

Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES, 26. junij 2002

1. Po deformaciji tanke plošče, v kateri vlada ravninsko deformacijsko stanje RDS(xy), točke A, B in C preidejo v točke A', B' in C' . Deformiranje plošče opišemo s tenzorjem majhnih deformacij, ki je enak v vseh točkah.

Določi tenzor majhnih deformacij in pripadajoči napetostni tenzor.

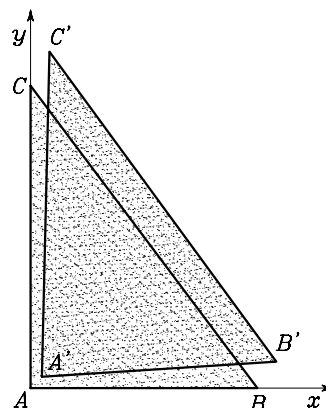
Določi obtežbo, ki je povzročila takšno deformacijo.

Podatki: $A(0, 0), B(3, 0), C(0, 4), A'(0.001, 0.001), B'(3.002, 0.002), C'(0.003, 4.004), E = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}, \nu = 0.3$.

Rešitev:

$$[\varepsilon_{ij}] = 0.001 \begin{bmatrix} \frac{1}{300} & \frac{5}{12} & 0 \\ \frac{5}{12} & \frac{3}{4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad [\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 17.6282 & 6.4103 & 0 \\ 6.4103 & 24.0385 & 0 \\ 0 & 0 & 12.5000 \end{bmatrix}.$$

Komponente tenzorja napetosti so podane v $[\frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}]$.

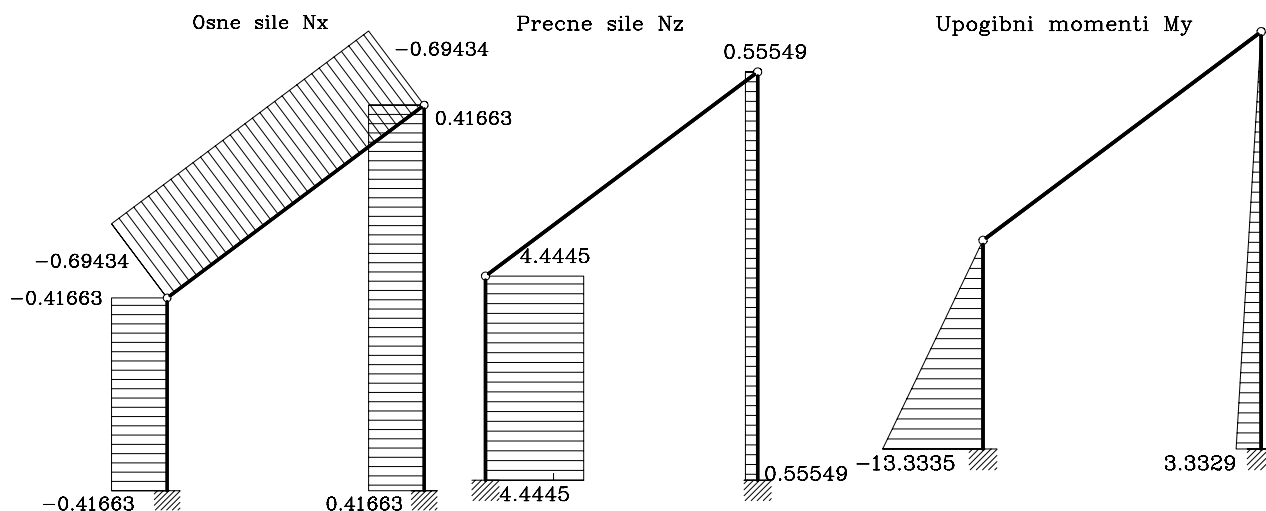
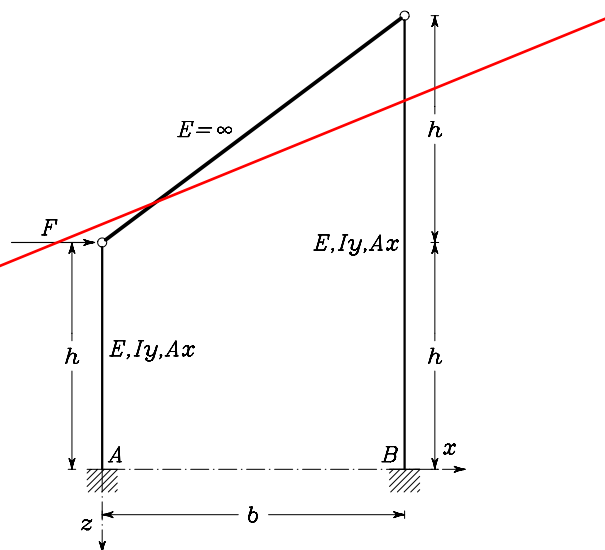


2. Izračunaj notranje sile v podani okvirni konstrukciji. Osa togost stebrov je zelo velika ($A_x = \infty$) v primerjavi z upogibno togostjo.

