

7. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 6. 1. 2012

Rok oddaje, 13. 1. 2012

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

NALOGA 1: Napetostno stanje v deformiranem nosilcu Ω eliptičnega prereza

$$\Omega = \{(x_1, x_2, x_3), \quad \frac{x_2^2}{a^2} + \frac{x_3^2}{b^2} \leq 1, \quad 0 \leq x_1 \leq l\}$$

je določeno s Cauchyevim tenzorjem napetosti σ

$$\sigma = \frac{2M_t}{\pi a b} \begin{bmatrix} 0 & -\frac{x_3}{b^2} & \frac{x_2}{a^2} \\ -\frac{x_3}{b^2} & 0 & 0 \\ \frac{x_2}{a^2} & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Podatki: $M_t = (VS_8 + 1)\text{kNm}$, $a = b = 5\text{ cm}$, $l = 100\text{ cm}$.

Določi pripadajočo površinsko obtežbo $\vec{p}$ na plašču in na krajnih stranskih ploskvah nosilca in pripadajočo velikost specifične masne obtežbe b' vektorja $\vec{b} = -b'\vec{e}_3$, da bo nosilec v ravnotežju.

Določi rezultanto in rezultirajoči moment na robovih $x_1 = 0$ in $x_1 = l$.

Nosilec prerežemo v točki $T(x_1 = \frac{l}{2}, x_2 = 0, x_3 = 0)$ z ravnino z normalo $\vec{e}_n = \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{e}_2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\vec{e}_3$.

Določi rezultanto napetosti v tej ravnini in rezultanto momentov glede na točko T .

Določi tudi napetosti vektor $\vec{t}(\vec{e}_n)$ v tej točki ter pripadajočo normalno in rezultirajočo strižno napetost v tej ravnini.

NALOGA 2: Napetostno stanje v delcu deformiranega telesa je določeno s komponentami σ_{ij} in $\sigma_{\alpha\beta}$ Cauchyjevega tenzorja napetosti σ v dveh zavrtenih koordinatnih sistemih (x, y, z) in (ξ, η, ζ) .

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} c & c-1 & c-1 \\ c-1 & c & c-1 \\ c-1 & c-1 & c \end{bmatrix} \text{ MPa.}$$

$$[\sigma_{\alpha\beta}] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & b \\ 0 & b & a \end{bmatrix} \text{ MPa.}$$

Podatki: $c = (VS_7 + 1)$.

Določi pripadajoči konstanti a in b .

Poišči zvezo med koordinatnima sistemoma (x, y, z) in (ξ, η, ζ) tj. zvezo med baznimi vektorji $\vec{e}_x$, $\vec{e}_y$, $\vec{e}_z$ in $\vec{e}_\xi$, $\vec{e}_\eta$, $\vec{e}_\zeta$.