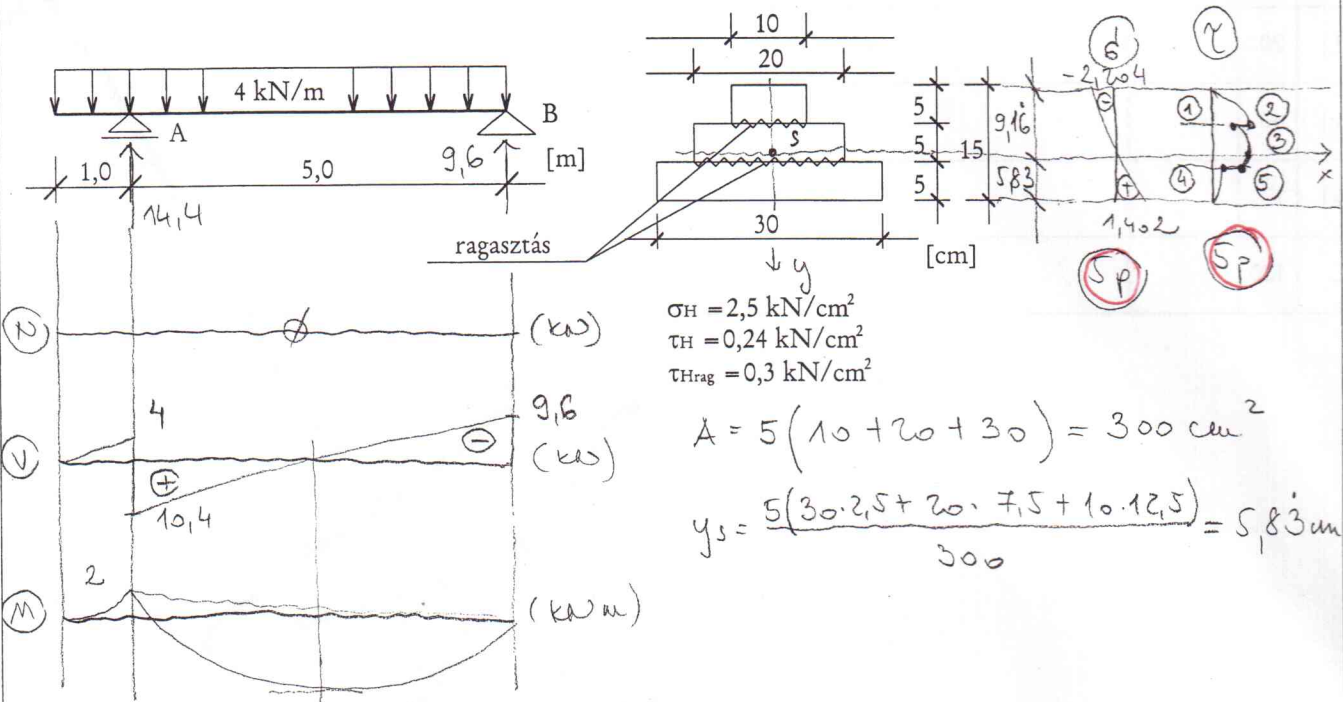


1.) Ellenőrizze a tartót hajlításra és nyírásra! Ellenőrizze a ragasztást is! Rajzoljon részletesen kótázott feszültségi ábrákat!



$$\begin{aligned}\sigma_H &= 2,5 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_H &= 0,24 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_{\text{rag}} &= 0,3 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

$$A = 5(10 + 20 + 30) = 300 \text{ cm}^2$$

$$y_s = \frac{5(30 \cdot 2,5 + 20 \cdot 7,5 + 10 \cdot 12,5)}{300} = 5,83 \text{ cm}$$

$$M_{\text{max}} = \frac{9,6^2}{8} = 11,52 \text{ kNm}$$

$$I_x = \frac{30 \cdot 5^3}{12} + 30 \cdot 5 \cdot 3,3^2 + \frac{20 \cdot 5^3}{12} + 20 \cdot 5 \cdot 1,6^2 + \frac{10 \cdot 5^3}{12} + 10 \cdot 5 \cdot 6,6^2 = 4791,6 \text{ cm}^4$$

Ellenőrzés hajlításra

$$+M_{\text{max}} = 11,52 \text{ kNm}$$

$$\sigma_f = - \frac{1152}{4791,6} \cdot 9,16 = -2,204 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_a = \frac{1152}{4791,6} \cdot 5,83 = 1,402 \text{ kN/cm}^2$$

