## Übungen aus Mathematik II — SS 2015

Übungsblatt 4 — 14.04.2015

---

DI Roland Wagner, S2 524
E-mail: roland.wagner@ricam.oeaw.ac.at
Tel.: 0732 2468 4112

DI Daniela Saxenhuber, S2 524
E-mail: daniela.saxenhuber@indmath.uni-linz.ac.at
Tel.: 0732 2468 4110

https://www.dk-compmath.jku.at/Members/dgerth/vorlesung-mathematik-fur-chemiker-ii-ss15/

**Geben Sie bei allen Aufgaben den genauen Lösungsweg und alle Zwischenschritte an, bzw. begründen Sie Ihre Antwort!**

19. (a) Gegeben sei

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -3 & 2 \\ 3 & 3 & 11 & 2 \\ -1 & -4 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie den Spaltenrang von $A$. Vergleichen Sie diesen mit dem Zeilenrang von $A$ und begründen Sie.

(b) Gegeben sei

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 & 3 \\ -1 & -3 & 6 & 5 \\ 17 & 2 & -4 & 13 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie den Rang von $B, B \cdot B^T$ und $B^T \cdot B$.

20. Gegeben sei

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & -1 \\ -5 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 0 \end{pmatrix}.$$

Überprüfen Sie $A$ auf Invertierbarkeit, falls möglich berechnen Sie die Inverse. Welchen Rang hat daher $A$?

21. Seien $x, y \in \mathbb{R}$ und

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & x \\ 0 & -1 & 4 \\ y & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie $A^2 := A \cdot A$ und bestimmen Sie die Determinanten von $A$ und $A^2$ in Abhängigkeit von $x$ und $y$. Für welche $x, y \in \mathbb{R}$ sind $A$ und $A^2$ invertierbar?

22. Gegeben sei

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 & -7 \\ 3 & 1 & 0 & -1 \\ 7 & -2 & 1 & 3 \\ -1 & 5 & 0 & 3 \end{pmatrix},$$

Bestimmen Sie die Determinante mit dem Entwicklungssatz.

23. Eine Fläche von 10 Quadratzentimetern kann aus verschiedenen Kombinationen von drei Sorten geometrischer Elemente gelegt werden. Aus vier Quadraten und zwei Dreiecken, aus einem Quadrat, vier Dreiecken und drei Kreisen oder aus zwei Quadraten, drei Dreiecken und vier Kreisen. Die Kreise, Dreiecke und Quadrate sind jeweils gleich groß. Berechnen Sie den Flächeninhalt von jeweils einem Quadrat, einem Dreieck und einem Kreis.

24. Gegeben seien

$$K = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}, \qquad \vec{f} = \begin{pmatrix} -5 \\ 15 \\ 9 \\ -18 \end{pmatrix}, \qquad \vec{u} \in \mathbb{R}^4.$$

Ist das lineare Gleichungssystem $K\vec{u} = \vec{f}$ homogen? Untersuchen Sie das LGS auf Lösbarkeit, falls möglich lösen Sie das LGS mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren.