

## Mathe Vorkurs Online - Übungen Blatt 7

**Aufgabe 7.1.1:** Wandeln Sie die in Polarkoordinaten gegebene komplexe Zahl  $z = 3\sqrt{2} \cdot e^{i\frac{5\pi}{4}}$  in die Koordinatenform  $z = a + ib$  um.

- |                            |                                       |                             |                          |                             |                          |                             |                               |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\frac{3\sqrt{3}}{2} + i\frac{3}{2}$  | <input type="checkbox"/> 2  | $-3 - i3$                | <input type="checkbox"/> 3  | $5 + i4\pi$              | <input type="checkbox"/> 4  | $3 + i3$                      |
| <input type="checkbox"/> 5 | $\frac{3\sqrt{3}}{2} - i\frac{3}{2}$  | <input type="checkbox"/> 6  | $3\sqrt{2} - i3\sqrt{2}$ | <input type="checkbox"/> 7  | $3\sqrt{2} + i3\sqrt{2}$ | <input type="checkbox"/> 8  | $5\sqrt{2} + i4\pi\sqrt{2}$   |
| <input type="checkbox"/> 9 | $-\frac{3\sqrt{3}}{2} + i\frac{3}{2}$ | <input type="checkbox"/> 10 | es gibt keine            | <input type="checkbox"/> 11 | $-3 + i3$                | <input type="checkbox"/> 12 | $3\sqrt{2} + i\frac{5\pi}{4}$ |

**Aufgabe 7.1.2:** Berechnen Sie das Produkt  $(4 + 4i) \cdot (6 + 3i)$ .

- |                            |              |                             |                |                             |              |                             |             |
|----------------------------|--------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $-12 + 12i$  | <input type="checkbox"/> 2  | es gibt keines | <input type="checkbox"/> 3  | $-36 + -36i$ | <input type="checkbox"/> 4  | $12 + -12i$ |
| <input type="checkbox"/> 5 | $-12 + -36i$ | <input type="checkbox"/> 6  | $36 + 36i$     | <input type="checkbox"/> 7  | $-24 + 12i$  | <input type="checkbox"/> 8  | $12 + 36i$  |
| <input type="checkbox"/> 9 | $36 + -12i$  | <input type="checkbox"/> 10 | $-24 + -12i$   | <input type="checkbox"/> 11 | $24 + -12i$  | <input type="checkbox"/> 12 | $24 + 12i$  |

**Aufgabe 7.1.3:** Sei  $M := \{1, 3, 6, 11\}$  und  $N := \{A, B, C, D, E\}$  und sei  $f : M \rightarrow N$  definiert durch

$$f(1) := A \quad f(3) := C \quad f(6) := A \quad f(11) := A$$

Bestimmen Sie die Umkehrmengenabbildung  $f^N(\{A, B\})$ .

- |                            |                |                             |             |                             |                           |                             |                              |
|----------------------------|----------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\{3, 6, 11\}$ | <input type="checkbox"/> 2  | $\{1\}$     | <input type="checkbox"/> 3  | $\{\emptyset, 6, 11\}$    | <input type="checkbox"/> 4  | $\{1, 3, 6, 11, \emptyset\}$ |
| <input type="checkbox"/> 5 | $\{1, 3, 11\}$ | <input type="checkbox"/> 6  | $M$         | <input type="checkbox"/> 7  | $\{1, 6, 11, \emptyset\}$ | <input type="checkbox"/> 8  | nicht definiert              |
| <input type="checkbox"/> 9 | $\{1, 3, 6\}$  | <input type="checkbox"/> 10 | $\{6, 11\}$ | <input type="checkbox"/> 11 | $N$                       | <input type="checkbox"/> 12 | $\{1, 6, 11\}$               |

**Aufgabe 7.1.4:** Wandeln Sie die in Polarkoordinaten gegebene komplexe Zahl  $z = 6 \cdot e^{-i\frac{4}{11}}$  in die Koordinatenform  $z = a + ib$  um.

