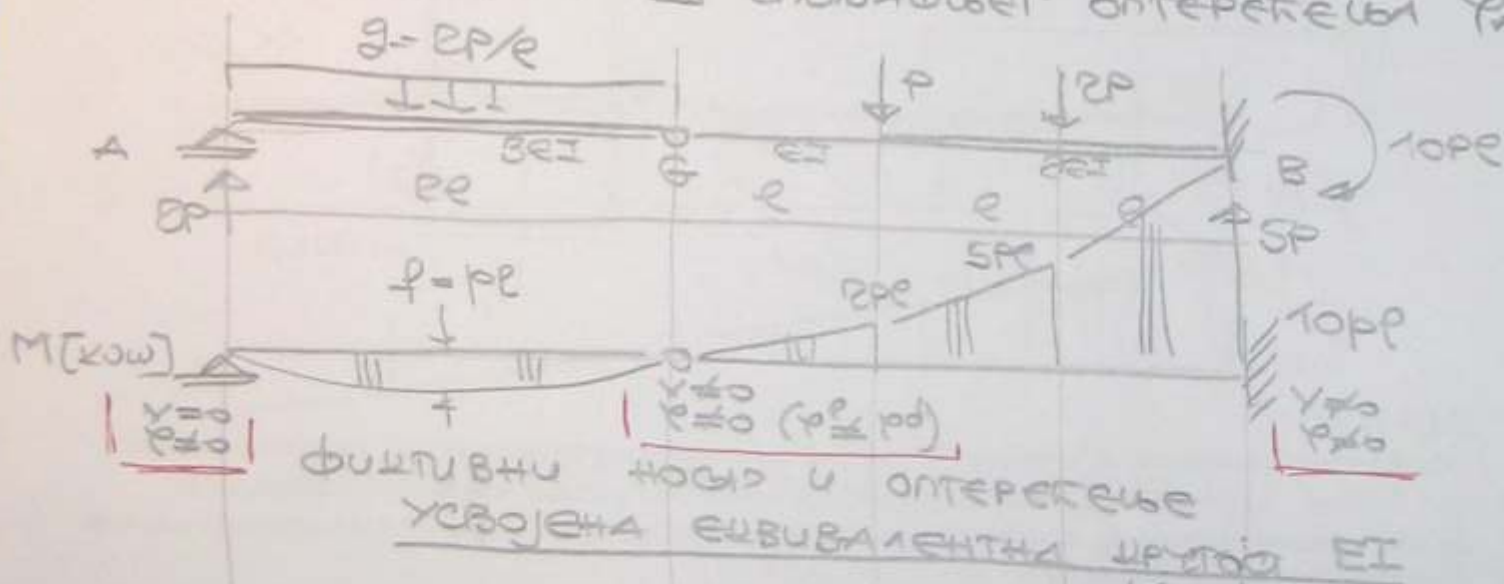


Нокто је 1x стат. неопредеи.
 Статисти одредеи основни системи:



Теои. Услов за одредување стат. непознате
 $\varphi_A = \varphi_{\text{споб. орг}} + \varphi_{A}^{X_1} = 0$

Методом фиктивнот ноктоа, прво се одредује
 натиб пресеца А од спобавиел оптерекеи $\varphi_A^{c.o.}$



7) Фиктивне силе

$$\phi_1 = \frac{e}{3} (\infty) \frac{pe}{3} = \frac{4}{9} pe^2$$

$$\phi_2 = \frac{1}{2} e \cdot 2pe = pe^2$$

$$\phi_3 = pe^2$$

$$\phi_4 = \frac{1}{2} e \cdot 1,5pe = \frac{3}{4} pe^2$$

$$\phi_5 = 2,5epe = 2,5pe^2$$

$$\phi_6 = \frac{1}{2} e \cdot 2,5pe = 1,25pe^2$$

У складу са потребом је одређити само фиктивну реакцију Y_A^f с обзиром да је $Y_A^{c.o} = Y_A^f / EI$

Из услова равнотеже:

