

VAJA 1 – DEL 3: GLAVNE NORMALNE IN STRIŽNE DEFORMACIJE

2021/2022

1 UVOD

Deformacije lahko, neodvisno od koordinatnega sistema, predstavimo z glavnimi normalnimi in glavnimi strižnimi deformacijami. Glavne normalne deformacije predstavljajo ekstremne vrednosti (najmanjšo in največjo) normalnih deformacij, glavne strižne deformacije pa predstavljajo ekstremne vrednosti strižnih deformacij. Glavne normalne deformacije poiščemo preko lastnih vrednosti tenzorja majhnih deformacij ε , smeri glavnih normalnih deformacij (v koordinatnem sistemu, na katerega se nanaša tenzor majhnih deformacij) pa preko lastnih vektorjev tenzorja ε . Lastne vrednosti oziroma vrednosti glavnih normalnih deformacij izračunamo po enačbi:

$$\varepsilon_{N_{1,2}} = \frac{\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4}(\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy})^2 + \varepsilon_{xy}^2} \quad (1)$$

Glavni normalni deformaciji se zgodita v smereh α_{N_1} in α_{N_2} :

$$\tan 2\alpha_{N_1} = \frac{2\varepsilon_{xy}}{\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}} \quad \alpha_{N_2} = \alpha_{N_1} + 90^\circ \quad (2)$$

Glavni strižni deformaciji ε_{S_1} in ε_{S_2} imata vrednost:

$$\varepsilon_{S_{1,2}} = \pm \sqrt{\frac{1}{4}(\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy})^2 + \varepsilon_{xy}^2} \quad (3)$$

in se zgodita v smereh α_{S_1} in α_{S_2} :

$$\tan 2\alpha_{S_1} = -\frac{\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}}{2\varepsilon_{xy}} \quad \alpha_{S_2} = \alpha_{S_1} + 90^\circ \quad (4)$$

Iz enačb (2) in (4) sledi (preverite sami), da je:

$$\alpha_{S_1} = \alpha_{N_1} - 45^\circ \quad (5)$$

2 NALOGA

Rezultat 1. in 2. dela vaje so izračunani parametri homogenih deformacij s pripadajočimi natančnostmi. Za oba obravnavana trikotnika iz pripadajočega tenzorja malih deformacij ε izračunajte:

- glavni normalni deformaciji ε_{N_1} in ε_{N_2} s pripadajočima smerema α_{N_1} in α_{N_2} ter
- glavni strižni deformaciji ε_{S_1} in ε_{S_2} s pripadajočima smerema α_{S_1} in α_{S_2} .