## Aufgabe 1

Seien $X, Y$ beliebige Mengen und $f : X \to Y$ eine Abbildung. Dann ist $f$ genau dann injektiv, wenn es für alle $y \in Y$ genau ein $x \in X$ gibt mit $f(x) = y$.

○ wahr ⊗ falsch

---

Seien $X, Y$ beliebige Mengen und $f : X \to Y$ eine Abbildung. Dann ist $f$ genau dann injektiv, wenn es für alle $y \in Y$ höchstens ein $x \in X$ gibt mit $f(x) = y$.

⊗ wahr ○ falsch

---

Seien $X, Y$ beliebige Mengen und $f : X \to Y$ eine Abbildung. Dann ist $f$ genau dann surjektiv, wenn es für alle $y \in Y$ mindestens ein $x \in X$ gibt mit $f(x) = y$.

⊗ wahr ○ falsch

---

Seien $X, Y$ beliebige Mengen und $f : X \to Y$ eine Abbildung. Dann ist $f$ genau dann surjektiv, wenn es für alle $y \in Y$ genau ein $x \in X$ gibt mit $f(x) = y$.

○ wahr ⊗ falsch

---

## Aufgabe 2

Die Menge $\{(x, y) \in \{1, 2, 3, 4\} \times \{4, 5, 6\} \mid x \cdot y \text{ ist durch 5 teilbar}\}$ definiert die Abbildung $f : \{1, 2, 3, 4\} \to \{4, 5, 6\}$ mit $f(x) = 5$ für alle $x \in \{1, 2, 3, 4\}$.

⊗ wahr ○ falsch

---

Die Menge $\{(x, y) \in \{1, 2, 3, 4\} \times \{4, 5, 6\} \mid x \cdot y \text{ ist durch 5 teilbar}\}$ definiert die Abbildung $f : \{1, 2, 3, 4\} \to \{4, 5, 6\}$ mit $f(x) \in \{4, 6\}$ für alle $x \in \{1, 2, 3, 4\}$.

○ wahr ⊗ falsch

## Aufgabe 3

$(3 + 5i) \cdot (1 - i) =$

$\boxed{8} + \boxed{2}\,i$. Tragen Sie ganze Zahlen (ohne Klammern um negative Werte) in die Felder ein.

$(3 + 5i) \cdot (1 + i) =$

$\boxed{-2} + \boxed{8}\,i$. Tragen Sie ganze Zahlen (ohne Klammern um negative Werte) in die Felder ein.

$(3 - 5i) \cdot (1 + i) =$

$\boxed{8} + \boxed{-2}\,i$. Tragen Sie ganze Zahlen (ohne Klammern um negative Werte) in die Felder ein.

$(3 - 5i) \cdot (1 - i) =$

$\boxed{-2} + \boxed{-8}\,i$. Tragen Sie ganze Zahlen (ohne Klammern um negative Werte) in die Felder ein.

## Aufgabe 4

$\forall x \in \mathbb{C}$ gilt: $x^2$ hat einen nicht-negativen Realteil.

☐ wahr ☒ falsch

$\forall x \in \mathbb{C}$ gilt: $x^2$ hat einen nicht-negativen Imaginärteil.

☐ wahr ☒ falsch

$\forall x \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ gilt: $x^2 \neq 0$.

☒ wahr ☐ falsch

$\forall x \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ gilt: $x^2$ hat einen positiven Realteil.

☐ wahr ☒ falsch

## Aufgabe 5

Sei $x \in \mathbb{C}$ und $\bar{x}$ komplex konjugiert zu $x$. Dann gilt: $x \cdot \bar{x}$ ist eine reelle Zahl.

☒ wahr ◯ falsch

Sei $x \in \mathbb{C}$ und $\bar{x}$ komplex konjugiert zu $x$. Dann gilt: $x \cdot \bar{x}$ ist eine nicht-negative reelle Zahl.

☒ wahr ◯ falsch

Sei $x \in \mathbb{C}$ und $\bar{x}$ komplex konjugiert zu $x$. Dann gilt: $x \cdot \bar{x}$ ist eine ganze Zahl.

◯ wahr ☒ falsch

Sei $x \in \mathbb{C}$ und $\bar{x}$ komplex konjugiert zu $x$. Dann gilt: $x \cdot \bar{x}$ ist eine nicht-negative reelle Zahl.