- |                            |  |                             |   |                             |   |                             |  |
|----------------------------|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $-\frac{4}{11} \cos 6 + \frac{4}{11} i \sin 6$ | <input type="checkbox"/> 2  | $\frac{4}{11} \sin 6 + \frac{4}{11} i \cos 6$ | <input type="checkbox"/> 3  | $6 \cos \frac{4}{11} + 6i \sin \frac{4}{11}$  | <input type="checkbox"/> 4  | $6 \cos \frac{4}{11} - 6i \sin \frac{4}{11}$ |
| <input type="checkbox"/> 5 | es gibt keine                                  | <input type="checkbox"/> 6  | $6 \sin \frac{4}{11} + 6i \cos \frac{4}{11}$  | <input type="checkbox"/> 7  | $-6 \sin \frac{4}{11} + 6i \cos \frac{4}{11}$ | <input type="checkbox"/> 8  | $6 \sin \frac{4}{11} - 6i \cos \frac{4}{11}$ |
| <input type="checkbox"/> 9 | $-6 \cos \frac{4}{11} + 6i \sin \frac{4}{11}$  | <input type="checkbox"/> 10 | $-6 \sin \frac{4}{11} - 6i \cos \frac{4}{11}$ | <input type="checkbox"/> 11 | $-6 \cos \frac{4}{11} - 6i \sin \frac{4}{11}$ | <input type="checkbox"/> 12 | 162  |

**Aufgabe 7.1.5:** Bestimmen Sie alle komplexen Zahlen  $z$ , für die gilt:  $e^z = -4 - 3i$  (bei der Lösung sei  $k$  eine beliebige ganze Zahl).

- |                             |  |                             |   |
|-----------------------------|--|-----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1  | $\sqrt{\ln 25} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + 2k\pi)$        | <input type="checkbox"/> 2  | $\frac{\ln 25}{2} + i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + (2k+1)\pi)$  |
| <input type="checkbox"/> 3  | es gibt keine  | <input type="checkbox"/> 4  | $-\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + k\pi)$      |
| <input type="checkbox"/> 5  | $\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + (2k+1)\pi)$ | <input type="checkbox"/> 6  | $\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + 2k\pi)$      |
| <input type="checkbox"/> 7  | $\frac{\ln 25}{2} + i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + 2k\pi)$     | <input type="checkbox"/> 8  | $-\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + (2k+1)\pi)$ |
| <input type="checkbox"/> 9  | $-\sqrt{\ln 25} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + k\pi)$        | <input type="checkbox"/> 10 | $-\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + 2k\pi)$     |
| <input type="checkbox"/> 11 | $\frac{\ln 25}{2} - i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + k\pi)$      | <input type="checkbox"/> 12 | $\frac{\ln 25}{2} + i(\arctan_0(\frac{3}{4}) + k\pi)$       |

**Aufgabe 7.1.6:** Wandeln Sie die komplexe Zahl  $-4 + i \cdot 3$  in Polarkoordinaten der Form  $r \cdot e^{i\phi}$  um.

- |                             |   |                             |  |                             |  |
|-----------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1  | $\sqrt{-7} \cdot e^{i \arctan_0(\frac{4}{3})}$      | <input type="checkbox"/> 2  | $\sqrt{-7} \cdot e^{i(\arctan_0(-\frac{4}{3})+\pi)}$ | <input type="checkbox"/> 3  | $\sqrt{25} \cdot e^{i(\arctan_0(-\frac{3}{4})+\pi)}$ |
| <input type="checkbox"/> 4  | $\sqrt{25} \cdot e^{i \arctan_0(-\frac{4}{3})}$     | <input type="checkbox"/> 5  | $\sqrt{25} \cdot e^{i \arctan_0(-\frac{3}{4})}$      | <input type="checkbox"/> 6  | $\sqrt{25} \cdot e^{i \arctan_0(\frac{4}{3})}$       |
| <input type="checkbox"/> 7  | $\sqrt{-7} \cdot e^{i \arctan_0(-\frac{4}{3})}$     | <input type="checkbox"/> 8  | $\sqrt{-7} \cdot e^{i \arctan_0(-\frac{3}{4})}$      | <input type="checkbox"/> 9  | $\sqrt{25} \cdot e^{i \arctan_0(\frac{3}{4})}$       |
| <input type="checkbox"/> 10 | $\sqrt{-7} \cdot e^{i(\arctan_0(\frac{3}{4})+\pi)}$ | <input type="checkbox"/> 11 | $\sqrt{25} \cdot e^{i(\arctan_0(-\frac{4}{3})+\pi)}$ | <input type="checkbox"/> 12 | $\sqrt{-7} \cdot e^{i(\arctan_0(\frac{4}{3})+\pi)}$  |

