

# Mathematica für Physiker

## 4. Übung am 6.5.2013

Die Lösungen der Aufgaben sind vor der Übung an Dr. Quapp per e-mail als Notebook einzuschicken. Ihre Bezeichnung sei dabei: VornameNameUeb4.nb

Termin: Freitag, 3.5.2013, 21 Uhr

an: quapp@uni-leipzig.de

Jeder Teilnehmer hat seine eigene Lösung zu erstellen!

1. a) Lösen Sie die Gleichung  $z^6 = -1 + i$  im Bereich der komplexen Zahlen.  
b) Fertigen Sie mittels Mma eine Abbildung der Lösungsmenge in der Gaußschen Zahlenebene an. Welche Gestalt hat das Polygon der Punkte?

2. Berechnen Sie mit Mma die inverse Matrix zu

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 9 & 27 \\ 0 & 1 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ und zu } B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

$B$  ist die Matrix einer Permutation der Koordinatenachsen.  
Welche Besonderheit fällt Ihnen auf?

3. Bestimmen Sie die Anzahl der Zeilen und Spalten der Matrizen  $X, Y$  und  $Z$  in den Matrixgleichungen, und finden Sie mit Mma die Lösungen.

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}, \quad \text{b) } \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$$

und

$$\text{c) } \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} Z = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

4. Bestimmen Sie die ersten 10 Potenzen der Matrix

$$F = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \text{mit } F^n := \begin{pmatrix} f_{n+1} & f_n \\ f_n & f_{n-1} \end{pmatrix}.$$

Sei also  $f_{n+1}$  die Komponente links oben in der  $n$ -ten Potenz. Bestimmen Sie die Quotienten von  $f_{n+1}/f_n$  für  $n=1,2,\dots,10$ . (\*-Aufgabe: ) Bestimmen Sie mittels einer kleinen Überlegung den Limes von  $f_{n+1}/f_n$  für  $n$  gegen  $\infty$ . (Die Einträge  $f_n$  nennt man die Fibonacci-Zahlen.)