

Dodatna naloga 5

Določite komponente napetostnega tenzorja σ_{ij} če kvader dimenzij $100 \text{ mm} \times 60 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ obremenimo s silo F , kot kaže slika, in segrejemo za ΔT .

Podatki:

$$E = 12 \text{ GPa}$$

$$\nu = 0,3$$

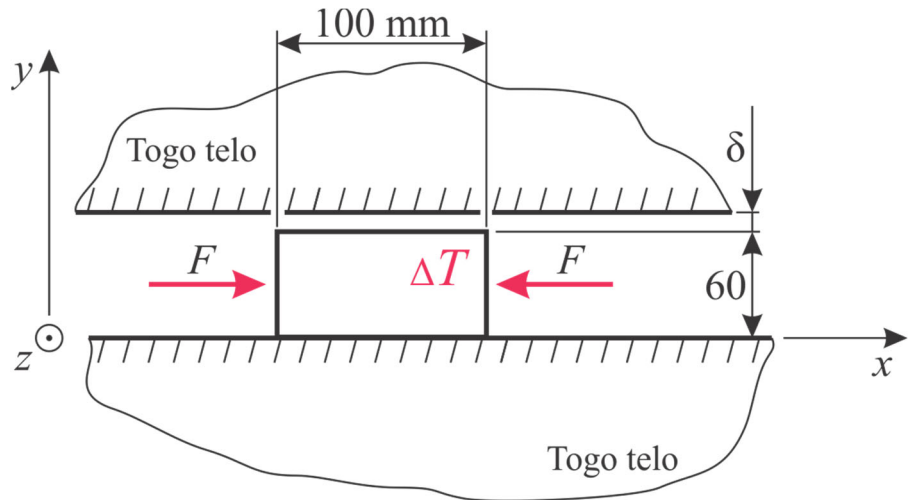
$$\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

$$\Delta T = 120 \text{ K}$$

$$F = 90 \text{ kN}$$

a) $\delta = 0,15 \text{ mm}$

b) $\delta = 0,10 \text{ mm}$



$$(\sigma_{ij}) = ?$$

Rešitve:

- a) Kvader na zgornji površini ne pride v stik s togo steno, saj dobimo (za robne pogoje, ko do stika še ni prišlo):

$$\Delta L_y = \varepsilon_{yy} \cdot L_y = 2,25 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \text{ mm} = 0,135 \text{ mm} < \delta = 0,15 \text{ mm}$$

$$(\sigma_{ij}) = \begin{pmatrix} -30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

- b) Kvader pride v stik s togo steno:

$$\Delta L_y = \varepsilon_{yy} \cdot L_y = 2,25 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \text{ mm} = 0,135 \text{ mm} > \delta = 0,10 \text{ mm}$$

$$(\sigma_{ij}) = \begin{pmatrix} -30 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ MPa}$$

$$(\varepsilon_{ij}) = \begin{pmatrix} -8,25 & 0 & 0 \\ 0 & 16,67 & 0 \\ 0 & 0 & 24,25 \end{pmatrix} \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta V = \varepsilon_V \cdot V = (\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy} + \varepsilon_{zz}) \cdot (100 \cdot 60 \cdot 50) \text{ mm}^3 = 980 \text{ mm}^3$$