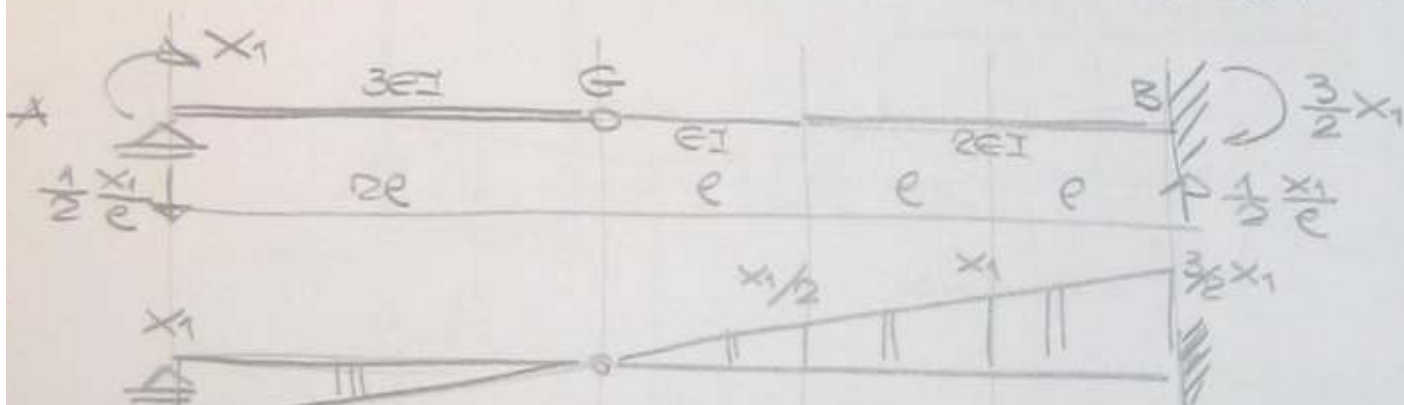
$$\sum M_0 = 0 \Rightarrow Y_A^f \cdot 2e - \phi_1 \cdot e - \phi_2 \cdot \frac{2}{3}e - \phi_3 \cdot 1,5e - \phi_4 \left(e + \frac{2}{3}e\right) - \phi_5 \cdot 2,5e - \phi_6 \left(e + \frac{2}{3}e\right) = 0$$

$$Y_A^f = 6,72 pe^2 \quad [kN \cdot m^2]$$

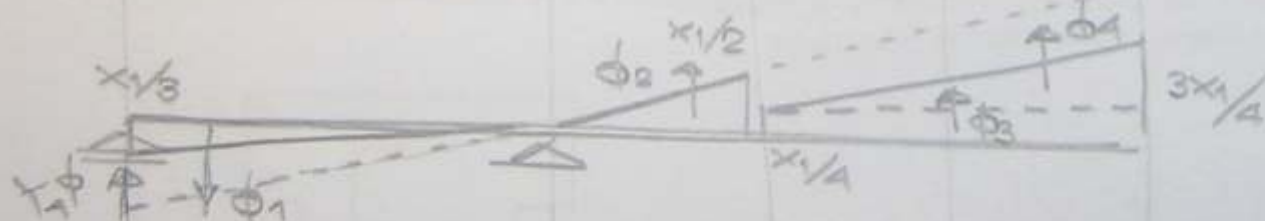
Водели рачуна о конвенцији о знању:

$$\uparrow \oplus \downarrow \equiv \begin{array}{c} \oplus P \\ \ominus P \end{array} \quad Y_C^{c.o} = + \frac{6,72 pe^2}{EI}$$

Сада, услов потпуног се одређује нагиб пресека А услед деловања стат. непознате X_1



Фиктивни носач и оптерећење



Фиктивне силе

$$\phi_1 = \frac{1}{2} 2e \cdot \frac{X_1}{3} = \frac{1}{3} X_1 e$$

$$\phi_2 = \frac{1}{2} e \cdot \frac{X_1}{2} = \frac{1}{4} X_1 e$$

$$\phi_3 = 2e \cdot \frac{X_1}{4} = \frac{1}{2} X_1 e$$

$$\phi_4 = \frac{1}{2} 2e \cdot \frac{X_1}{2} = \frac{1}{2} X_1 e$$

8) ФУНКЦИОНАЛНА РЕАКЦИЈА $\gamma_A^\phi =$

$$\sum M_G = 0 \quad \gamma_A^\phi \cdot 2e - \phi_1 \cdot \frac{2}{3} 2e - \phi_2 \cdot \frac{2}{3} e - \phi_3 \cdot e - \phi_4 (e + \frac{2}{3} 2e) = 0$$

