

Przekształcenia liniowe

(1) Które z podanych niżej przekształceń $\varphi : K^n \rightarrow K^m$ są przekształceniami liniowymi:

$$\text{a) } n = m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x + z \\ 2x + z \\ 3x - y + z \end{bmatrix}, \text{ b) } n = m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x \\ y + 1 \\ z + 2 \end{bmatrix},$$

$$\text{c) } n = m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2x + y \\ x + z \\ z \end{bmatrix}, \text{ d) } n = m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x - y + z \\ z \\ y \end{bmatrix},$$

$$\text{e) } n = 4, m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x - y + 2t \\ 2x + 3y + 5z - t \\ x + z - t \end{bmatrix},$$

$$\text{f) } n = 4, m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x - y + 2t \\ 2x - 3y + 5z - t \\ x - z - t \end{bmatrix},$$

$$\text{g) } n = m = 4, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x + 3y - 2t \\ x + y + z \\ 2y + t \\ y + z \end{bmatrix},$$

$$\text{h) } n = m = 4, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x + 3y - 2t \\ x + y + z \\ 2y - 3t \\ 2x + 4y + z - 2t \end{bmatrix},$$

$$\text{i) } n = m = 3, \varphi\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x + z \\ 2xz \\ 3x - y + z \end{bmatrix}.$$

W przypadku, gdy przekształcenie φ jest przekształceniem liniowym, zbadać czy jest to monomorfizm, epimorfizm.