

5. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 16. 12. 2011

Rok oddaje, 23. 12. 2011

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

NALOGA 1: Deformabilno telo zavrtimo okrog osi $\vec{e}_\phi = \frac{1}{2}\vec{e}_1 + \frac{1}{2}\vec{e}_2 + \frac{1}{2}\vec{e}_3$ za kot ϕ , ki se spreminja s časom po funkciji $\phi(t) = \frac{t^2}{100}$. Obravnavamo gibanje znotraj časovnega intervala $0 < t < 10$. Zasuk je podan v radianih. Delec P se v začetnem nedeformiranem stanju, v času $t = 0$, nahaja v točki $(2, 3, 5)$ (telesne koordinate delca P so $x_1^0 = 2$, $x_2^0 = 3$, $x_3^0 = 5$). V nadaljevanju obravnavaj samo delec P !

V času $t = (\text{VS}_8 + 1)$ določi:

- lego delca v prostoru $\vec{r}$,
- hitrost delca $\vec{v}$,
- pospešek delca $\vec{a}$,
- rotacijsko matriko Q ,
- materialni odvod rotacijske matrike Q po času tj. $\dot{Q}$,
- matriko Ω ,
- vektor kotne hitrosti $\vec{\omega}$,
- materialni odvod matrike Ω po času tj. $\dot{\Omega}$,
- vektor kotnega pospeška $\dot{\vec{\omega}}$.

NALOGA 2: Napetostno stanje delca je podano s komponentami Cauchyjevega tenzorja napetosti σ_{ij} v kartezijskem koordinatnem sistemu (x, y, z) .

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

Napetost $t = (\text{VS}_7 + 1)$ 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 $\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{e}_1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{e}_2$ 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 $[\sigma_{ij}]$?