$$\underline{\gamma_A^\phi = 1,35' x_1 e}$$

У складу са конвенцијом

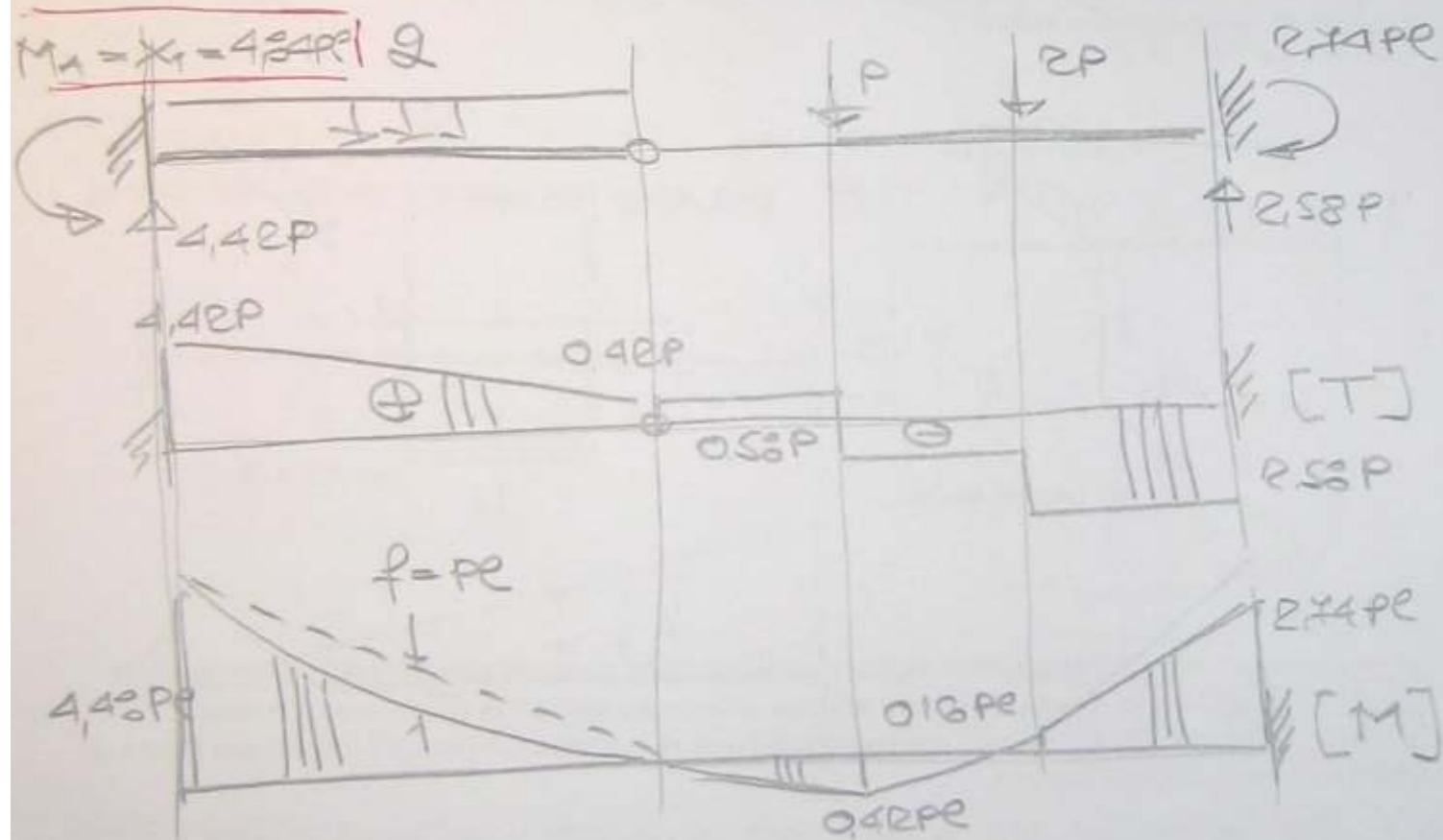
$$\uparrow \boxed{\Phi} \downarrow \Rightarrow \gamma_A^{x_1} = + \frac{1,35' x_1 e}{EI}$$

ГЕОМЕТРИЈСКИ УСЛОВ:

