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

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

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

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

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

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

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

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

$\boxed{} + \boxed{}\, i$. 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.