

## Serie 1

### 1. Komplexe Zahlen

a) Gegeben seien die komplexen Zahlen

$$\begin{aligned}u &= -2 + i \\v &= 2 + 3i \\w &= 7 - 11i.\end{aligned}$$

Berechnen Sie  $u + v + w$ ,  $u \cdot v$ ,  $v \cdot w \cdot i$ ,  $\frac{w}{v}$ ,  $\frac{v}{u}$ ,  $|v|$ .

b) Schreiben Sie die komplexen Zahlen  $2i$ ,  $3 + \sqrt{3}i$ , und  $\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}$  in Polarform.

c) Schreiben Sie die komplexen Zahlen  $\sqrt{6}e^{i\frac{\pi}{4}}$ ,  $2e^{i\frac{\pi}{3}}$  und  $\frac{\pi}{4}e^{i\frac{3\pi}{2}}$  in die kartesische Form um.

### 2. Gauss-Elimination

a) Gegeben ist das lineare Gleichungssystem (LGS)

$$\begin{aligned}x_1 & & - 2x_3 & = & 1 \\x_1 + 2x_2 + 3x_3 & = & 4 \\2x_1 + 6x_2 - x_3 & = & -1,\end{aligned}\tag{1}$$

welches man als das Eliminationsschema

$$\begin{array}{ccc|c}1 & 0 & -2 & 1 \\1 & 2 & 3 & 4 \\2 & 6 & -1 & -1\end{array}\tag{2}$$

schreiben kann. Lösen Sie das LGS (1) mittels Gauss-Elimination des Eliminationsschemas (2).

b) Schreiben Sie das folgende LGS als ein Eliminationsschema und lösen Sie es damit. Gibt es keine, eine oder unendlich viele Lösungen?

$$\begin{aligned}2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 &= 1 \\-x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 7x_5 &= 2 \\-2x_1 + 6x_2 + 11x_3 - x_4 + 10x_5 &= 3 \\-3x_1 + 6x_2 + 12x_3 + 6x_4 + 21x_5 &= 6\end{aligned}\tag{3}$$

**Bitte wenden!**

c) Für welche Werte von  $a \in \mathbb{R}$  besitzt das homogene lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rccccccc} x_1 & & & + & x_3 & = & 0 \\ -x_1 & + & ax_2 & - & 2x_3 & = & 0 \\ ax_1 & + & x_2 & & & = & 0 \end{array} \quad (4)$$

eine nichttriviale (von 0 verschiedene) Lösung? Geben Sie für diese Fälle alle möglichen Lösungen an.

### 3. MATLAB-Aufgaben (Korrektur durch Assistenten)

a) Fibonacci-Zahlen

Die Folge  $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots$  der Fibonacci-Zahlen ist wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} f_0 &= 0; & f_1 &= 1; \\ f_n &= f_{n-1} + f_{n-2}, & n &> 1 \end{aligned}$$

Es gelten also  $f_2 = f_0 + f_1 = 1$ ,  $f_3 = f_1 + f_2 = 2$ ,  $f_4 = f_2 + f_3 = 3$  usw. .

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion **fibonacci(n)**, die zu einer gegebenen positiven ganzen Zahl  $n$  die Fibonacci-Zahlen  $f_0, \dots, f_n$  berechnet. Vervollständigen Sie dazu das Grundgerüst **fibonacci.m** von der Homepage der Vorlesung. Geben Sie die Fibonacci-Zahlen  $f_0$  bis  $f_9$  an.

b) Ellipsen zeichnen

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion **function drawellipse(C, a, b)**, welche eine Ellipse mit den Halbachsen  $a$  parallel zur  $x$ -Achse und  $b$  parallel zur  $y$ -Achse und dem Zentrum  $C = (C(1), C(2))$  zeichnet. Zeichnen Sie eine Ellipse mittels **drawellipse([5,3],7,2)**.

**Hinweise:** Benutzen Sie die Parameterform der Ellipsengleichung, siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Ellipse>.

**Nützliche Befehle:** `plot`, `linspace`, `colon`.

Lesen Sie die MATLAB Dokumentation mit `doc <Befehl>`

**Abgabe:** Do/Fr 6./7. Oktober 2016

<http://igl.ethz.ch/teaching/linear-algebra/la2016/>