Ü b u n g s b l a t t 1

Mit $*$ gekennzeichnete Aufgaben können zum Sammeln von Bonuspunkten verwendet werden. Lösungen sind per Web-Formular unter `http://math-www.upb.de/~walter` ($\longrightarrow$ Lehre SS 02 $\longrightarrow$ Übungen) bis spätestens Do, 25.4.02, abzuliefern.

Aufgabe 1*: (Erinnerung an das letzte Semester: lineare Gleichungen. 1 Bonuspunkt)
Seien $M_1, \ldots, M_7$ die Ziffern der Matrikelnummer (von links nach rechts). Bestimme alle Lösungen x, y, z des Gleichungsystems

$$M_1 \cdot y + M_2 \cdot z = M_5, \quad M_1 \cdot x + 2 \cdot y = M_6, \quad M_2 \cdot x + 3 \cdot z = M_7.$$

Relevante MuPAD-Funktionen: `solve, linsolve`.

Aufgabe 2*: (Erinnerung an das letzte Semester: Eigenwerte. 1 Bonuspunkt)
Seien $M_1, \ldots, M_7$ wie in Aufgabe 1. Bestimme die Eigenwerte der Matrix

$$\begin{pmatrix} M_1 & M_4 & 0 \\ M_4 & -M_1 & 0 \\ 0 & 0 & M_7 \end{pmatrix}.$$

Relevante MuPAD-Funktionen: `matrix, linalg::eigenvalues, sqrt`.

Aufgabe 3: (MuPAD)
Lies die MuPAD–Hilfeseiten zu `Re`, `Im`, `conjugate` und `rectform` (interaktiv durch `?Re` etc. aufzurufen). Sei $z = (1+i\cdot\sqrt{2}\,)/(1-i)$. Zerlege z^5 mit MuPAD in Real- und Imaginärteil.

Aufgabe 4: (Komplexe Zahlen)
Seien $i = \sqrt{-1}$. $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 1 - i$, $z_3 = 1 + i \cdot \sqrt{15}$. Berechne für $k = 1, 2, 3$

$$a)\ \ \frac{1}{z_k}, \qquad b)\ \ \overline{z_k}, \qquad c)\ \ |z_k| \qquad \text{sowie} \qquad d)\ \ z_1 \cdot z_2, \quad \frac{z_2}{z_3}, \quad z_1^4.$$

Aufgabe 5*: (Komplexe Zahlen, 1 Bonuspunkt)
Seien $M_1, \ldots, M_7$ wie in Aufgabe 1, $i = \sqrt{-1}$. Seien $z_1 = M_1 + i \cdot M_2$, $z_2 = M_1 - i \cdot M_2$, $z_3 = M_1 + i \cdot M_7$. Berechne $z = z_1 \cdot z_2 / z_3$ in Kartesischen Koordinaten, d.h., als $z = x + i \cdot y$ mit reellem x, y.
Relevante MuPAD-Objekte: `I, rectform, sqrt`.

Aufgabe 6: (Komplexe Lösungen quadratischer Gleichungen)
Bestimme alle Nullstellen des Polynoms $z^2 + z + 1$.
Relevante MuPAD-Funktionen: `solve`.