Multiple choice (30 Punkte)

Hier sind keine Begründungen gefragt. Es gibt einen Punkt für jede richtige Antwort, für jede falsche Antwort wird ein Punkt abgezogen. Die Gesamtpunktzahl einer Aufgabe ist größer oder gleich null.

1. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen über Teilmengen von $\{1, 2, 3\} \times \{1, 2, 3\}$ wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Die Relation {(1,2),(2,1),(2,2),(3,3)} ist reflexiv.	◯	◯
Die Relation {(1,1),(2,1),(1,2),(2,2)} ist symmetrisch.	◯	◯
Die Relation {(1,3),(3,1),(2,3),(3,2)} ist transitiv.	◯	◯
{(1,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3)} ist eine Äquivalenzrelation.	◯	◯
{(1,3),(1,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,1)} ist eine Äquivalenzrelation.	◯	◯

2. Sei X eine nichtleere Menge und $f \subset X \times X$ eine Funktion. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Wenn die Relation f reflexiv ist, dann ist die Funktion f bijektiv.	◯	◯
Wenn die Relation f symmetrisch ist, dann ist die Funktion f bijektiv.	◯	◯
Wenn die Relation f transitiv ist, dann ist die Funktion f bijektiv.	◯	◯
Wenn die Relation f symmetrisch ist, ist sie transitiv.	◯	◯
Wenn die Relation f symmetrisch und transitiv ist, ist sie reflexiv.	◯	◯

3. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Es gibt eine surjektive Abbildung von $\mathbb{N}$ nach $\mathbb{Z}$.	◯	◯
Es gibt eine bijektive Abbildung von $\mathbb{N}$ nach N für alle $N \subseteq \mathbb{N}$.	◯	◯
Jede Abbildung von $\{\{1, 2, 3\}\}$ nach $\mathbb{N}$ ist injektiv.	◯	◯
Jede injektive Abbildung von $\{1, 2, 3\}$ nach $\{1, 2, 3\}$ ist surjektiv.	◯	◯
Jede surjektive Abbildung von $\mathbb{N}$ nach $\mathbb{N}$ ist injektiv.	◯	◯

4. Gegeben sind die Mengen $M_1 = \{A, B, C\}$ und $M_2 := \{1, 2, 3, 4\}$. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Es gibt 64 Abbildungen $M_2 \longrightarrow M_1$.	◯	◯
Es gibt 24 injektive Abbildungen $M_1 \longrightarrow M_2$.	◯	◯
Es gibt 8 Teilmengen von M_2 mit zwei Elementen.	◯	◯
Es gibt mehr bijektive Abbildungen $M_1 \longrightarrow M_1$ als Teilmengen von M_1.	◯	◯
Es gibt mehr bijektive Abbildungen $M_2 \longrightarrow M_2$ als Teilmengen von M_2.	◯	◯

5. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Für alle $z \in \mathbb{C}$ gilt, dass $z\overline{z} \in \mathbb{R}$.	◯	◯
Für alle $z \in \mathbb{C}$ gilt, dass $z + \overline{z} \in \mathbb{R}$.	◯	◯
Für alle $z \in \mathbb{C}$ gibt es ein $n \in \mathbb{N}$, sodass $z^n \in \mathbb{R}$.	◯	◯
Für alle $n \in \mathbb{N}$ gilt, dass $x^n + 1$ keine Nullstellen in $\mathbb{R}$ hat.	◯	◯
Für alle $n \in \mathbb{N}$ gilt, dass $x^n - 1$ genau n verschiedene Nullstellen in $\mathbb{C}$ hat.	◯	◯

6. Sei $(R, +, \cdot)$ ein Ring und $(K, +, \cdot)$ ein Körper. Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.

	wahr	*falsch*
Für alle $a, b \in R$ gibt es $c, d \in R$, sodass $a + c = b + d$.	◯	◯
Für alle $a \in R$ gilt: Wenn $a \cdot a = 0$, dann ist auch $a = 0$.	◯	◯
Für alle $e \in K$ gilt: Wenn $e \cdot e = 1$, dann ist auch $e = 1$.	◯	◯
Für alle $e, f \in K \setminus \{0\}$ gibt es ein $g \in K \setminus \{0\}$, sodass $e = fg$.	◯	◯
Wenn die Menge R endlich ist, dann ist $\lvert R\rvert = p$ für eine Primzahl p.	◯	◯