

Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES, 4. julij 2002

1. Podan je napetostni tenzor v točki $T(1, 1, 1)$:

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & \sigma_{yy} & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \right].$$

V ravnini z enotsko normalo e_n v točki T je napetostni vektor $\sigma_n = \mathbf{0}$. Določi takšno ravnino in napetost σ_{yy} .

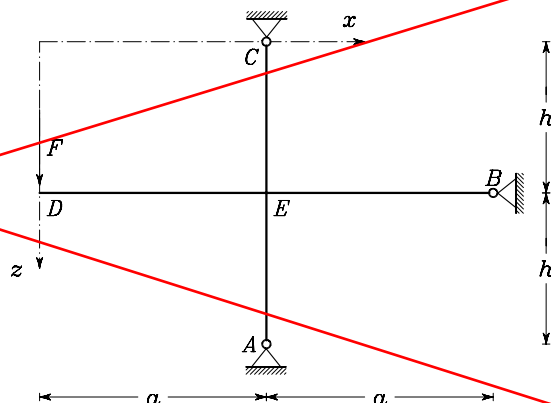
Rešitev: $\sigma_{yy} = 1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$, $e_n = \frac{1}{\sqrt{6}} e_x - \frac{2}{\sqrt{6}} e_y + \frac{1}{\sqrt{6}} e_z$,

$$\frac{x}{\sqrt{6}} - \frac{2y}{\sqrt{6}} + \frac{z}{\sqrt{6}} = 0.$$

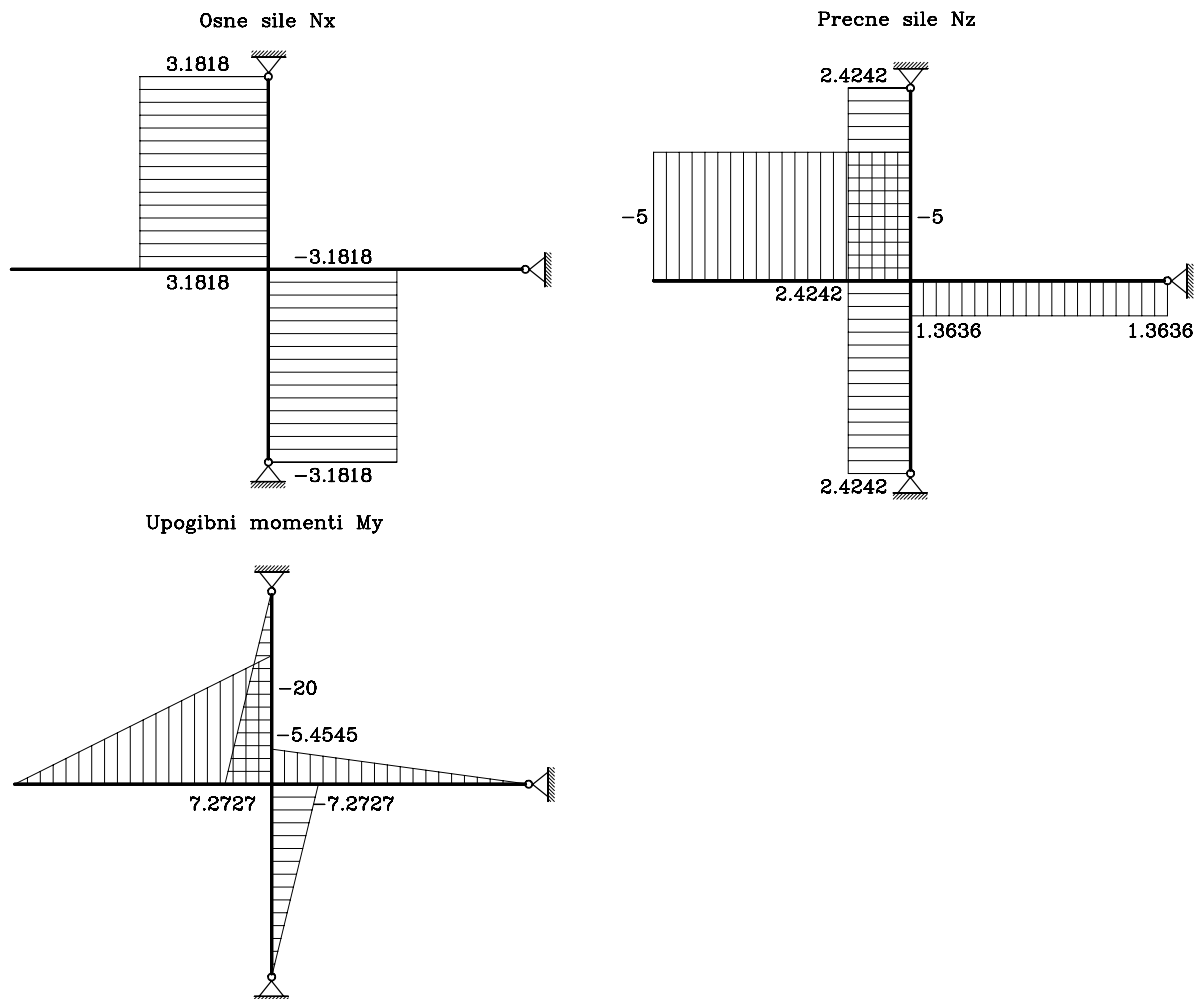
2. Izračunaj notranje sile v podani okvirni konstrukciji. Osne togosti nosilcev so zelo velike ($A_x = \infty$) v primerjavi z upogibnimi togostmi. V točki E so nosilci tega povezani med seboj.

