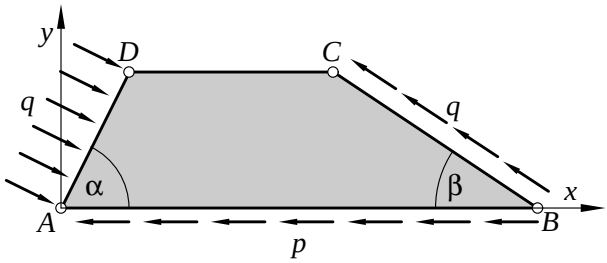
Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES
12. februar 2009

1. V telesu vlada homogeno **ravninsko napetostno** stanje v ravnini $z = 0$. Poznamo smer delovanja in velikost obtežbe na robu AB ter smer delovanja obtežbe na robovih BC in AD. Obtežba na robu CD ni vrisana.
Določi velikost obtežbe q na robovih BC in AD ter kota α in β, da bo stena v ravnotežju. Določi tudi komponente σ_{ij} tenzorja napetosti in komponente ε_{ij} tenzorja majhnih deformacij v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z).

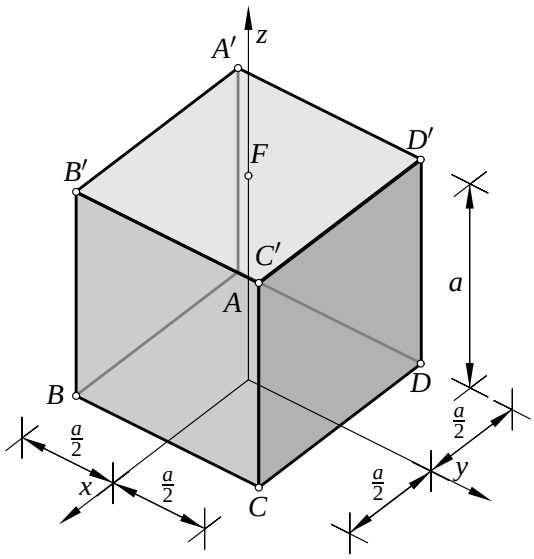
Podatki: $E = 200\,000$ MPa, $\nu = \frac{1}{3}$, $p = 10$ MPa.



---

2. V aluminijasti kocki, ki leži na togi podlagi v ravnini $z = 0$, vlada homogeno napetostno in deformacijsko stanje. Oglišča A, B, D ostanejo tudi po deformaciji na svojem mestu, medtem ko se oglišče $A'(-\frac{a}{2}, -\frac{a}{2}, a)$ premakne v vseh treh smereh x, y in z za 0.001 cm. Pomiki ostalih točk niso podani.
Določi komponente σ_{ij} tenzorja napetosti in komponente ε_{ij} tenzorja majhnih deformacij v kartezičnem koordinatnem sistemu (x, y, z). ~~Določi tudi pomik delca, ki se pred~~ deformacijo nahaja v točki $F(0, 0, a)$. Obtežba na sliki ni vrisana. Lastno težo kocke kocke pri deformiranju zanemari.

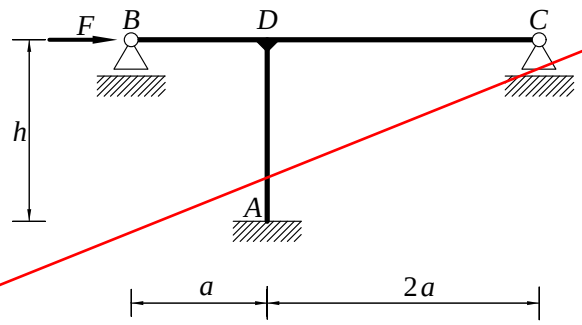
Podatki: $a = 10$ cm, $E = 72\,000$ MPa, $\nu = 0.34$.



---

3. Ravninski okvir na sliki je obtežen z vodoravno silo F. Osno podajnost nosilca in grede v primerjavi z upogibno podajnostjo zanemari ($A_x = \infty$).
Določi notranje sile in skiciraj diagrame notranjih sil. Določi tudi vodoravni pomik točke D.

