

8. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 20. 12. 2013

Rok oddaje, 3. 1. 2013

VS_i je i-ta številka tvoje vpisne številke. Za vpisno številko 26102734 je VS₆=7, VS₈=4.

NALOGA 1: Napetostno stanje delca je podano s komponentami Cauchyjevega tenzorja napetosti σ_{ij} v kartezijskem koordinatnem sistemu (x, y, z) .

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} \frac{t}{4} & \frac{t}{4} & \frac{t}{2\sqrt{2}} \\ \frac{t}{4} & \frac{t}{4} & \frac{t}{2\sqrt{2}} \\ \frac{t}{2\sqrt{2}} & \frac{t}{2\sqrt{2}} & \frac{t}{2} \end{bmatrix}$$

Napetost $t = (VS_7 + 1)$ MPa.

Določi:

- komponente tenzorja napetosti $\sigma_{\alpha\beta}$ v kartezijskem koordinatnem sistemu (ξ, η, ζ) , ki ga dobimo z rotacijo koordinatnega sistema (x, y, z) okrog osi $\vec{e}_\phi = \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{e}_2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\vec{e}_3$ za kot $\phi = 30^\circ$,
- glavne normalne napetosti in normale glavnih ravnin,
- ekstremne strižne napetosti in normale pripadajočih ravnin,
- rezultirajočo strižno in normalno napetost v oktaedrski ravnini.

Kakšno napetostno stanje predstavlja matrika $[\sigma_{ij}]$?

NALOGA 2: Pri deformiranju se kvader z oglišči $A(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0, x_3^0 = 0)$, $B(x_1^0 = b, x_2^0 = 0, x_3^0 = 0)$, $C(x_1^0 = b, x_2^0 = h, x_3^0 = 0)$, $D(x_1^0 = 0, x_2^0 = h, x_3^0 = 0)$, $A'(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0, x_3^0 = l)$, $B'(x_1^0 = b, x_2^0 = 0, x_3^0 = l)$, $C'(x_1^0 = b, x_2^0 = h, x_3^0 = l)$, $D'(x_1^0 = 0, x_2^0 = h, x_3^0 = l)$ najprej zasuje okrog osi $\vec{e}_3$ za kot 45° , nato raztegne v smereh $\frac{\sqrt{2}}{2}(\vec{e}_1 + \vec{e}_2)$ in $\frac{\sqrt{2}}{2}(-\vec{e}_1 + \vec{e}_2)$ za a , ter skrči v smeri $\vec{e}_3$ za c . Po deformiranju je v kvadru prisotno napetostno stanje, določeno s komponentami σ_{ij} Cauchyjevega tenzorja napetosti σ .

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} t & t & 0 \\ t & t & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Podatki: $a = \frac{VS_8 + 1}{100}$ cm, $c = \frac{VS_7 + 1}{100}$ cm, $t = 10$ MPa, $b = h = 10$ cm, $l = 20$ cm.

Določi deformacijski gradient F in Jacobijan J .

Določi napetostne tenzorje P , S , τ in T_B .