Universität Ulm **Prof. Dr. W. Forst**
Abteilung Mathematik VI (Numerik) **S. Keppeler**

Übungen zu Höhere Mathematik III für Elektrotechniker — Blatt 1

Abgabe am Freitag, den 23.10.1998 um 10:00 Uhr

1. Skizziere in der Gaußschen Zahlenebene jeweils die Menge aller Punkte $z \in \mathbb{C}$ mit

   a) $\mathrm{Re} z < \pi$, b) $|z^3| < 27$, c) $\mathrm{Im}(z^2) < 2$,
   d) $\arg(4 + z^2) = 0$, e) $|z + \mathrm{Re} z| < 1$, f) $|(4 + 3\mathrm{i})z| < 5$.

2. Berechne Real- und Imaginärteil, sowie Betrag und Argument von

   a) $(1 + \mathrm{i})^8$, b) $\dfrac{1 - \mathrm{i}}{1 - (1 + \mathrm{i})^2}$,
   c) $(1 - \mathrm{i})\mathrm{e}^{\mathrm{i}\varphi}$, $\varphi \in \mathbb{R}$, d) $2^{-1/4}\sqrt{\mathrm{i} - 1}$.

3. Bestimme die Lösungen der folgenden Gleichungen und zeichne sie in der komplexen Ebene ein:

   a) $\sin z = 0$, b) $z^5 - 7 = 0$, c) $\cosh z = 0$.

4. Schreibe die folgenden Funktion $f(x)$ mit $x \in \mathbb{R}$ so um, daß nur noch trigonometrische und hyperbolische Funktionen mit *rellem* Argument auftreten:

   a) $\sin(\mathrm{i}x)$, b) $\cos(\mathrm{i}x)$, c) $\sinh(\mathrm{i}x)$, c) $\cosh(\mathrm{i}x)$.

5. Es sei $f(z) = \sinh z$.

   a) Berechne Real- und Imaginärteil von $f(z)$.
   b) Bestimme alle Nullstellen von $f(z)$.
   c) Bestimme das Abbildungsverhalten von f , d. h. bestimme die Bilder der Geraden $\mathrm{Re} z = a \neq 0$ und $\mathrm{Im} z = b \neq k\pi$, $k \in \mathbb{R}$.

Die Abteilung ist im WWW vertreten:
`http://www.mathematik.uni-ulm.de/numerik`
Neben Informationen über die Abteilung selbst finden sich aktuelle Hinweise zur Vorlesung und zu den Übungen unter:
`http://www.mathematik.uni-ulm.de/numerik/forst/hm3.html`