Ellenőrzés nyírásra

$$V_{\text{max}} = 10,4 \text{ kN}$$

$$\tau_1 = \frac{10 \cdot 5 \cdot 6,6 \cdot 10,4}{4791,6 \cdot 20} = 0,03617 \text{ kN/cm}^2$$

< $\tau_{\text{Hrag}} \text{ MFV}$

$$\tau_2 = \frac{333,3 \cdot 10,4}{4791,6 \cdot 10} = 0,07235 \text{ kN/cm}^2 = \tau_{\text{max}}$$

< $\tau_H \text{ MFV}$

$$\tau_3 = \frac{(333,3 + 4,16^2/2 \cdot 20) \cdot 10,4}{4791,6 \cdot 20} = 0,05501 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_4 = \frac{30 \cdot 5 \cdot 3,3 \cdot 10,4}{4791,6 \cdot 30} = 0,03617 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_5 = \frac{500 \cdot 10,4}{4791,6 \cdot 20} = 0,05426 \text{ kN/cm}^2$$

$$5 \times 5 = 25 \text{ p}$$

$\Sigma 50 \text{ p}$

3.) Ellenőrizze az alaptestet

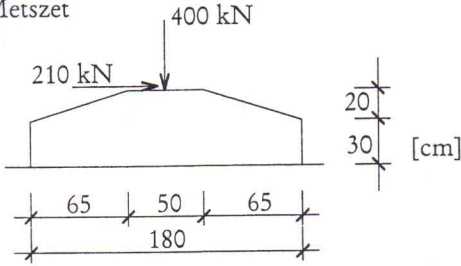
a.) rugalmas,

b.) képlékeny állapot feltételezésével! Rajzoljon feszültségi ábrákat is!

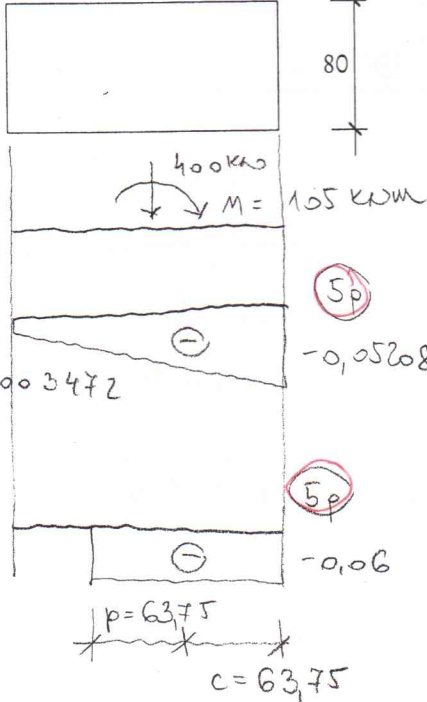
c.) Beped-e a keresztmetszet a teher hatására?

Metszet

$$\sigma_H = 0,06 \text{ kN/cm}^2$$



Alaprajz



$$M = 210 \cdot 50 = 10500 \text{ kNm}$$

$$N = 400 \text{ kN}$$

$$e = \frac{10500}{400} = 26,25 \text{ cm} < \frac{180}{6} \quad (5p)$$

3/a) rugalmasan

"D" a magidomon belül

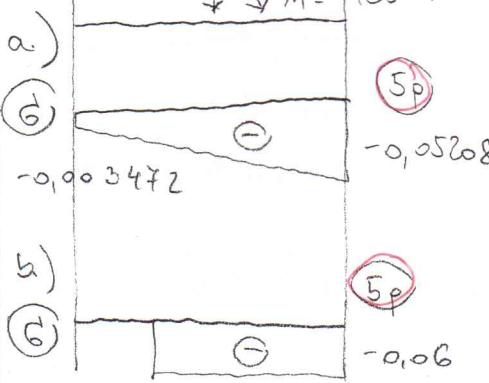
$$-\sigma_{max} = -\frac{400}{180 \cdot 80} - \frac{10500}{80 \cdot \frac{180^2}{6}} = -0,05208 \text{ kN/cm}^2 \quad (5p)$$

$$-\sigma_{min} = -\frac{400}{180 \cdot 80} + \frac{10500}{80 \cdot \frac{180^2}{6}} = -0,003472 \text{ kN/cm}^2 \quad (5p)$$

