



Mathematik für Studierende der Biologie
und des Lehramtes Chemie
WS 2011-2012

Übungsblatt 4

Aufgabe 1 (1+2=3 Punkte)

Berechnen Sie die Determinanten der folgenden Matrizen mit Hilfe des Gauß-Algorithmus:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 4 & 1 & -2 & -1 \\ 2 & 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 2 (1+2+2=5 Punkte)

Geben Sie die folgenden komplexen Zahlen in der Form $a + bi$ mit $a, b \in \mathbb{R}$ an.

(a) $(3 + 2i) + (2 - 5i)$, $(3 - 2i) - (1 - i)$, $\frac{1}{6} - \left(\frac{1}{3}i - \left(1 + \frac{2}{3}i\right)\right)$,

(b) $(4 - 3i)(1 + 2i)$, i^2 , i^{22} , i^3 , i^{33} , $\frac{5 + 4i}{8} + (2 - 3i - (3 - 2i))$,

(c) $\frac{1}{i}$, $\frac{-1}{i^2}$, $\frac{2 - 8i}{2 - 9i}$, $\frac{3 - 5i}{5 - 3i}$.

Aufgabe 3 (2+1+3=6 Punkte)

- (a) Seien $z_1 = 5e^{-i\frac{\pi}{6}}$ und $z_2 = 3e^{i\frac{\pi}{2}}$. Bestimmen Sie $\frac{1}{z_1}$, $\frac{1}{z_2}$, z_1z_2 und $\frac{z_1}{z_2}$ in Polarkoordinatendarstellung, d.h in der Form $z = re^{i\varphi}$ mit $r > 0$ und $\varphi \in [0, 2\pi)$.
- (b) Welche der folgenden komplexen Zahlen sind identisch, welche sind verschieden voneinander?
 $z_1 = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$, $z_2 = -2e^{i\frac{2\pi}{3}}$, $z_3 = -2e^{-i\frac{5\pi}{3}}$, $z_4 = 2e^{i\frac{5\pi}{3}}$.
- (c) Seien $u, v, w, z \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ gegeben. Berechnen Sie die fehlenden Größen und ergänzen Sie diese in folgender Tabelle:

	Argument	Betrag	Realteil	Imaginärteil
u	$\frac{7\pi}{6}$	$\sqrt{12}$		
v	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{1}{3}$		
w			2	2
z			$-\sqrt{3}$	1
uv				
$\frac{u}{v}$				
w^4				

Aufgabe 4 (1+2+3=6 Punkte)

Lösen Sie die folgenden quadratischen Gleichungen über \mathbb{C} :

- (a) $z^2 = -3i$,
- (b) $z^2 - 4z + 29 = 0$,
- (c) $z^2 - z(2i + 2\sqrt{2}) + 1 + i(16 + 2\sqrt{2}) = 0$

Abgabetermin: 25.11.2011 vor der Vorlesung.