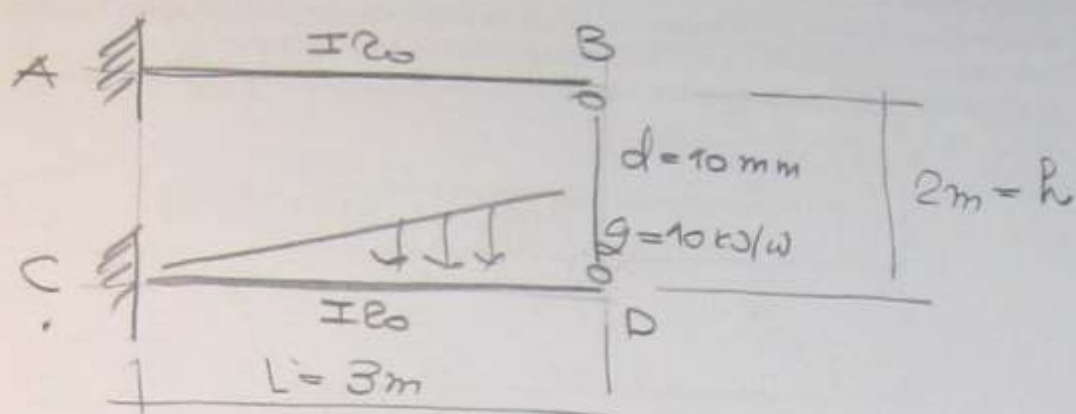
$$\gamma_A = 0 \Rightarrow \frac{1}{EI} (6,72 P e^2 + 1,35' x_1 e) = 0$$

$$\boxed{x_1 = -4,24 P e}$$

ДИЈАГРАМИ ПРЕСЕДНИХ СИЛА
СТАТИЧКИ НЕОДРЕЂЕНОГ ПОСИДА



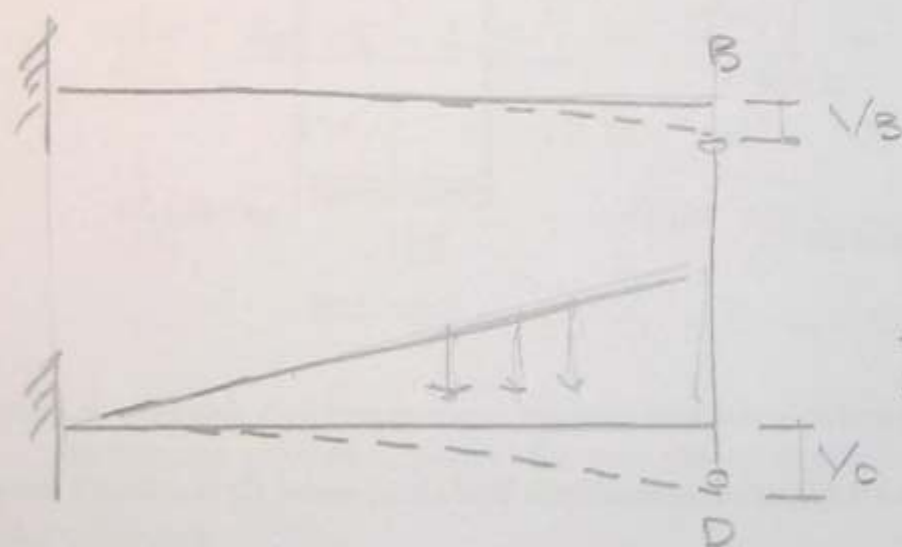
9) ДВЕ КОНЗОЛЕ ИСТЕ ДУЖИНЕ И ИСТОГ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ЗГЛАВЧАТО СУ СТОЈЕНЕ НА КРАЈЕВИМА ШТАПОМ BD. МЕТОДОМ СУПЕРПОЗИЦИЈЕ ОДРЕДИТИ СИЛУ У ШТАПУ BD И НАЦРТАТИ ДИЈАГРАМЕ ПРЕСЕЧНИХ СИЛА



ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ:

$I_{B0} \quad I_x = 2140 \text{ cm}^4$ ШТАП BD $d = 1 \text{ cm}$
 $A = 12 \bar{u} = \bar{u} \text{ cm}^2$

