Die Vortragsübungen wurden am 18.12.09 besprochen.

Aufgabe V1 Welche der folgenden Abbildungen sind linear?

(a) $\varphi : \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ via $(x, y) \mapsto (x, 0, y)$

(b) $\psi : \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ definiert durch $x \mapsto x + a$ für ein festes $a \in \mathbb{R}^3$

(c) $\delta : \mathbb{R}[x] \longrightarrow \mathbb{R}[x]$ definiert durch $p \mapsto \int_0^x p(t)dt$.

(d) eine Drehung um den Ursprung in der reellen Ebene

(e) $\sigma : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}^3$ definiert durch $x \mapsto (\cos x,\ \sin x, x)$

(f) die komplexe Konjugation $\mathbb{C} \longrightarrow \mathbb{C}$ definiert durch $z \mapsto \bar{z}$ ($\mathbb{C}$ wird als $\mathbb{C}$-Vektorraum betrachtet).

Aufgabe V2 Sei $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ die durch

$$f\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -10 \end{pmatrix}, \quad f\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \end{pmatrix}$$

definierte lineare Abbildung. Berechnen Sie die Matrix von f bzgl. der Statndardbasis des $\mathbb{R}^2$, und berechnen Sie den Kern von f.

Aufgabe V3 Sei $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ die lineare Abbildung mit Matrix

$$\frac{1}{2}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(bzgl. der Standardbasis des $\mathbb{R}^2$). Wie kann man die lineare Abbildung f beschreiben?