3/b) képlékenyen

$$c = 90 - 26,25 = 63,75 \text{ cm} \quad (5p)$$

$$N_H = 63,75 \cdot 2 \cdot 80 \cdot 0,06 = 612 \text{ kN} \quad (5p)$$

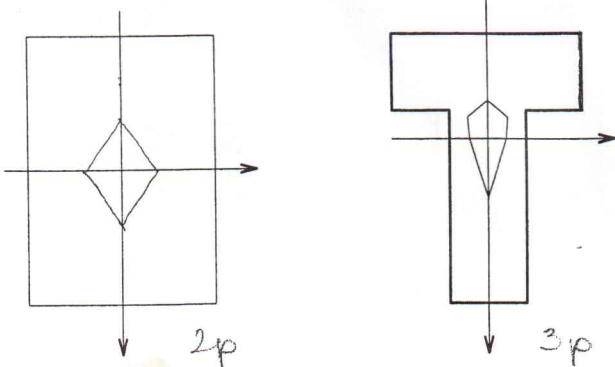


3/c.) Rugalmas állapotban nem, képlékeny állapotban bereped a km. (5p)

Σ 40p

4/a.) Mi a magidom fogalma?

4/b.) Adja meg az alábbi keresztmetszetek alakhelyes magidomát!



4/a.) Azon középpontoké mintani helye, amelyekben működő erő esetén a semleges tengely érinti a keresztmetszetet. 5p

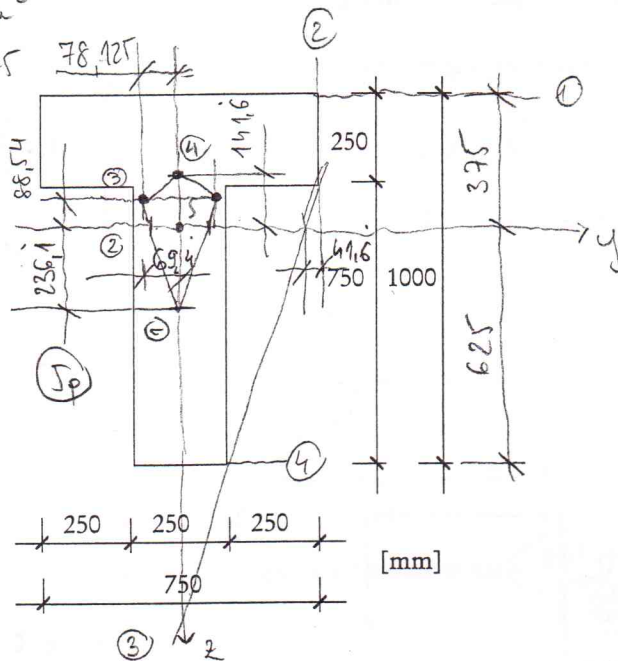
Σ 10p

3.) Határozza meg a keresztmetszet részletesen kótázott magidomát!

$$A = 250 \cdot 2 \cdot 750 = 375.000 \text{ mm}^2$$

$$z_s = \frac{-250 \cdot 750 \cdot 125 + 250 \cdot 750 \cdot 375}{375.000}$$

$$z_s = 125 \text{ mm}$$



$$J_y = \frac{750 \cdot 250^3}{3} + \frac{250 \cdot 750^3}{3} - 375.000 \cdot 125^2 = 33203,125 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_z = \frac{250 \cdot 750^3}{12} + \frac{750 \cdot 250^3}{12} = 9765,625 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_y^2 = 88541,6 \text{ mm}^2$$