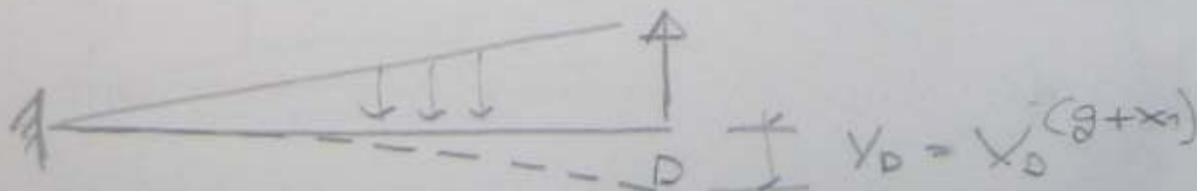
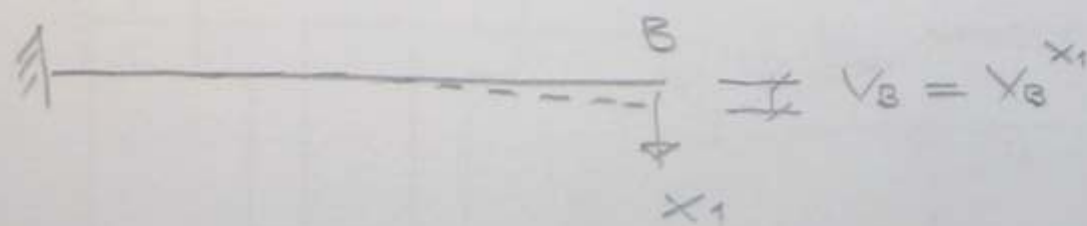
ГЕОМЕТРИЈСКИ УСЛОВ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ СИЛЕ У ДЕФОРМАБИЛНОМ ШТАПУ BD



$$V_D - V_B = \Delta e$$

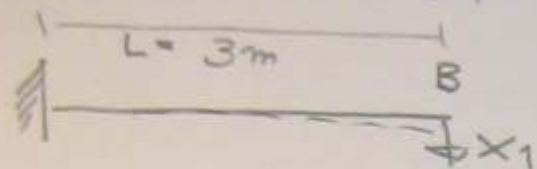
РАЗЛИКА ПОМЕРАЊА ЈЕДНАКА ЈЕ ПРОМЕНИ ДУЖИНЕ ШТАПА BD ($\Delta e = \frac{x_1 h}{EA}$)

КАО НЕПОЗНАТА ТРБАЈА СЕ СИЛА У ШТАПУ BD

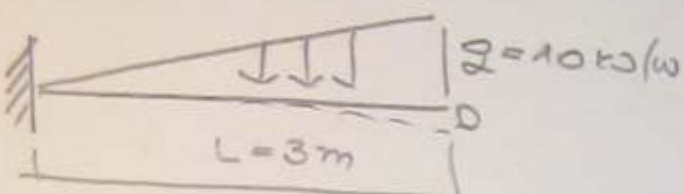


МЕТОДОМ СУПЕРПОЗИЦИЈЕ ЗАРЕШУЈ СЕ
ТРАНСЧЕНТНИ ТИГОВИ =

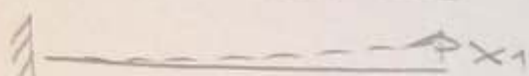
(10)



$$V_B^{X_1} = \frac{X_1 3^3}{3EI} = \frac{9X_1}{EI}$$

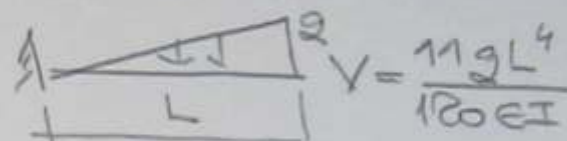
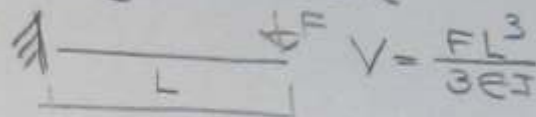


$$V_D^q = \frac{11 \cdot 10 \cdot 3^4}{120 EI} = 74,25 \frac{1}{EI}$$



$$V_D^{X_1} = - \frac{9X_1}{EI}$$

ТАБЛИЦЕ
ТИГОВИ КРАЈА ДОНЗОМЕ



$$\Rightarrow V_D = \frac{74,25}{EI} - \frac{9X_1}{EI}$$

ГЕОМЕТРИЈСКИ УАОВ =

$$V_D - V_B = \Delta l \Rightarrow V_D - V_B = \frac{X_1 h}{EA}$$

$$\frac{1}{EI} (74,25 - 9X_1) - \frac{9X_1}{EI} = \frac{X_1 2}{EA} \quad / \cdot EI$$

