

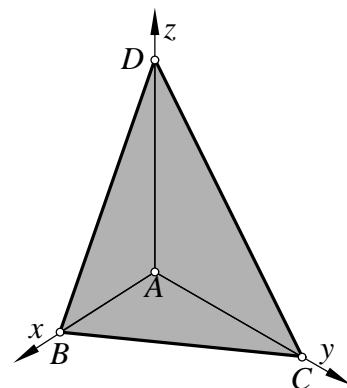
Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES

19. junij 2008

1. V piramidi na sliki vlada homogeno deformacijsko in napetostno stanje. Poznamo spremembe dolžin vseh stranic.

Določi komponente tenzorja majhnih deformacij poljubnega delca v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) . Določi tudi vektor pomika točke B .

Podatki: $a = 10$ cm, $b = 15$ cm, $c = 20$ cm, $A(0, 0, 0)$, $B(a, 0, 0)$, $C(0, b, 0)$, $D(0, 0, c)$, $\Delta l_{AB} = \Delta l_{AC} = \Delta l_{AD} = \Delta l_{BC} = \Delta l_{BD} = \Delta l_{CD} = 10^{-3}$ cm, $\vec{\omega}_A = \vec{0}$, $\vec{u}_A = 10^{-4}$ cm \vec{e}_x .

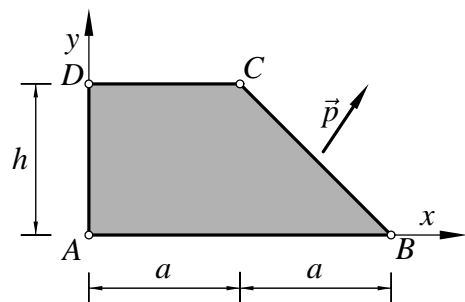


2. V tanki steni na sliki vlada homogeno **ravninsko napetostno** stanje. Od specifičnih površinskih obtežb je vrisana le obtežba na stranski ploskvi BC , obtežba na preostalih stranskih ploskvah ni vrisana. Poznamo tudi specifično spremembo prostornine telesa ϵ_V .

Določi komponente tenzorja napetosti in komponente tenzorja majhnih deformacij poljubnega delca v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) .

Določi tudi specifično površinsko obtežbo na preostalih ploskvah.

Podatki: $E = 200000$ MPa, $\nu = \frac{1}{3}$, $\vec{p} = 10$ MPa $\vec{e}_x + 15$ MPa \vec{e}_y , $\epsilon_V = 10^{-4}$, $a = 2$ m, $h = 2$ m.



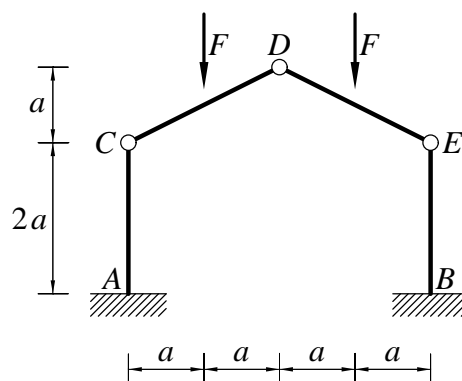
3. Ravninski okvir na sliki je obtežen z navpičnima silama.

Določi in skiciraj diagrame notranjih sil.

Določi tudi navpični pomik točke D .

Namig: Pri računu navpičnega pomika upoštevaj simetrijo konstrukcije in obtežbe.

Podatki: $F = 1$ kN, $a = 2$ m, $I_y = 20000$ cm⁴, $A_x = 100$ cm², $E = 210000$ MPa.