**Aufgabe 7.1.7:** Wandeln Sie den Quotienten  $\frac{7+5i}{7+10i}$  in die Form  $a + bi$  um.

- |                            |                                    |                             |                                     |                             |                                     |                             |                                     |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $1 + \frac{-1}{2}i$                | <input type="checkbox"/> 2  | $\frac{7}{10} + \frac{-7}{5}i$      | <input type="checkbox"/> 3  | es gibt keinen                      | <input type="checkbox"/> 4  | $\frac{1}{2} + -1i$                 |
| <input type="checkbox"/> 5 | $\frac{-33}{17} + \frac{35}{51}i$  | <input type="checkbox"/> 6  | $\frac{99}{149} + \frac{105}{149}i$ | <input type="checkbox"/> 7  | $\frac{-1}{149} + \frac{-35}{149}i$ | <input type="checkbox"/> 8  | $\frac{99}{149} + \frac{-35}{149}i$ |
| <input type="checkbox"/> 9 | $\frac{-33}{17} + \frac{-35}{17}i$ | <input type="checkbox"/> 10 | $1 + \frac{1}{2}i$                  | <input type="checkbox"/> 11 | $\frac{1}{2} + 1i$                  | <input type="checkbox"/> 12 | $\frac{-1}{149} + \frac{105}{149}i$ |

**Aufgabe 7.1.8:** Wandeln Sie die komplexe Zahl  $-i \cdot 7$  in Polarkoordinaten der Form  $r \cdot e^{i\phi}$  um.

- |                            |  |                             |   |                             |   |                             |                              |
|----------------------------|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $-7 \cdot e^{i\pi}$                        | <input type="checkbox"/> 2  | $-7 \cdot e^{-i\pi}$                      | <input type="checkbox"/> 3  | $-7 \cdot e^{-i\frac{\pi}{2}}$            | <input type="checkbox"/> 4  | es gibt keine                |
| <input type="checkbox"/> 5 | $7 \cdot e^{i\pi}$                         | <input type="checkbox"/> 6  | $\frac{\pi}{2} \cdot e^{i \arctan_0(7)}$  | <input type="checkbox"/> 7  | $7 \cdot e^{-i\frac{\pi}{2}}$             | <input type="checkbox"/> 8  | $7 \cdot e^{i\frac{\pi}{2}}$ |
| <input type="checkbox"/> 9 | $-\frac{\pi}{2} \cdot e^{i \arctan_0(-7)}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\frac{\pi}{2} \cdot e^{i \arctan_0(-7)}$ | <input type="checkbox"/> 11 | $-\frac{\pi}{2} \cdot e^{i \arctan_0(7)}$ | <input type="checkbox"/> 12 | $7 \cdot e^{-i\pi}$          |

**Aufgabe 7.1.9:** Bestimmen Sie alle komplexen Zahlen  $z$ , für die gilt:  $z^7 = -2 - 4i$  (bei der Lösung sei  $k$  eine beliebige natürliche Zahl zwischen 0 und 6).

- |                             |  |                             |   |                             |  |
|-----------------------------|--|-----------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1  | $\pm \sqrt[7]{-4} - (\sqrt[7]{-2} + 2(k+1)\pi)i$         | <input type="checkbox"/> 2  | $\pm \sqrt[7]{2} \pm (\sqrt[7]{4} + 2k\pi)i$                | <input type="checkbox"/> 3  | $\pm \sqrt[7]{-2} + (\sqrt[7]{-4} + 2k\pi)i$                 |
| <input type="checkbox"/> 4  | $\pm \sqrt[7]{-2} - (\sqrt[7]{-4} + 2(k+1)\pi)i$         | <input type="checkbox"/> 5  | $\pm \sqrt[7]{20} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+2k\pi}{7}}$ | <input type="checkbox"/> 6  | $\sqrt[14]{20} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+(2k+1)\pi}{7}}$ |
| <input type="checkbox"/> 7  | $\sqrt[14]{20} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+2k\pi}{7}}$ | <input type="checkbox"/> 8  | $\pm \sqrt[7]{6} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+2k\pi}{7}}$  | <input type="checkbox"/> 9  | $\sqrt[7]{6} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+2k\pi}{7}}$       |
| <input type="checkbox"/> 10 | es gibt keine  | <input type="checkbox"/> 11 | $\pm \sqrt[7]{2} \pm (\sqrt[7]{4} + 2(k+1)\pi)i$            | <input type="checkbox"/> 12 | $\sqrt[7]{20} \cdot e^{i \frac{\arctan_0(2)+(2k+1)\pi}{7}}$  |

**Allgemeine Hinweise:**

Bei weiteren Fragen, wenden Sie sich bitte an W. Schmid (sltsoftware@yahoo.de).

Weitere Hinweise finden Sie auf unserer Veranstaltungswebseite unter: <http://www.vorkurs.de.vu>