$$i_z^2 = 26041,6 \text{ mm}^2$$

$$e_{z,1} = \frac{88541,6}{375} = 236,1 \text{ mm} \quad (5p)$$

$$e_{y,2} = \frac{26041,6}{375} = 69,4 \text{ mm} \quad (5p)$$

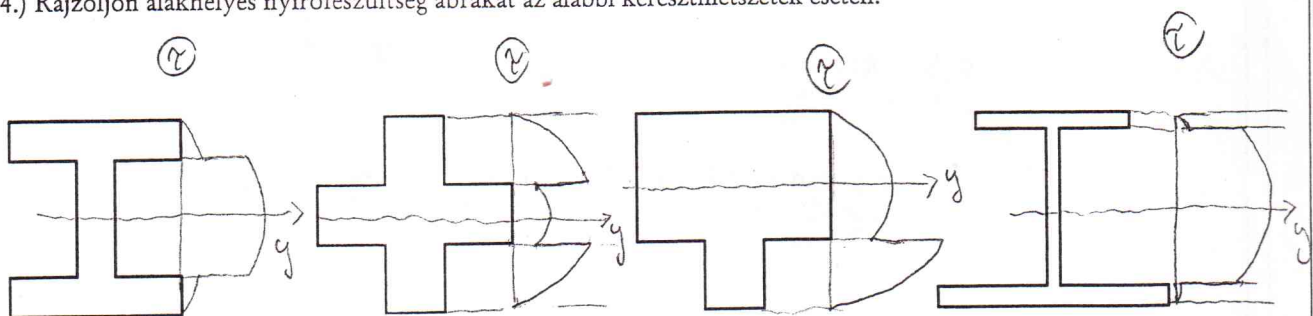
$$e_{z,3} = \frac{88541,6}{375 + 625} = 88,54 \text{ mm} \quad (5p)$$

$$e_{y,3} = \frac{26041,6}{375 - 41,6} = 78,125 \text{ mm} \quad (5p)$$

$$e_{z,4} = \frac{88541,6}{625} = 141,6 \text{ mm} \quad (5p)$$

225p

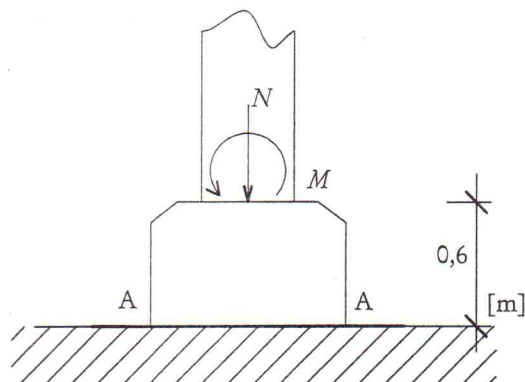
4.) Rajzoljon alakhelyes nyírófeszültség ábrákat az alábbi keresztmetszetek esetén!



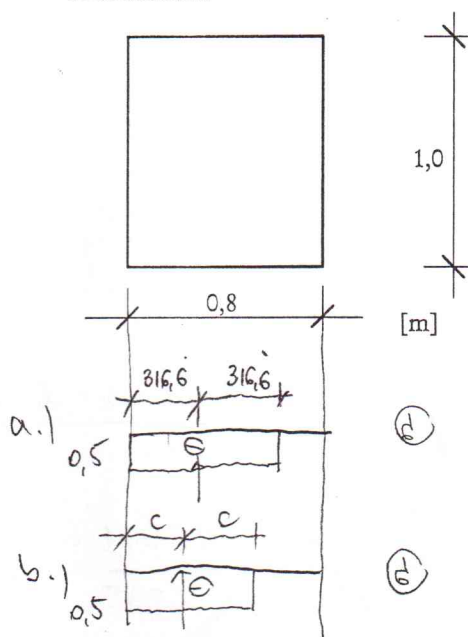
220p

2/a.) Ellenőrizze az alaptestet **képlékeny állapot** feltételezésével, ha $N=300 \text{ kN}$ és $M=25 \text{ kNm}$,
 2/b.) Határozza meg M_{\max} értékét, ha $N=350 \text{ kN}$!
 Mindkét esetben rajzoljon feszültségi ábrát is!

$$f_{d, \text{talaj}} = 0,5 \text{ N/mm}^2$$



A-A metszet:



$$c.) \quad 3f_{td} = a \cdot \frac{1000 \cdot 0,3}{2}$$

$$a = 2333,3$$

$$0,5 = \frac{300 \cdot 10^3}{800 \cdot 1000} + \frac{M \cdot 10^6}{1000 \cdot 800^2}$$

$$0,0625 = \frac{6M \cdot 10^6}{1000 \cdot 800^2}$$

$$M = 6,6 \text{ kNm}$$

$(2 \times 5p)$

$$a.) \quad e = \frac{25}{300} = 0,083 \text{ mm}$$

$$c = 400 - 83,3 = 316,6 \text{ mm}$$

$$N_{ed,el} = 0,5 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 316,6 \cdot 10^{-3} = 316,6 \text{ kN} > 300 \text{ kN} \quad \text{OK!}$$

$$b.) \quad N = 350 \text{ kN} \quad M = ?$$

$$350 \cdot 10^3 = 0,5 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot \left(400 - \frac{M}{350 \cdot 10^3} \right)$$

$$M = 17\,500\,000 \text{ Nmm} = 17,5 \text{ kNm}$$

$\Sigma 30p$