

MC-Serie 3 - Komplexe Zahlen II

1. Der Realteil der komplexen Zahl $\exp(-i)$ beträgt
 - i) 0.
 - ii) 1.
 - iii) $\sin(1)$.
 - iv) $\cos(1)$.
 - v) Keine der obigen Antworten ist richtig.
 - vi) weiss ich nicht

2. **Zwischenprüfung Winter 2015.** Es seien $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$ mit $|z_1| < 1$ und $|z_2| < 1$, so gilt für den Betrag der Summe:
 - i) $|z_1 + z_2| < 1$.
 - ii) $|z_1 + z_2| > 1$.
 - iii) $|z_1 + z_2| = 1$.
 - iv) alle drei obigen Fälle kommen vor.
 - v) weiss ich nicht

3. Sei $z = 2 \exp\left(\frac{\pi}{6}i\right) \cdot (5\sqrt{3} + b \cdot i)$. Für welches $b \in \mathbb{R}$ ist z eine reelle Zahl?
 - i) $\frac{1}{5\sqrt{3}}$
 - ii) $\sqrt{3}$
 - iii) $5\sqrt{3}$
 - iv) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 - v) Keines von diesen.
 - vi) weiss ich nicht

4. **Zwischenprüfung Winter 2015.** Seien $z, w \in \mathbb{C}$ zwei komplexe Zahlen im Innern des ersten Quadranten der komplexen Ebene, so gilt:
 - i) $\operatorname{Im}\left(\frac{z}{w}\right) > 0$ und $\operatorname{Re}(z\bar{w}) > 0$.
 - ii) $\operatorname{Im}\left(\frac{z}{w}\right) < 0$ und $\operatorname{Re}(z\bar{w}) > 0$.
 - iii) $\operatorname{Im}\left(\frac{z}{w}\right) > 0$ und $\operatorname{Re}(z\bar{w}) < 0$.
 - iv) $\operatorname{Im}\left(\frac{z}{w}\right) < 0$ und $\operatorname{Re}(z\bar{w}) < 0$.
 - v) weiss ich nicht

5. Sei z der Punkt auf dem Einheitskreis mit Argument φ . Wenn z entlang des Einheitskreises im Uhrzeigersinn wandert und den Wert -1 vermeidet, dann ist $\tan(\varphi/2)$

- i) monoton wachsend
- ii) monoton fallend
- iii) abhängig von z wachsend oder fallend
- iv) weiss ich nicht

6. Welches sind Lösungen der Gleichung $z^3 = 2(\mathbf{i} - 1)$?

- i) $1 + \mathbf{i}$
- ii) Keine davon.
- iii) $\sqrt{2} \left(\cos \frac{11\pi}{12} + \mathbf{i} \sin \frac{11\pi}{12} \right)$
- iv) $1 - \mathbf{i}$
- v) $\sqrt{2} \left(\cos \frac{-5\pi}{12} + \mathbf{i} \sin \frac{-5\pi}{12} \right)$
- vi) weiss ich nicht

7. Sei $z = \sqrt{2 + \sqrt{2}} + \mathbf{i}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$. Dann ist z^6 gleich

- i) $-32(\mathbf{i}\sqrt{2} - \sqrt{2})$.
- ii) $64(\mathbf{i}\sqrt{2} - \sqrt{2})$.
- iii) $64 \exp(\mathbf{i}\frac{3}{4}\pi)$.
- iv) $64 \exp(\mathbf{i}\frac{3}{2}\pi)$.
- v) weiss ich nicht

8. Sei $z = r \exp(\mathbf{i}\phi)$, so gilt $z^n =$

- i) $r^n \exp(\mathbf{i}\phi^n)$.
- ii) $n \cdot r \exp(\mathbf{i}\phi^n)$.
- iii) $n \cdot r \exp(\mathbf{i}n\phi)$.
- iv) $r^n \exp(\mathbf{i}n\phi)$.
- v) weiss ich nicht

9. Wahr oder falsch: $z^n = c$ hat für $c \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ genau n verschiedene Lösungen.

- i) Wahr
- ii) Falsch
- iii) weiss ich nicht

10. Wahr oder falsch: $\forall c \in \mathbb{C}, \forall n \in \mathbb{N} : -\frac{\pi}{n} < \arg(\sqrt[n]{c}) \leq \frac{\pi}{n}$.

- i) Falsch
- ii) Wahr
- iii) weiss ich nicht

- 11. Zwischenprüfung Winter 2015.** Es seien $z, w \in \mathbb{C}$ komplexe Zahlen mit $z^4 = 1$ und $w^3 + i = 0$. Welche der folgenden Zahlen ist ein möglicher Wert der Summe $z + w$?
- i) 0
 - ii) $-\frac{i}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$
 - iii) 1
 - iv) $\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}$
 - v) weiss ich nicht
- 12.** Wahr oder falsch: Der Hauptsatz der Algebra besagt, dass jedes Polynom n -ten Grades genau n verschiedene Nullstellen hat.
- i) Wahr
 - ii) Falsch
 - iii) weiss ich nicht
- 13.** Wahr oder falsch: Jedes Polynom n -ten Grades mit reellen Koeffizienten hat n verschiedene Nullstellen.
- i) Wahr
 - ii) Falsch
 - iii) weiss ich nicht
- 14. Zwischenprüfung Winter 2015.** Sei n eine ungerade natürliche Zahl. Jedes Polynom n -ten Grades mit reellen Koeffizienten hat mindestens eine reelle Nullstelle.
- i) wahr
 - ii) falsch
 - iii) weiss ich nicht