

Tutorium: GET III Lösungen

Teil 1: Rechnen mit komplexen Zahlen

Claudius Sonntag

03.11.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Wiederholung komplexe Zahlen	2
1.1	Lösung Aufgabe 1	2
1.2	Lösung Aufgabe 2	2
1.3	Lösung Aufgabe 3	2
1.4	Lösung Aufgabe 4	2
1.5	Lösung Aufgabe 5	2
1.6	Lösung Aufgabe 6	3
1.7	Lösung Aufgabe 7	4
1.8	Lösung Aufgabe 8	4

1 Wiederholung komplexe Zahlen

1.1 Lösung Aufgabe 1

$$\begin{aligned} \text{a) } \underline{z}_1 + \underline{z}_2 &= 5 + 12j \\ \underline{z}_2 + \underline{z}_3 &= 6 + 1j \\ \underline{z}_3 + \underline{z}_4 &= 12 - 10j \end{aligned}$$

1.2 Lösung Aufgabe 2

$$\begin{aligned} \text{a) } \underline{z}_1 - \underline{z}_2 &= 1 - 4j \\ \underline{z}_2 - \underline{z}_3 &= -2 + 15j \\ \underline{z}_3 - \underline{z}_4 &= -4 - 4j \end{aligned}$$

1.3 Lösung Aufgabe 3

$$\begin{aligned} \text{a) } \underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2 &= -26 + 32j \\ \underline{z}_2 \cdot \underline{z}_3 &= 64 + 18j \\ \underline{z}_3 \cdot \underline{z}_4 &= 11 - 68j \end{aligned}$$

1.4 Lösung Aufgabe 4

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{\underline{z}_1}{\underline{z}_2} &= \frac{19}{34} - \frac{4}{17}j \\ \frac{\underline{z}_2}{\underline{z}_3} &= -\frac{48}{65} + \frac{46}{65}j \\ \frac{\underline{z}_3}{\underline{z}_4} &= \frac{53}{75} - \frac{44}{75}j \end{aligned}$$

1.5 Lösung Aufgabe 5

$$\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2$$

$$\begin{aligned} \text{a) } \underline{z}_1 &= 5 \cdot e^{j \cdot 53,13^\circ} \\ \underline{z}_2 &= \sqrt{68} \cdot e^{j \cdot 75,96^\circ} \\ \text{b) } \underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2 &= 41,2311 \cdot e^{j \cdot 129,09^\circ} \\ \text{c) } \operatorname{Re}\{\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2\} &= -26 \\ \operatorname{Im}\{\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2\} &= -32 \end{aligned}$$

$$\underline{z}_2 \cdot \underline{z}_3$$

$$\text{a) } \underline{z}_3 = \sqrt{65} \cdot e^{-j \cdot 60,26^\circ}$$

$$\underline{z}_2 = \sqrt{68} \cdot e^{j \cdot 75,96^\circ}$$

$$\text{b) } \underline{z}_2 \cdot \underline{z}_3 = 66,4831 \cdot e^{j \cdot 15,7^\circ}$$

$$\text{c) } \operatorname{Re}\{\underline{z}_2 \cdot \underline{z}_3\} = 64$$

$$\operatorname{Im}\{\underline{z}_2 \cdot \underline{z}_3\} = 18$$

$$\underline{z}_3 \cdot \underline{z}_4$$

$$\text{a) } \underline{z}_3 = \sqrt{65} \cdot e^{-j \cdot 60,26^\circ}$$

$$\underline{z}_4 = \sqrt{73} \cdot e^{-j \cdot 20,56^\circ}$$

$$\text{b) } \underline{z}_3 \cdot \underline{z}_4 = 68,8840 \cdot e^{-j \cdot 80,82^\circ}$$

$$\text{c) } \operatorname{Re}\{\underline{z}_3 \cdot \underline{z}_4\} = 11$$

$$\operatorname{Im}\{\underline{z}_3 \cdot \underline{z}_4\} = -68$$

1.6 Lösung Aufgabe 6

$$\underline{z}_1 : \underline{z}_2$$

$$\text{a) } \text{siehe Aufgabe 5 a)}$$

$$\text{b) } \frac{\underline{z}_1}{\underline{z}_2} = 0,6063 \cdot e^{-j \cdot 22,83^\circ}$$

$$\text{c) } \operatorname{Re}\{\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2\} = 0,56$$

$$\operatorname{Im}\{\underline{z}_1 \cdot \underline{z}_2\} = -0,24$$

$$\underline{z}_2 : \underline{z}_3$$

$$\text{a) } \text{siehe Aufgabe 5 a)}$$

$$\text{b) } \frac{\underline{z}_2}{\underline{z}_3} = 1,0228 \cdot e^{j \cdot 136,22^\circ}$$

$$\text{c) } \operatorname{Re}\{\underline{z}_2 : \underline{z}_3\} = -0,74$$

$$\operatorname{Im}\{\underline{z}_2 : \underline{z}_3\} = 0,71$$

$$\underline{z}_3 : \underline{z}_4$$

a) siehe Aufgabe 5 a)

$$\text{b) } \frac{\underline{z}_3}{\underline{z}_4} = 0,94 \cdot e^{-j \cdot 39,7^\circ}$$

$$\text{c) } \begin{aligned} \operatorname{Re}\{\underline{z}_3 : \underline{z}_4\} &= 0,72 \\ \operatorname{Im}\{\underline{z}_3 : \underline{z}_4\} &= 0,6 \end{aligned}$$

1.7 Lösung Aufgabe 7

$$\text{a) } (\underline{z}_1)^7 = 5^7 \cdot e^{j \cdot 11,91^\circ}$$

$$\text{b) } (\underline{z}_2)^{-10} = 68^{-5} \cdot e^{j \cdot 320,4^\circ}$$

$$\text{c) } (\underline{z}_3)^{-15} = 65^{\frac{15}{2}} \cdot e^{j \cdot 176,1^\circ}$$

$$\text{d) } (\underline{z}_4)^{-16} = 73^{-8} \cdot e^{j \cdot 328,96^\circ}$$

1.8 Lösung Aufgabe 8

$$\text{a) } \sqrt[7]{\underline{z}_1} = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 7,59^\circ} = \underline{w}_0$$

$$\underline{w}_1 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 59,02^\circ}$$

$$\underline{w}_2 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 110,45^\circ}$$

$$\underline{w}_3 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 161,88^\circ}$$

$$\underline{w}_4 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 213,30^\circ}$$

$$\underline{w}_5 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 264,73^\circ}$$

$$\underline{w}_6 = \sqrt[7]{5} \cdot e^{j \cdot 316,16^\circ}$$

$$\text{b) } \sqrt[4]{\underline{z}_3} = \sqrt[8]{65} \cdot e^{-j \cdot 15,06^\circ} = \underline{w}_0$$

$$\underline{w}_1 = \sqrt[8]{65} \cdot e^{j \cdot 74,94^\circ}$$

$$\underline{w}_2 = \sqrt[8]{65} \cdot e^{j \cdot 164,94^\circ}$$

$$\underline{w}_3 = \sqrt[8]{65} \cdot e^{j \cdot 254,94^\circ}$$