Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen

TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF

Übungen zu Analytische Grundlagen - WIW-1: Blatt 3 WS 2014/15

1. Man berechne $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$, $\bar{z}_2 \cdot z_1$, $\bar{z}_2 \cdot z_2$ von

$z_1 = 1 + j\sqrt{3}$ und $z_2 = 1 - j$. (A8.1 a)

2. Gegeben sei eine komplexe Zahl $z = x + j \cdot y$ (z.B. $z = 3 + 2j$). Man stelle z in der Gaußschen Zahlenebene dar und gebe die komplexe Zahl an, die durch Spiegelung
a) am Ursprung b) an der reellen Achse c) an der imaginären Achse entsteht. (A8.2)

3. Man zerlege in Real- und Imaginärteil:

a) $z = \frac{1}{1+j}$ b) $z = \frac{3+2j}{1+j}$ c) $z = \frac{3(1-j)^2}{2(3-j)(2+j)}$ (A8.4, A8a.4)

4. Man berechne Betrag und Hauptwert des Arguments folgender Zahlen und stelle sie in trigonometrischer und Eulerscher Form dar und skizziere : $z_1 = 2j$, $z_2 = -1 - j$, $z_3 = -2$, $z_4 = \frac{1}{2} + j\frac{1}{2}\sqrt{3}$ (A8a.6)

5. Man stelle folgende komplexe Zahlen in Standardform dar:

$z_1 = 2e^{\frac{1}{2}\pi j}$, $z_2 = 3e^{-\pi j}$, $z_3 = e^{3\pi j}$, $z_4 = 2e^{-\frac{1}{2}\pi j}$, $z_5 = 3e^{\frac{1}{4}\pi j}$ (A8a.7)

6. Für welche komplexe Zahlen z gilt folgende Gleichung: $\frac{z-1}{2} = \frac{1+2j}{z+1}$ (A8a.15)

7. Man prüfe folgende Ungleichungen auf Gültigkeit:

a) $-2j^2 < 5$ b) $(j+2)^2 > 0$ c) $|j\sqrt{21} - 6| < |7 + 3j|$ (A8.3)

8. Man berechne und skizziere $z_k = (1+j)^k$ für $k = 1, \ldots, 8$. (A8a.11)

9. Man bestimme alle Lösungen der Gleichung $z^3 = j$ mit $z \in \mathbb{C}$. (A8a.14)

10 . Man bestimme sämtliche Wurzeln z_k von $z^5 = q = 4 - 4j$ (A8a.13)

Anmerkung:
Diese und viele ähnliche Aufgaben findet man (zum selbständigen Bearbeiten) in der Übungssammlung von Prof. Schulte auf den Blättern 8 und 8a mit Lösungen.