

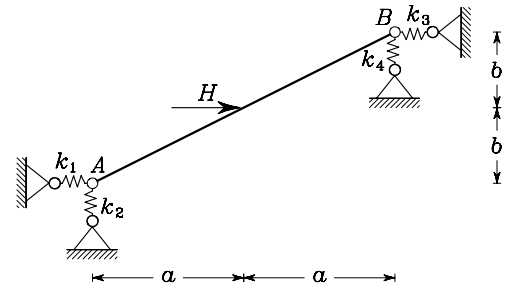
Pisni izpit iz TRDNOSTI (UNI), 4. julij 2002

1. Prostoležeč nosilec je obremenjen s horizontalno silo H . Z izrekom o virtualnem delu določi sile v vzmeteh, notranje sile in pomike podpor.

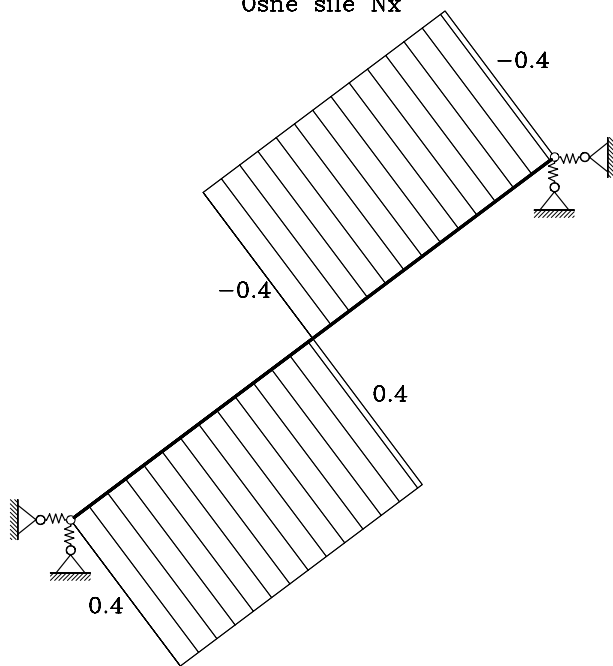
Podatki: $H = 1 \text{ kN}$, $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$, $E = 20\,000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$,
 $I_y = 2000 \text{ cm}^4$, $A_x = 100 \text{ cm}^2$, $k_1 = k_2 = k_3 = 5000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$,
 $k_4 = 10\,000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$.

Rešitev: Sile v vzmeteh: $N_1 = 0.5 \text{ kN}$, $N_2 = 0 \text{ kN}$,
 $N_3 = -0.5 \text{ kN}$, $N_4 = 0 \text{ kN}$,

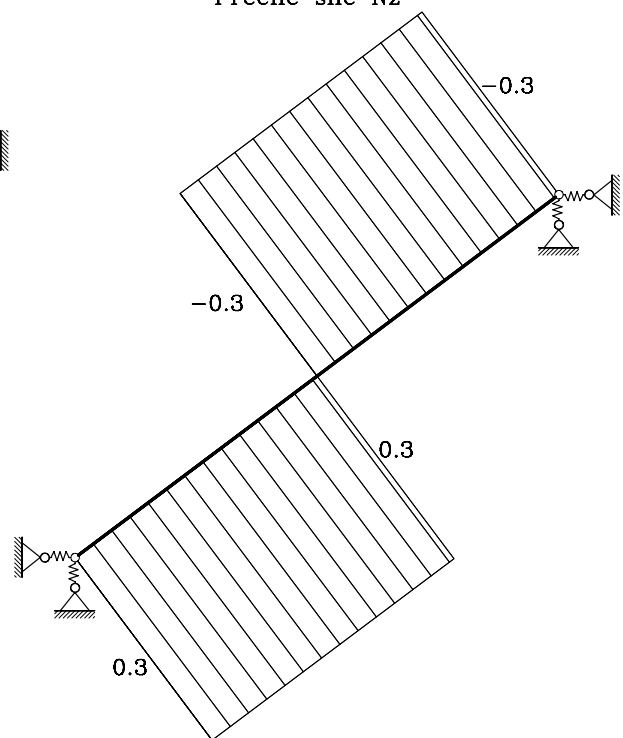
Diagrami osnih in prečnih sil [kN] in upogibnih momentov [kNm].



