

ÜBUNGEN ZU MMS IM WISE 16/17

BLATT 3

Abgabefrist: 14.11.16 - 12:00 Uhr

Themen: Komplexe Zahlen und Euler-Gleichung

Abgabe: Textaufgaben als PDF-Dateien, Praktische Programmieraufgaben bitte als py-Dateien abgeben. Diese Dateien einzeln oder gepackt bitte im Anhang per E-Mail an seppke@informatik.uni-hamburg.de senden!

1 THEORETISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

Lösen Sie folgende Teilaufgaben in schriftlicher Form:

- 1) Berechnen Sie z_1+z_2 , z_1-z_2 , $z_1 \cdot z_2$, z_1/z_2 , $z_1 \cdot z_2^*$, z_1/z_2^* (* bedeutet komplex konjugiert) für (6 P.)
 - a. $z_1=1+j \cdot \sqrt{3}$, $z_2=1-j$
 - b. $z_1=2+3j$, $z_2=3-5j$
 - c. $z_1=4-5j$, $z_2=4+5j$
 - d. $z_1=j$, $z_2=-2-4j$
- 2) Erläutern Sie anschaulich die Formel der Euler'schen Identität ($e^{j\pi} + 1 = 0$). Greifen Sie (4 P.) dabei auf deren graphische Repräsentation und trigonometrische Funktionen zurück.

2 PRAKTISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

- 1) Machen Sie sich mit komplexen Zahlen in Python vertraut und evaluieren Sie Ihre (4 P.) Ergebnisse zu Aufgabe (1.1) durch entsprechende Python-Definitionen bzw. Python-Funktionen.
- 2) Der (komplexwertige) Zahlenwert der Eulerzahl lässt sich durch folgenden Grenzwert (6 P.) definieren: $e^z = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{z}{n}\right)^n$.
Setzen Sie z gemäß der Euler'schen Identität ein und zeigen Sie grafisch (durch Plots) die Konvergenz zum „Euler'schen Kreis“ für große n .
Verwenden Sie hierbei $n \in \{1, 5, 10, 50, 100\}$ und plotten Sie jeweils die komplexwertigen Ergebnisse für $\left(1 + \frac{z}{n}\right)^k$ mit $k \in \{0, 1, \dots, n\}$.