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

Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES

19. junij 2008 – Rešitve

1. Komponente tenzorja majhnih deformacij poljubnega delca v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) podaja matrika

$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{bmatrix} 1. & 0.232408 & 0.190983 \\ 0.232408 & 0.666667 & 0.166667 \\ 0.190983 & 0.166667 & 0.5 \end{bmatrix} \cdot 10^{-4}.$$

Točka B se premakne za vektor

$$\vec{u}_B = (11\vec{e}_x + 2.324\vec{e}_y + 1.91\vec{e}_z) \cdot 10^{-4} \text{ cm.}$$

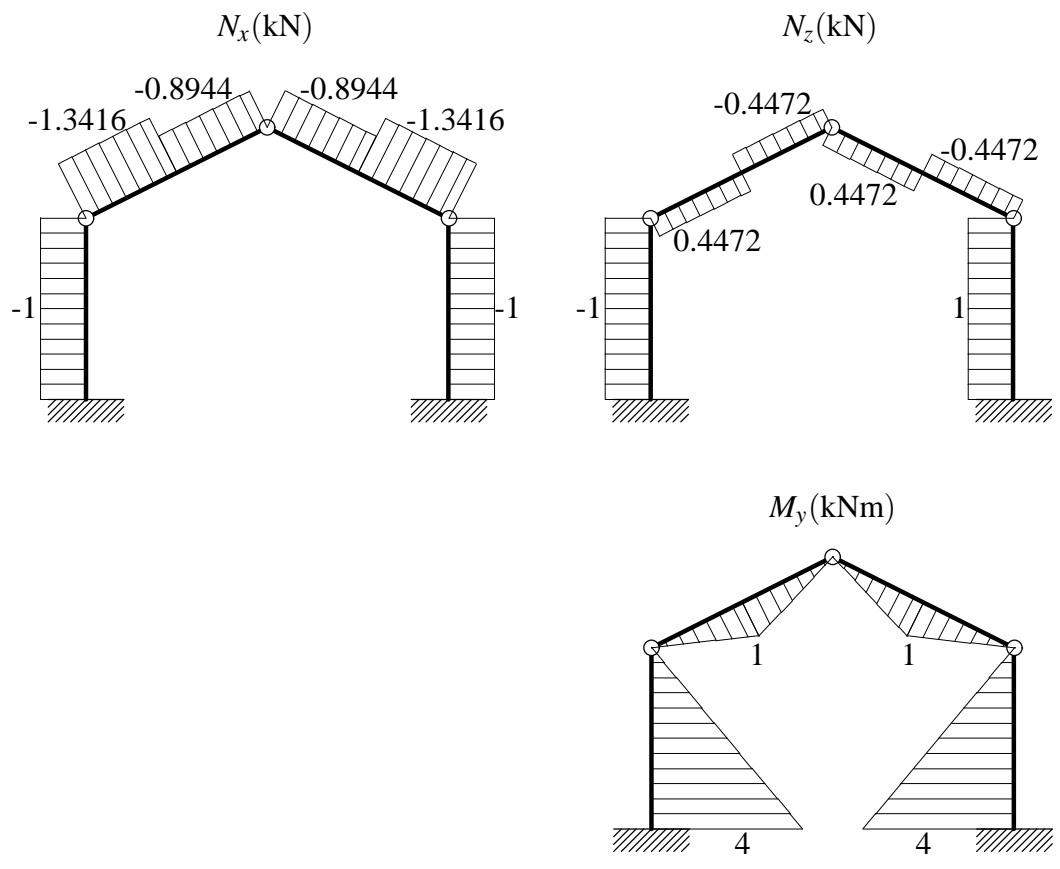
2. Komponente tenzorja majhnih deformacij poljubnega delca v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) podaja matrika

$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{bmatrix} 0.764298 & -0.821489 & 0 \\ -0.821489 & 1.2357 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot 10^{-4}.$$

Komponente tenzorja napetosti poljubnega delca v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z) podaja matrika

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 26.4645 & -12.3223 & 0 \\ -12.3223 & 33.5355 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa.}$$

3. Konstrukcija je statično določena. Notranje sile določimo z uporabo ravnotežnih enačb statike. Diagrame notranjih sil prikazuje spodnja slika.



Navpični pomik vozlišča D znaša 0.10231 cm.