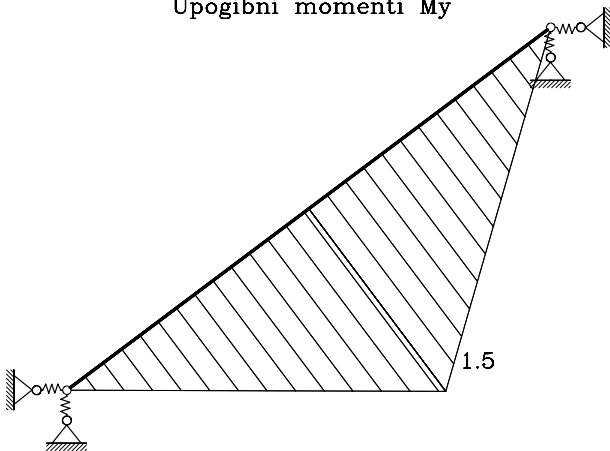
Osne sile N_x



Precne sile N_z



Upogibni momenti M_y



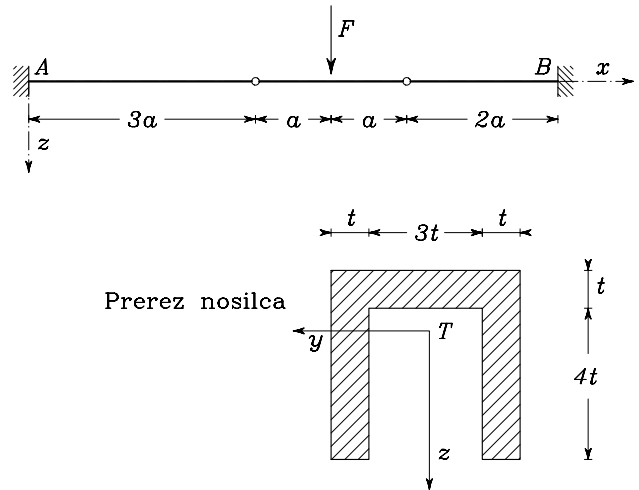
Raztezki vzmeti: $u_1 = \frac{N_1}{k_1} = 10^{-4} \text{ cm}$, $w_2 = 0 \text{ cm}$, $u_3 = \frac{N_3}{k_3} = -10^{-4} \text{ cm}$, $w_4 = 0 \text{ cm}$.

2. Ravninski okvir je obremenjen s silo F , kot prikazuje slika.

Izračunaj silo F tako, da normalne in strižne napetosti ne bodo prekoračene.

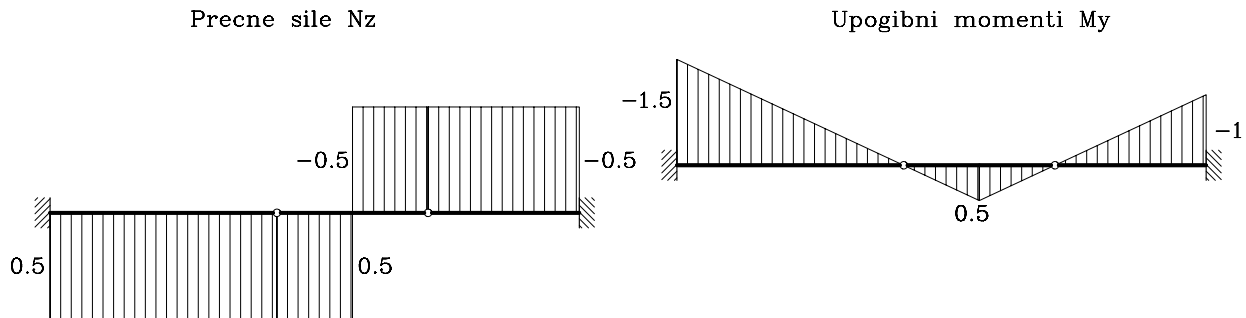
Podatki: $\sigma_{\max} = 1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$, $\tau_{\max} = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$,
 $a = 1 \text{ m}$, $t = 4 \text{ cm}$.

Rešitev: Reakcije $A_z = -0.5000 \text{ kN}$,
 $M_y^A = 1.5000 \text{ kNm}$, $B_z = -0.5000 \text{ kN}$,
 $M_y^B = -1.0000 \text{ kNm}$.
 $|F| \leq 4.37 \text{ kN}$.



Diagrami osnih in prečnih sil [kN] in upogibnih momentov [kNm] za $F = 1 \text{ kN}$.

Osne sile so enake 0.

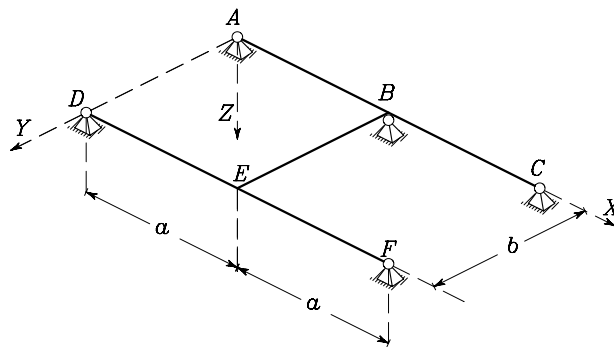


3. Podpore A, B, C, D in F predstavljajo točkovne temelje nosilne konstrukcije pristaniške obale. Zaradi posedanja podlage se podpora A premakne za w_A navpično navzdol. Z uporabo izreka o dopolnilnem virtualnem delu izračunaj notranje sile N_z , M_x in M_y v podani ravninski mreži. V točkah B in E sta nosilca nepodajno povezana med sabo. V vseh podporah so preprečeni vsi pomiki in dopuščeni vsi zasuki.