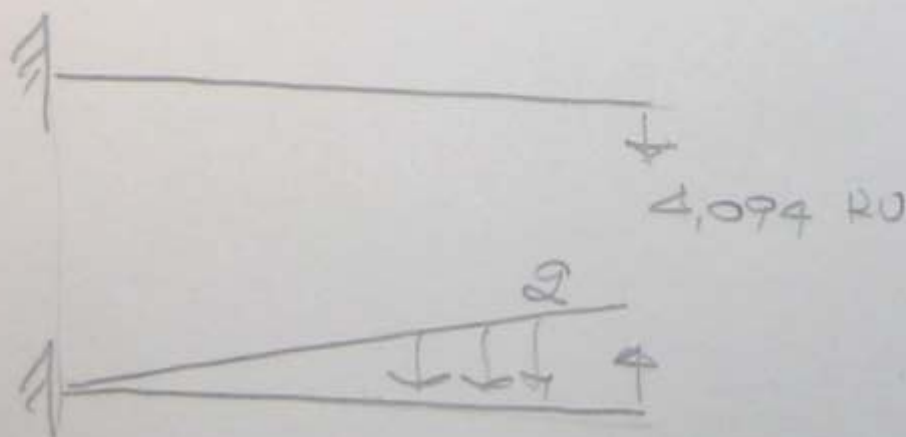
$$74,25 - 18X_1 = 2X_1 \frac{I}{A}$$

$$\frac{I}{A} = \frac{2140}{11} = 581,83 \text{ cm}^2 = 0,06812 \text{ m}^2$$

$$74,25 - 18X_1 = 2 \cdot X_1 \cdot 0,06812$$

$$| X_1 = 4,094 \text{ kN} |$$

ДИЈАГРАМ ПРЕСЕЧНИХ СИЛА СТАТ. НЕОП
ПОСТА



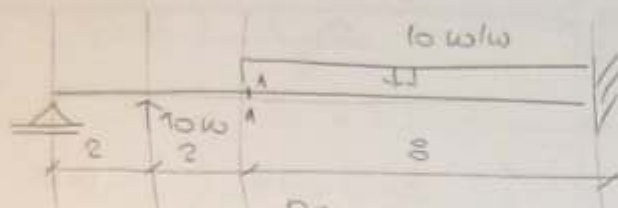
ΣΑΔΑΤΑΚ 5 :

2.

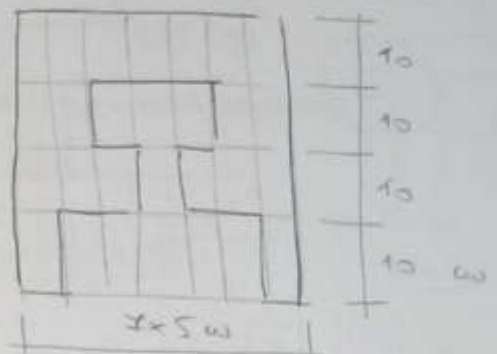
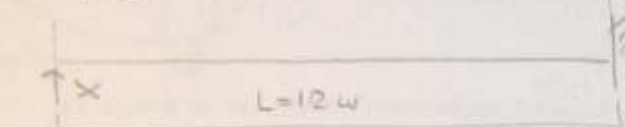
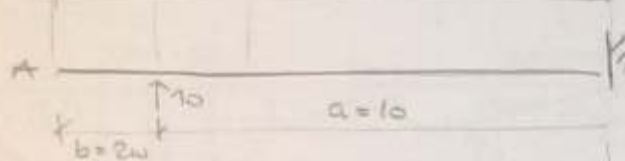
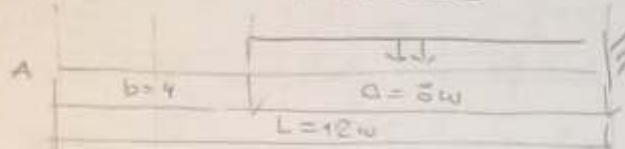
Всего на сумму:

