

Dodatna naloga 6

Na merilni rozeti so pritrjeni trije merilni listi in z njimi izmerimo normalne deformacije v treh različnih smereh. Določite komponente deformacijskega tenzorja v danem koordinatnem sistemu xy in spremembo pravega kota α .

Podatki:

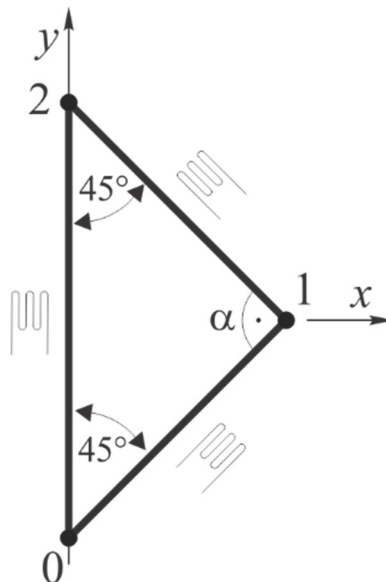
$$\varepsilon_{n,12} = -3 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{n,01} = 3 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{n,02} = 1 \cdot 10^{-3}$$

a) $(\varepsilon_{ij}) = ?$

b) $\Delta\alpha = ?$



Rezultati:

a) Zapišemo enačbe za izračun izmerjenih normalnih deformacij iz komponent tenzorja majhnih specifičnih deformacij:

$$\varepsilon_{n,12} = \varepsilon_n(\varphi = 135^\circ) = \frac{\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}}{2} + \frac{\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}}{2} \cos(2 \cdot 135^\circ) + \varepsilon_{xy} \sin(2 \cdot 135^\circ) = -3 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{n,01} = \varepsilon_n(\varphi = 45^\circ) = \frac{\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}}{2} + \frac{\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}}{2} \cos(2 \cdot 45^\circ) + \varepsilon_{xy} \sin(2 \cdot 45^\circ) = 3 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{n,02} = \varepsilon_n(\varphi = 90^\circ) = \frac{\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}}{2} + \frac{\varepsilon_{xx} - \varepsilon_{yy}}{2} \cos(2 \cdot 90^\circ) + \varepsilon_{xy} \sin(2 \cdot 90^\circ) = 1 \cdot 10^{-3}$$

Iz zgornjega sistema enačb dobimo komponente deformacijskega tenzorja:

$$(\varepsilon_{ij}) = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot 10^{-3}$$

b) Izračunamo strižne deformacije na ravninah, ki oklepajo kot α :

$$\varepsilon_s(\varphi = 45^\circ) = 1 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_s(\varphi = -45^\circ) = -1 \cdot 10^{-3}$$

Izračunamo absolutno vrednost spremembe kota α :

$$|\Delta\alpha| = 2 \cdot |\varepsilon_s(\varphi = 45^\circ)| = 2 \cdot |\varepsilon_s(\varphi = -45^\circ)| = 2 \cdot 10^{-3}$$

Predznak spremembe kota α določimo iz slike (puščici strižnih deformacij kažeta stran od kota):

$$\Delta\alpha = 2 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta\alpha = 0,11459^\circ$$