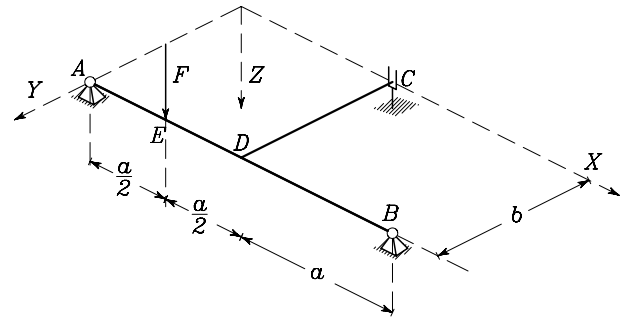
Podatki: $b = 4 \text{ m}, h = 3 \text{ m}, F = 5 \text{ kN}, E = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}, I_y = 1000 \text{ cm}^4$.

Rešitev: $A_x = -4.4445 \text{ kN}, A_z = -0.4166 \text{ kN}, M_y^A = 13.3335 \text{ kNm}, B_x = -0.5555 \text{ kN}, B_z = 0.4166 \text{ kN}, M_y^B = 3.3329 \text{ kNm}$.

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



3. Ravninska mreža na sliki je obremenjena s silo F , kot prikazuje slika. V prerezu C je viličasta podpora, ki preprečuje vse pomike in zasuk nosilca okrog vzdolžne osi, dopušča pa oba preostala zasuka in deplanacijo prereza. Podpori A in B preprečujeta vse pomike, dopuščata pa vse zasuke.



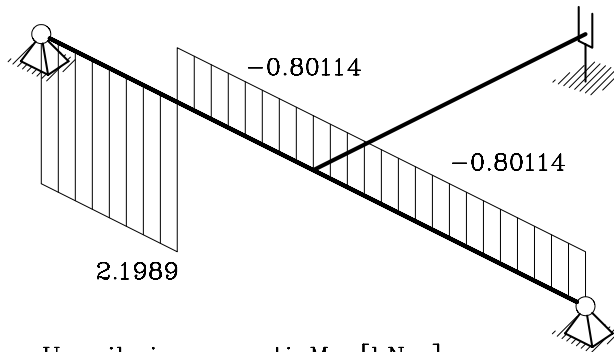
Izračunaj notranje sile (N_z , M_x in M_y) in nariši diagrame notranjih sil.

Podatki: $F = 3 \text{ kN}$, $a = 2 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$,
 $G I_x = 2 E I_y$.

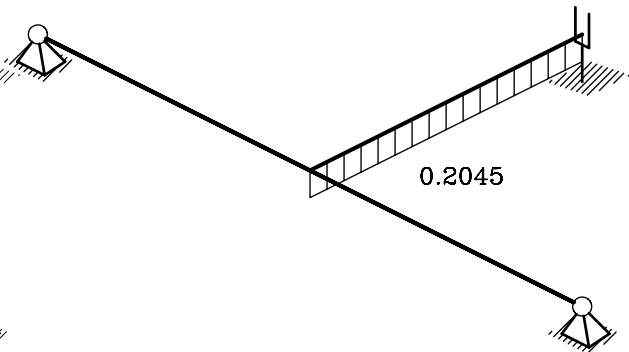
Rešitev: $A_z = -2.1989 \text{ kN}$, $B_z = -0.8011 \text{ kN}$,
 $C_z = 0 \text{ kN}$, $M_y^C = -0.2045 \text{ kNm}$.

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

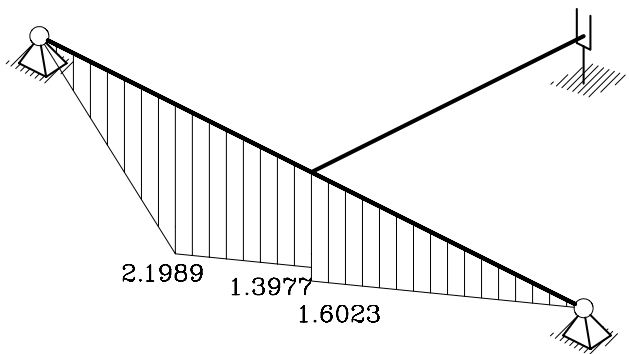
Precne sile [kN]



Torzijski momenti M_x [kNm]



Upogibni momenti M_y [kNm]



Točkovanje: 40 % + 40 % + 40 % = 120 %.