а/ поурядный аукцион в течение срока (1,7), аукцион неограничен по времени

б/ за все 1-1 поурядный аукцион, наивно



PEW EUB E:



$$V_A = \frac{90^3}{24EI} (41 - 0) = \frac{10.8^3}{24EI} (4.12 - 0) = \frac{8533.8}{EI}$$

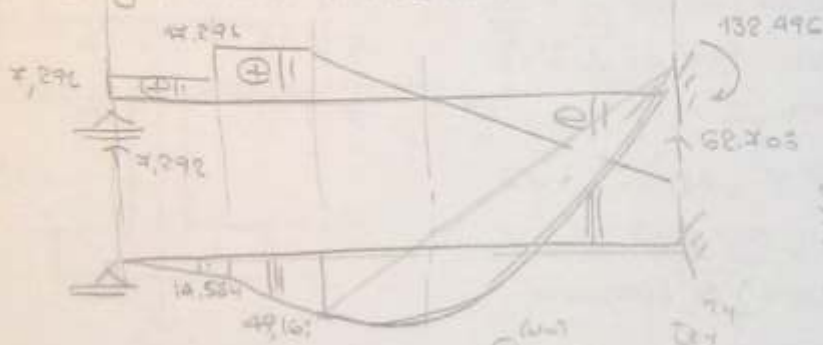
$$V_4 = \frac{F a^2}{6EI} (3L - a) = \frac{-10 \cdot 10^2}{6EI} (3 \cdot 12 - 12) = \frac{-4333,3'}{EI}$$

$$V_A = \frac{FL^3}{3EI} \quad V_x = \frac{x \cdot 10^3}{3EI} = \frac{576x}{EI}$$

$$7008 \quad \frac{8533,3 - 4833,3}{EI} - \frac{576x}{EI} = 0$$

$$X = 7,292 \text{ kJ } \checkmark_{\text{out}}$$

ΔΥ. | ΑΓΡΑΜΜΗ ΠΡΕΣΕΤΩΧ ΣΥΛΛ.



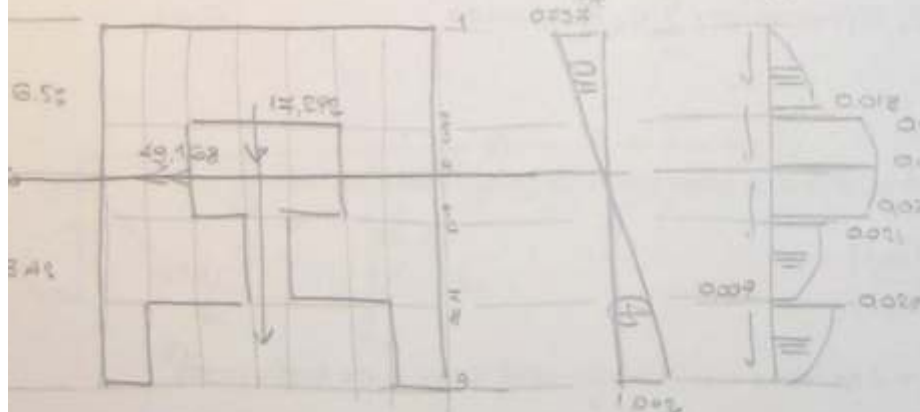
ΓΕΩΜ. ΚΑΡΑΚΤ.

$$\gamma_{\text{L}} = 3,3(8,5 = 16,5 \text{ m})$$

$$I_{\text{av}} = 176,877 \cdot 5^4 = 110548,125 \text{ m}^4$$

$$[\Sigma]_{2.5} = 35.10 \cdot 11.52 = 4053 \text{ cm}^3$$

$$C_{\text{Spire}} = C_{\text{Spire}} - 20.34\% = 4369 \text{ mm}^3$$



THE DAY

$$T_{ij} = \frac{12,877.5 \text{ Sv}}{110,542.1256} = 1.1640 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Sv}}{\text{b}}$$

$$T_{\text{avg}} = \frac{4053}{28} = 0.0181$$

$$E_{\text{eff}} = \frac{4435.764}{10} = 0.035$$

$$\bar{u}_n^2 = \sqrt{\frac{0.369}{12}} = 0.023$$

$$\ln 7 = \ln \frac{35}{25} = 0.0096$$

0079