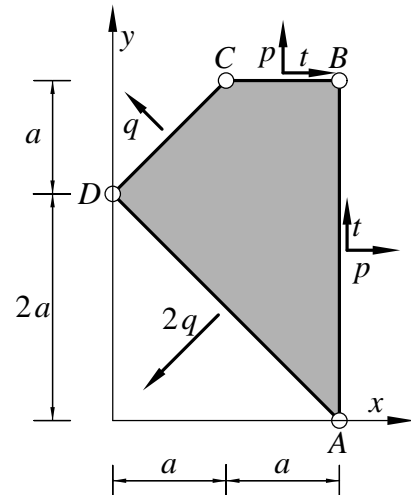


Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES

27. januar 2010

1. V tanki steni iz linearno elastičnega, homogenega, izotropnega materiala vlada homogeno ravninsko napetostno stanje. Vsa obtežba je vrisana na skici. Določi razmerje velikosti specifičnih površinskih obtežb $p : q : t$, pri katerem bo stena v ravnotežju. Določi velikosti specifičnih površinskih obtežb p , q in t , pri katerih po Misesovem kriteriju nastopi začetek plastičnega tečenja. Določi tudi komponente ε_{ij} tenzorja majhnih deformacij v poljubni točki stene glede na kartezični koordinatni sistem (x, y, z) tik pred nastopom plastičnega tečenja. Lastno težo stene zagemari.

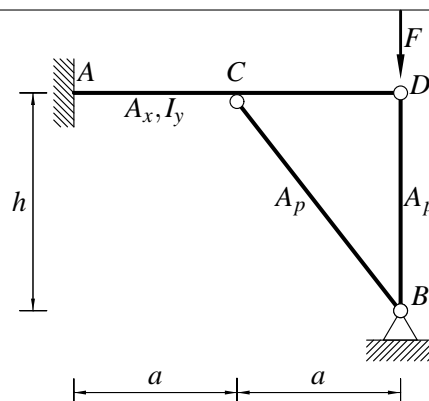


Podatki: $a = 3$ m, $E = 200\,000$ MPa, $\nu = \frac{1}{3}$, $\sigma_Y = 240$ MPa.

2. Kot rešitev mehanskega problema ravninskega telesa po metodi napetosti smo dobili majhne deformacije ε_{ij} kot funkcije telesnih koordinat x in y . Vsi delci telesa se premikajo le v ravnini (x, y) . Poznani so pomiki delca materialnimi koordinatami $x = 1$, $y = 1$ in $z = 0$, tj. $\vec{u}_{T_0} = \vec{0}$ in pomiki delca materialnimi koordinatami $x = 1$, $y = 2$ in $z = 0$, tj. $\vec{u}_{T_1} = 10^{-4}(\vec{e}_x + \vec{e}_y)$. Določi pomike delca z materialnimi koordinatami $x = 2$, $y = 2$ in $z = 0$. Razdalje in pomiki so v m.

$$[\varepsilon_{ij}] = 10^{-4} \begin{bmatrix} (y-2)^2 & 2(x-2)(y-2) & 0 \\ 2(x-2)(y-2) & (x-2)^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Ravninski okvir je obtežen z navpično silo F . Vsi nosilci so iz enakega linearno elastičnega materiala. Določi notranje sile in skiciraj diagrame notranjih sil. Določi tudi navpični in vodoravni pomik točke C .



Podatki: $F = 5$ kN, $a = 3$ m, $h = 3$ m, $A_p = 200$ cm², $A_x = 200$ cm², $I_y = 5000$ cm⁴, $E = 200\,000$ MPa.

Pisni izpit iz MEHANIKE TRDNIH TELES

27. januar 2010

Rešitve

1. $t = 69.282 \text{ MPa}$, $p = 207.846 \text{ MPa}$, $q = 138.564 \text{ MPa}$.

