

MECHANIKA-SZILÁRDSÁGTAN

2. hét gyakorlati anyaga

(kidolgozta : dr. Nagy Zoltán egy.adjunktus,

Bojtár Gergely egy.tanársegéd)

2.1. feladat : Szilárd test  $P$  pontjának alakváltozási állapota

Adott : Ismert egy szilárd test  $P$  pontjának alakváltozási állapota :

$$\varepsilon_x = 2 \cdot 10^{-4}, \varepsilon_y = 0, \varepsilon_z = -3 \cdot 10^{-4}, \gamma_{xy} = 4 \cdot 10^{-4}, \gamma_{xz} = 0, \gamma_{yz} = -6 \cdot 10^{-4}.$$

Feladat : a) Írja fel a  $P$  pont  $\underline{A}_P$  alakváltozási tenzorának mátrixát.

b) Határozza meg az  $x, y$  és  $z$  irányokhoz tartozó  $\vec{\alpha}_x, \vec{\alpha}_y, \vec{\alpha}_z$  alakváltozási vektorokat !

c) Szemléltesse az alakváltozási állapotot az elemi triéderen.

a) Az alakváltozási tenzor mátrixa :

$$[\underline{A}_P] = \begin{bmatrix} \varepsilon_x & \frac{1}{2}\gamma_{xy} & \frac{1}{2}\gamma_{xz} \\ \frac{1}{2}\gamma_{yx} & \varepsilon_y & \frac{1}{2}\gamma_{yz} \\ \frac{1}{2}\gamma_{zx} & \frac{1}{2}\gamma_{zy} & \varepsilon_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cdot 10^{-4} & 2 \cdot 10^{-4} & 0 \\ 2 \cdot 10^{-4} & 0 & -3 \cdot 10^{-4} \\ 0 & -3 \cdot 10^{-4} & -3 \cdot 10^{-4} \end{bmatrix}$$

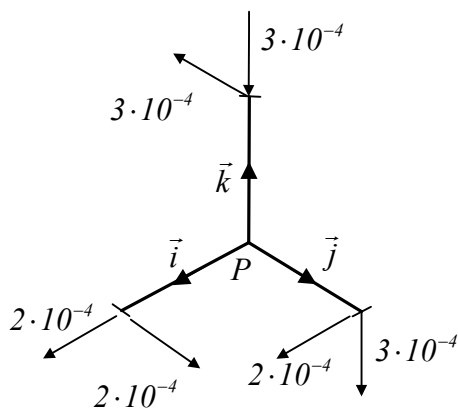
b) Az egyes alakváltozási vektorok :

$$\vec{\alpha}_x = (2 \cdot 10^{-4} \vec{i} + 2 \cdot 10^{-4} \vec{j} + 0 \vec{k})$$

$$\vec{\alpha}_y = (2 \cdot 10^{-4} \vec{i} + 0 \vec{j} - 3 \cdot 10^{-4} \vec{k})$$

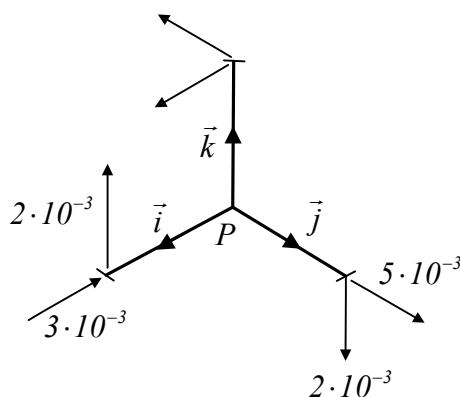
$$\vec{\alpha}_z = (0 \vec{i} - 3 \cdot 10^{-4} \vec{j} - 3 \cdot 10^{-4} \vec{k})$$

c) Alakváltozási állapot szemléltetése elemi triéderen :



## 2.2. feladat : Szilárd test $P$ pontjának alakváltozási állapota

Adott: Ismert egy szilárd test  $P$  pontjának alakváltozási állapota a  $P$  elemi környezetéből kiragadott elemi triédren.



Feladat : a) Írja fel a  $P$  pont  $\underline{\underline{A}}_P$  alakváltozási tenzorának mátrixát.

b) Határozza meg az  $\varepsilon_x$  fajlagos nyúlást és a  $\gamma_{yz}$  fajlagos szögtorzulást.

a) Az alakváltozási tenzor mátrixa :

$$[\underline{\underline{A}}_P] = \begin{bmatrix} \varepsilon_x & \frac{1}{2}\gamma_{xy} & \frac{1}{2}\gamma_{xz} \\ \frac{1}{2}\gamma_{yx} & \varepsilon_y & \frac{1}{2}\gamma_{yz} \\ \frac{1}{2}\gamma_{zx} & \frac{1}{2}\gamma_{zy} & \varepsilon_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \cdot 10^{-3} & 0 & 2 \cdot 10^{-3} \\ 0 & 5 \cdot 10^{-3} & -2 \cdot 10^{-3} \\ 2 \cdot 10^{-3} & -2 \cdot 10^{-3} & 0 \end{bmatrix}$$

b) Az  $\varepsilon_x$  fajlagos nyúlás :

$$\varepsilon_x = -3 \cdot 10^{-3},$$

a  $\gamma_{yz}$  szögtorzulás :

$$\frac{1}{2}\gamma_{yz} = -2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \gamma_{yz} = -4 \cdot 10^{-3} \text{ (radián) },$$

$$\gamma_{yz} = -4 \cdot 10^{-3} \text{ (radián)} = -4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{180^\circ}{\pi} = -0,23^\circ.$$