Podatki: $a = 4 \text{ m}$, $h = 3 \text{ m}$, $F = 5 \text{ kN}$,
 $E = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$, $I_y = 1000 \text{ cm}^4$

Rešitev: $A_x = -2.4242 \text{ kN}$, $A_z = -3.1818 \text{ kN}$,
 $B_x = 0 \text{ kN}$, $B_z = 1.3636 \text{ kN}$, $C_x = 2.4242 \text{ kN}$,
 $C_z = -3.1818 \text{ kN}$.



Diagrami osnih, prečnih sil [kN] in upogibnih momentov [kNm].

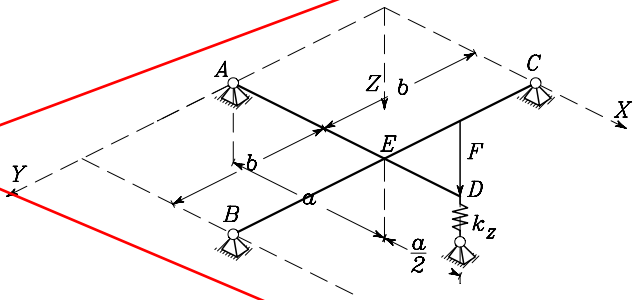


3. Ravninska mreža na sliki je obremenjena s silo F , kot prikazuje slika. Podpore A , B in C preprečujejo vse pomike, dopuščajo pa vse zasukе. V točki D je vzmet togosti k_Z . V točki E so nosilci tega povezani med seboj.

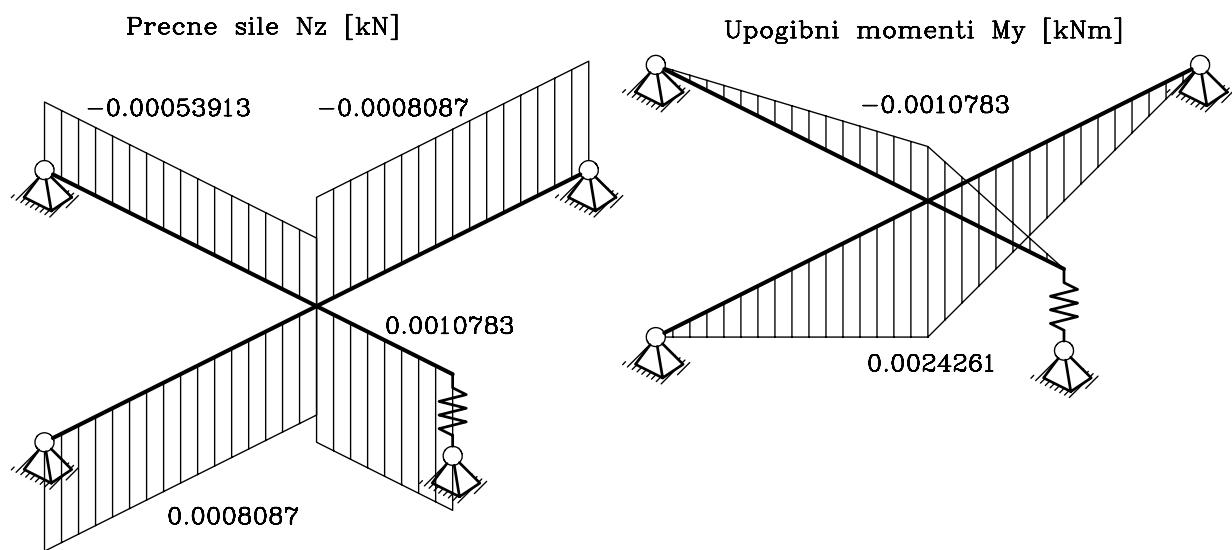
Izračunaj notranje sile (N_z , M_x in M_y) in nariši diagrame notranjih sil.

Podatki: $F = 3$ kN, $a = 2$ m, $b = 3$ m, $G I_x = E I_y = 4 \cdot 10^7$ kN cm². $k_Z = 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$.

Rešitev: $A_z = 5.3913 \cdot 10^{-4}$ kN, $B_z = -8.0870 \cdot 10^{-4}$ kN, $C_z = -8.0870 \cdot 10^{-4}$ kN, sila v vzmeti je -2.9989 kN.



Diagrami prečnih sil [kN] in upogibnih momentov [kNm].



Točkovanje: 30 % + 40 % + 40 % = 110 %.