MC 1: Repetition Komplexe Zahlen

Einsendeschluss: Freitag, der 22. Februar 2019, um 19:00 Uhr.
Hinweis: Normalerweise werden wir weniger Multiple Choice Fragen stellen.

Aufgabe 1. Sei z in der oberen Halbebene. Welche der folgenden Zahlen sind dann ebenfalls in der oberen Halbebene?

(a) $-\frac{1}{z}$

(b) $\overline{z}$

(c) $-\frac{1}{\overline{z}}$

(d) $\frac{1}{z}$

Aufgabe 2. Was ist die geometrische Bedeutung der Abbildung $\mathbb{C} \to \mathbb{C}$: $z \mapsto \mathrm{i}z$?

(a) Spiegelung an der x-Achse.

(b) Spiegelung an der y-Achse.

(c) Drehung um $\frac{\pi}{2}$ gegen den Uhrzeigersinn.

(d) Drehung um $\frac{\pi}{2}$ im Uhrzeigersinn.

Aufgabe 3. Für die komplexe Zahl $z = (3 + 2\mathrm{i})^3$ gilt

(a) $z = -9 - 46\mathrm{i}$.

(b) $z = -9 + 46\mathrm{i}$.

(c) $z = -9 + 10\mathrm{i}$.

(d) $z = 27 + 8\mathrm{i}$.

Aufgabe 4. Die Mengen $M_1, M_2 \subset \mathbb{C}$ seien definiert durch

$$M_1 := \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) \geq 0 \text{ und } \mathrm{Im}(z) \in [0, \mathrm{e})\}$$

und

$$M_2 := \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) \in (0, 2] \text{ und } \mathrm{Im}(z) \in [0, 2]\}.$$

Für eine komplexe Zahl $z \in \mathbb{C}$ gilt $z \in M_1 \cap M_2$ genau dann, wenn:

(a) $z \in \mathbb{R}$ und $z \neq 2$.

(b) $\mathrm{Re}(z) \in (0, 2]$ und $\mathrm{Im}(z) \in [0, 2]$.

(c) $|z - \mathrm{i}| \leq 2$.

(d) $|z| \leq 2$, $\mathrm{Re}(z) \in (0, 2]$ und $z \neq 0$.

Aufgabe 5. Welche der folgenden Inklusionen ist wahr?

(a) $\{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) \cdot \mathrm{Im}(z) > 0\} \subset \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) + \mathrm{Im}(z) > 0\}$

(b) $\{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) - \mathrm{Im}(z) > 0\} \subset \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(-z) - \mathrm{Im}(-z) > 0\}$

(c) $\{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Im}(\mathrm{i}z) > \mathrm{Im}(z)\} \subset \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Im}(z) > \mathrm{Re}(z)\}$

(d) $\{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(\mathrm{i}z) > \mathrm{Re}(z)\} \subset \{z \in \mathbb{C} \mid \mathrm{Re}(z) < -\mathrm{Im}(z)\}$

Aufgabe 6. Für jede komplexe Zahl $z = x + \mathrm{i}y$ gilt $z \cdot \overline{z} =$

(a) $|z|$.

(b) $x^2 + y^2$.

(c) $x^2 - y^2$.

(d) $x^2 + \mathrm{i}y^2$.

(e) der Distanz von z zum Ursprung.

Aufgabe 7. Für jede komplexe Zahl $z = x + \mathrm{i}y$ gilt $\mathrm{Re}(z) =$

(a) $\frac{1}{2} \cdot (z - \overline{z})$.

(b) $\frac{1}{2} \cdot z \cdot \overline{z}$.

(c) $\frac{1}{2} \cdot (z + \overline{z})$.

(d) $z + \overline{z}$.

Aufgabe 8. *Zwischenprüfung D-BAUG Winter* 2014: Die Punktemenge $\{z \in \mathbb{C} \mid |z| = \mathrm{Im}(z) + 1\}$ ist

(a) eine Gerade.

(b) eine Ellipse.

(c) eine Parabel.

(d) eine Hyperbel.

Aufgabe 9. *Zwischenprüfung D-BAUG Winter* 2014: Gegeben seien die komplexen Zahlen $z_1 = \sqrt{3} - \mathrm{i}$ und $z_2 = \frac{1}{2} \cdot (\cos(\frac{2\pi}{3}) - \mathrm{i}\sin(\frac{2\pi}{3}))$. Welche Aussagen über $z = \frac{z_1}{z_2}$ sind korrekt?

(a) $|z| = 4$ und $\arg(z) = -\frac{5\pi}{6}$

(b) $|z| = 4$ und $\arg(z) = \frac{\pi}{2}$

(c) $|z| = 1$ und $\arg(z) = -\frac{5\pi}{6}$

(d) $|z| = 1$ und $\arg(z) = \frac{\pi}{2}$