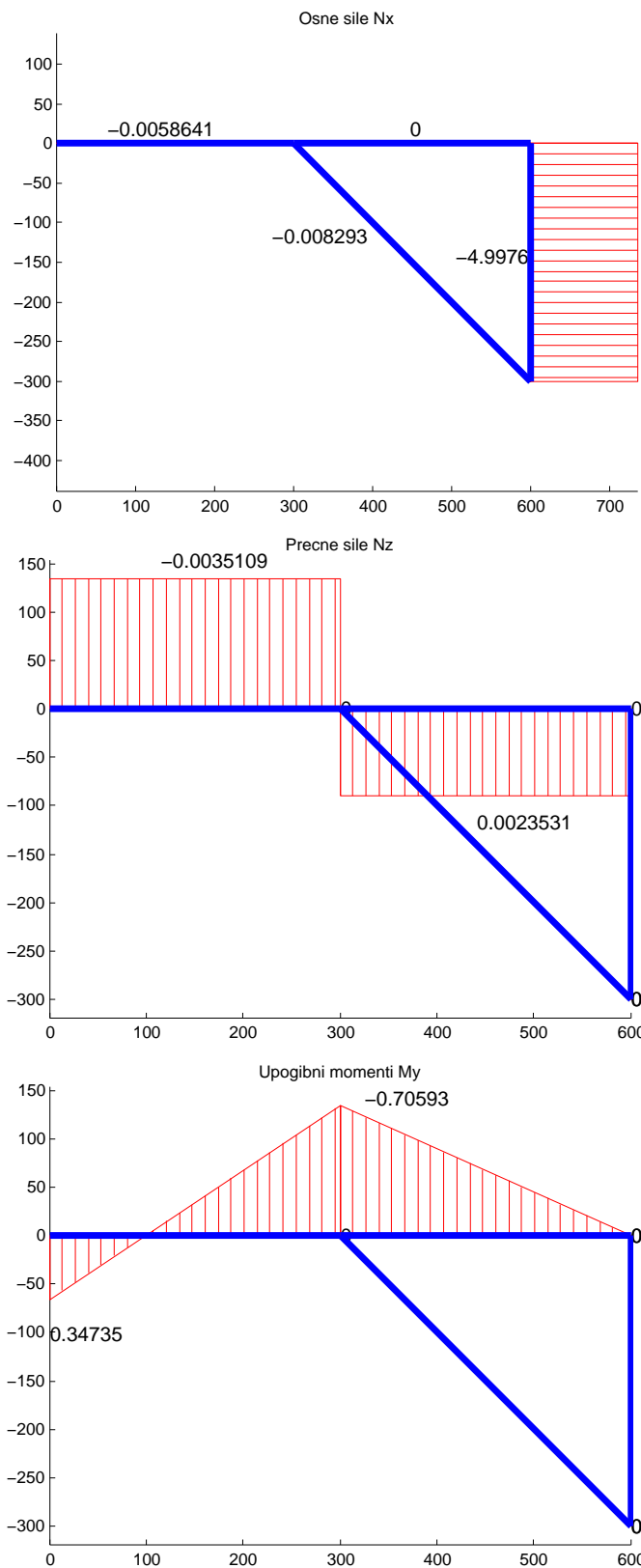
$$[\varepsilon_{ij}] = \begin{bmatrix} 0.0069282 & 0.0046188 & 0. \\ 0.0046188 & 0.0069282 & 0. \\ 0. & 0. & -0.0069282 \end{bmatrix},$$

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} 207.846 & 69.282 & 0. \\ 69.282 & 207.846 & 0. \\ 0. & 0. & 0. \end{bmatrix} \text{ MPa},$$

-
2. Vektor pomikov lahko predstavimo z vektorsko funkcijo:

$$\vec{u}(x, y, z) = 10^{-4} \left(((x-2)(y-2)^2 + 1) \vec{e}_x + ((x-2)^2(y-2) + 1) \vec{e}_y \right).$$

3. Diagrami notranjih sil so podani na spodnjih slikah: N_x (kN), N_z (kN), M_y (kNcm). Momenti so zelo majhni (v kNcm).



Vodoravni pomik točke C znaša $-4.398 \cdot 10^{-7}$ cm.

Navpični pomik točke C znaša $1.684 \cdot 10^{-6}$ cm.