Heinrich-Heine-Universität
Jun.-Prof. Dr. Marcus Zibrowius
Dr. Peter Arndt

Sommersemester 2017
05.07.2017

Lineare Algebra I
Blatt 12

---

1 | Zahlensalat

Welche der folgenden Matrizen sind invertierbar?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \in \mathrm{Mat}_{\mathbb{F}_7}(4 \times 4) \qquad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \in \mathrm{Mat}_{\mathbb{F}_7}(4 \times 4)$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \in \mathrm{Mat}_{\mathbb{Q}}(4 \times 4) \qquad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \in \mathrm{Mat}_{\mathbb{Q}}(4 \times 4)$$

2 | Abakus

Für die folgenden $(n+1) \times (n+1)$-Matrizen gilt:

$$\det \begin{pmatrix} a & b & b & \dots & b \\ b & a & b & \dots & b \\ b & b & a & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & b \\ b & b & \dots & b & a \end{pmatrix} = (a+nb)(a-b)^n$$

$$\det \begin{pmatrix} -a_1 & a_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -a_2 & a_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & -a_3 & a_3 & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & -a_n & a_n \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = (-1)^n(n+1) \cdot a_1 \cdots a_n$$

3 | Atomisierung

Jede invertierbare Matrix ist ein Produkt von Elementarmatrizen.

4 | Unsere Lösung, Ihr Problem

Jeder Untervektorraum von K^n ist der Lösungsraum eines linearen Gleichungssystems.

Bitte versehen Sie jede Lösung mit Namen, Übungsgruppen- und **ID-Nummer** und werfen Sie sie bis zum 12.07.2017, 10:30 Uhr in den für die jeweilige Aufgabe vorgesehenen Briefkasten ein (Etage 25.22.00).