Podatki: $F = 5$ kN, $a = 3$ m, $h = 4$ m, $I_y = 5000\ \text{cm}^4$, $E = 200\,000$ MPa.



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

Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES

12. februar 2009
Rešitve

1. Komponente σ_{ij} tenzorja napetosti v kartezičnem koordinatnem sistemu (x,y,z) podaja matrika

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & 10 & 0 \\ 10 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa.}$$

Komponente ε_{ij} tenzorja majhnih deformacij v kartezičnem koordinatnem sistemu (x,y,z) podaja matrika

$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & 6.6667 & 0 \\ 6.6667 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} 10^{-5}.$$

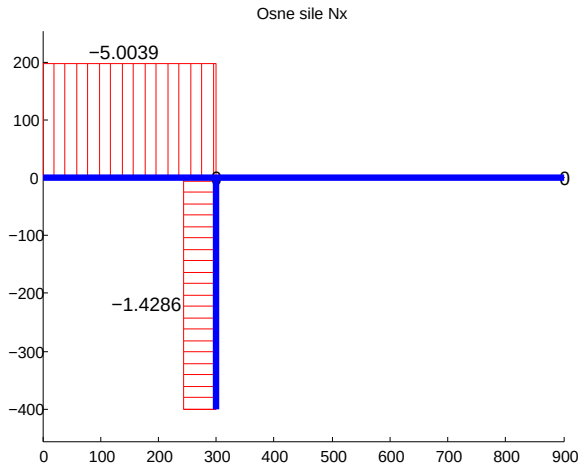
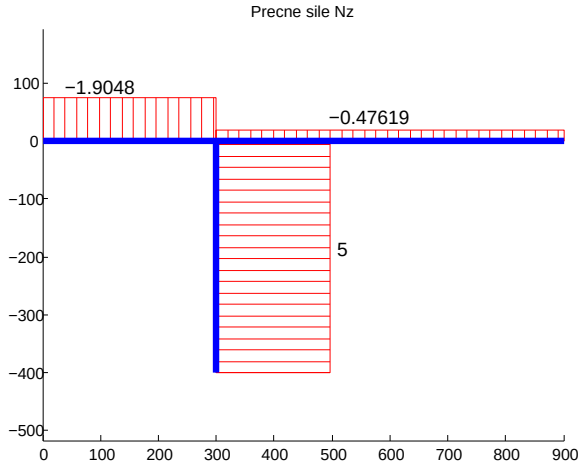
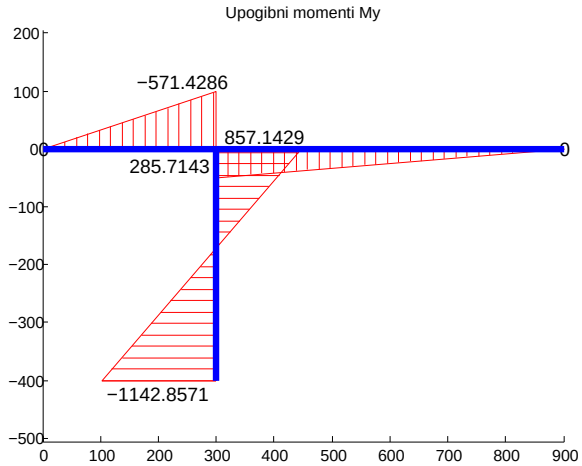
---

2. Komponente σ_{ij} tenzorja napetosti v kartezičnem koordinatnem sistemu (x,y,z) podaja matrika

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 5.70896 & 0 & 2.68657 \\ 0 & 5.70896 & 2.68657 \\ 2.68657 & 2.68657 & 11.0821 \end{bmatrix} \text{ MPa.}$$

Komponente ε_{ij} tenzorja majhnih deformacij v kartezičnem koordinatnem sistemu (x,y,z) podaja matrika

$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 5 \\ 5 & 5 & 10 \end{bmatrix} 10^{-5}.$$

---

3. Diagrami notranjih sil so podani na spodnjih slikah: Nx(kN), Nz(kN), My(kNcm).