Mathematisches Institut
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Prof. Dr. Stefan Schröer

SS19

Übungen zu Lineare Algebra II

Blatt 12

Aufgabe 1. Seien V und W zwei K-Vektorräume. Angenommen, $a \neq 0$ und $b \neq 0$ sind Vektoren aus V bzw. W. Verifizieren Sie, dass der Tensor

$$a \otimes b \in V \otimes W$$

nicht der Nullvektor ist.

Aufgabe 2. Seien V, W zwei K-Vektorräume. Konstruieren Sie eine kanonische lineare Abbildung

$$f : V^* \otimes W \longrightarrow \mathrm{Hom}_K(V, W),$$

die injektiv ist. Verifizieren Sie, dass Φ bijektiv ist, falls V, W endlichdimensional sind.

Aufgabe 3. Sei K ein Körper, der nicht quadratisch abgeschlossen ist, etwa $K = \mathbb{R}$ oder $K = \mathbb{F}_3$. Konstruieren Sie Matrizen $A, B \in \mathrm{Mat}_2(K)$ so, dass das Kronecker-Produkt

$$A \otimes B \in \mathrm{Mat}_4(K)$$

trigonalisierbar ist, ohne dass A, B diese Eigenschaft haben.

Aufgabe 4. Sei K ein Körper und $\lambda, \mu \neq 0$ zwei Skalare. Berechnen Sie die Jordan-Normalform des Kronecker-Produkts

$$P = \begin{pmatrix} \lambda & 0 \\ 1 & \lambda \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} \mu & 0 \\ 1 & \mu \end{pmatrix}$$

in Abhängigkeit von der Charakteristik $p \geq 0$.

Abgabe: Bis Donnerstag, den 4. Juli um 8:25 Uhr im Zettelkasten.

Schriftliche Prüfung: Die erste Klausur findet am Samstag, den 13. Juli statt. Die Anmeldefrist endet am 6. Juli. Angemeldete Studierende, welche die Zulassungsvoraussetzungen nicht erfüllen, gelten als abgemeldet. Insbesondere Wiederholer, die in der Vergangenheit die Zulassungsvoraussetzung erreicht haben, müssen rechtzeitig sicherstellen, dass in unserer Liste die Anmeldung sowie die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung erfasst wurden.