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

Namig: Upoštevaj simetrijo.

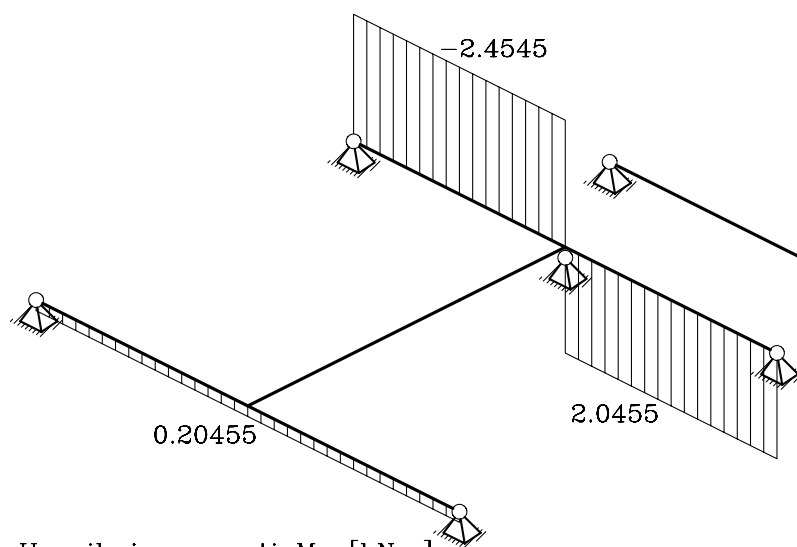
Rešitev: Reakcije $A_z = 2.4545 \text{ kN}$, $B_z = -4.5000 \text{ kN}$, $C_z = 2.0455 \text{ kN}$, $D_z = -0.2045 \text{ kN}$, $F_z = 0.2045 \text{ kN}$.



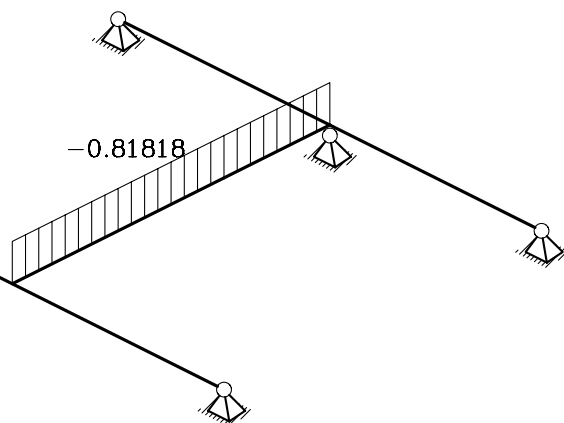
Obrni list!

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

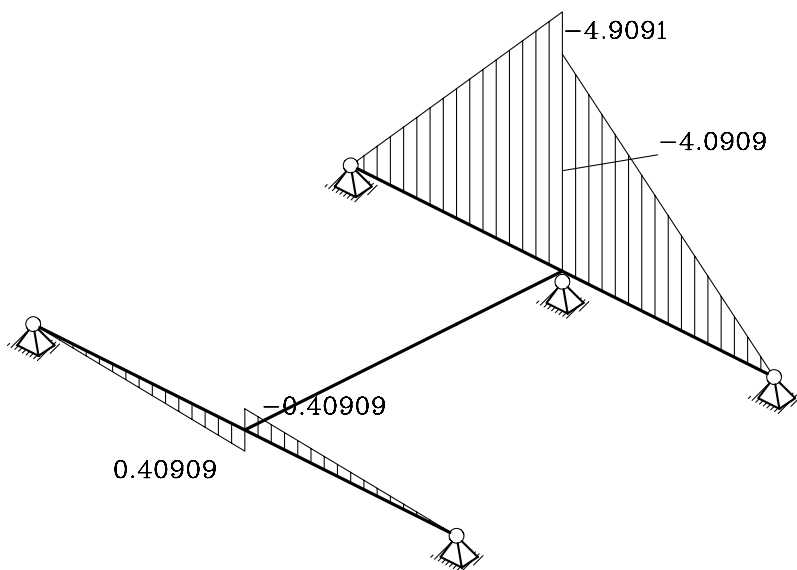
Precne sile Nz [kN]



Torzijski momenti Mx [kNm]



Upogibni momenti My [kNm]



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