☒ wahr ◯ falsch

## Aufgabe 6

$\forall x \in \mathbb{C}\, \exists \phi \in \mathbb{R}$ mit $0 \leq \phi \leq 2\pi$ sodass gilt: $x = |x| \cdot (cos(\phi) + sin(\phi)i)$.

☒ wahr ◯ falsch

$\forall x \in \mathbb{C}\, \exists \phi \in \mathbb{R}$ mit $0 \leq \phi \leq 2\pi$ sodass gilt: $x = cos(\phi) + sin(\phi)i$.

◯ wahr ☒ falsch

$\forall x \in \mathbb{C}\, \exists \phi \in \mathbb{R}$ mit $0 \leq \phi \leq \pi$ sodass gilt: $x = |x| \cdot (cos(\phi) + sin(\phi)i)$.

◯ wahr ☒ falsch

$\forall x \in \mathbb{C}\, \exists \phi \in \mathbb{R}$ sodass gilt: $x = |x| \cdot (cos(\phi) + sin(\phi)i)$.

☒ wahr ◯ falsch

## Aufgabe 7

Sei $x = a + bi \in \mathbb{C}$ gegeben. Falls $a > 0$, dann hat $x + \frac{1}{\bar{x}}$ einen positiven Realteil.

☒ wahr ○ falsch

Sei $x = a + bi \in \mathbb{C}$ gegeben. Dann hat $x + \frac{1}{\bar{x}}$ einen positiven Realteil.

○ wahr ☒ falsch

Sei $x = a + bi \in \mathbb{C}$ gegeben. Falls $b \geq 0$, dann hat $x + \frac{1}{\bar{x}}$ einen positiven Realteil.

○ wahr ☒ falsch

Sei $x = a + bi \in \mathbb{C}$ gegeben. Falls $b > 0$, dann hat $x + \frac{1}{\bar{x}}$ einen positiven Imaginärteil.

☒ wahr ○ falsch

## Aufgabe 8

Die Menge $\{x \in \mathbb{C} \mid |x-1| = |x+1|\}$ beschreibt eine Ursprungsgerade, d.h. eine Gerade durch den Punkt $0 \in \mathbb{C}$, in der Zahlenebene.

☒ wahr ○ falsch

Die Menge $\{x \in \mathbb{C} \mid |x-1| = |x+1|\}$ enthält ausschließlich reelle Zahlen.

○ wahr ☒ falsch

Es gilt $\{x \in \mathbb{C} \mid |x-1| = |x+1|\} \cap \mathbb{R} = \{0\}$.

☒ wahr ○ falsch

Die Menge $\{x \in \mathbb{C} \mid |x-1| = |x+1|\}$ beschreibt einen geschlossenen Kreis in der Zahlenebene.

○ wahr ☒ falsch

**Aufgabe 9**

Hat die Gleichung $x^7 - 3x^2 + 5x - 2 = 0$ eine Lösung in $\mathbb{C}$?

☒ ja ○ nein

Hat die Gleichung $x^3 + 2x^2 - 10x + 7 = 0$ eine Lösung in $\mathbb{R}$?

☒ ja ○ nein

Hat die Gleichung $x^2 - 43 = 0$ eine Lösung in $\mathbb{Q}$?

○ ja ☒ nein

Hat die Gleichung $x^5 + 2x^4 - 23x^3 + 5x^2 - x - 1022 = 0$ eine Lösung in $\mathbb{C}$?

☒ ja ○ nein

**Aufgabe 10**

Gegeben sind ein Körper $K$ und ein Element $a \in K, a \neq 0$. Dann gilt für die Gleichung $xa^2 = 1$:

☒ Es gibt genau eine Lösung. ○ Es gibt genau zwei Lösungen. ○ Ob es eine Lösung gibt, hängt von der Wahl von $a$ ab.

Gegeben sind ein Körper $K$ und ein Element $a \in K, a \neq 0$. Dann gilt für die Gleichung $x + a^2 = 1$:

☒ Es gibt genau eine Lösung. ○ Es gibt genau zwei Lösungen. ○ Ob es eine Lösung gibt, hängt von der Wahl von $a$ ab.

Sei $K$ ein Körper. (a) Dann enthält $K$ immer Elemente $0, 1$ und $-1$. (b) Dann enthält $K$ immer mindestens drei Elemente.

○ Beide Aussagen sind falsch. ☒ Eine Aussage ist richtig, die andere falsch. ○ Beide Aussagen sind falsch.