

3. Feladat

Egy 50×25 mm-es téglalap keresztmetszetű kasa

125 mm hosszú szalagon 100 kN húzóerő működik. A kasa 50×125 mm-es alsó és felső lapját 1000 kN nagyságú nyomóerő, míg a 25×125 os lapokat 400 kN húzóerő terheli. Mekkora a test térfogatváltozása?

Hogyan módosítuk az 1000 kN erőt, hogy ne legyen térfogatváltozás?

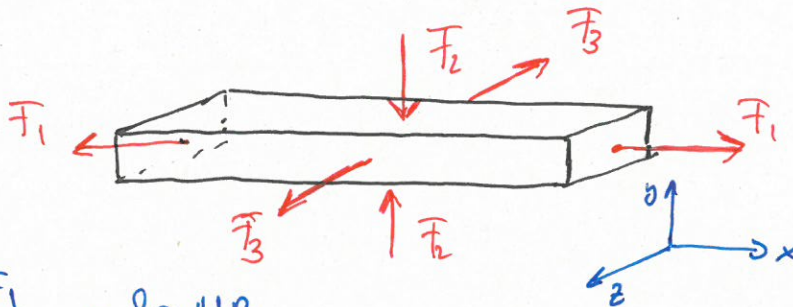
$$E = 208 \text{ GPa}$$

$$\nu = 0,3$$

$$a = 125 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$c = 25 \text{ mm}$$



$$F_1 = 100 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1000 \text{ kN}$$

$$F_3 = 400 \text{ kN}$$

$$\sigma_x = \frac{F_1}{b \cdot c} = \underline{\underline{80 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_y = \frac{-F_2}{a \cdot b} = \underline{\underline{-160 \text{ MPa}}}$$

$$\sigma_z = \frac{F_3}{a \cdot c} = \underline{\underline{128 \text{ MPa}}}$$

$$\underline{\underline{\sigma}}_{(x,y,z)} = \begin{bmatrix} \sigma_x & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_y & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_z \end{bmatrix}$$

$$\underline{\underline{\epsilon}}_{(x,y,z)} = \begin{bmatrix} \epsilon_x & 0 & 0 \\ 0 & \epsilon_y & 0 \\ 0 & 0 & \epsilon_z \end{bmatrix}$$

1. út Hooke tv $\Rightarrow \sigma_I = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z = \underline{\underline{4,8 \text{ MPa}}}$

\hookrightarrow Ebból: $\epsilon_x = \dots$

$\epsilon_y = \dots$

$\epsilon_z = \dots$

2. út Hooke tv. a szilárd anyagokra

$$\epsilon_I = \frac{1+\nu}{E} \left(\sigma_I - \frac{\nu}{1+\nu} \sigma_I \right) = \frac{1+\nu}{E} \left(1 - \frac{3\nu}{1+\nu} \right) \sigma_I = \frac{1+\nu}{E} \frac{1-2\nu}{1+\nu} \sigma_I$$

$$\epsilon_I = \frac{1-2\nu}{E} \sigma_I = 9,23 \cdot 10^{-5} = \frac{\Delta V}{V} \quad \Delta V = V \cdot \epsilon_I = \underline{\underline{14,4 \text{ mm}^3}}$$

\hookrightarrow Ha nincs térf. vált $\Rightarrow \epsilon_I = 0 \Rightarrow \sigma_I = 0$ $\sigma_I = \overset{80 \text{ MPa}}{\sigma_x} + \overset{128 \text{ MPa}}{\sigma_z} - \frac{F_2}{a \cdot b} = 0 \quad \underline{\underline{F_2 = 1,3 \text{ MN}}}$