

### Aufgabe 1

- (a) Bestimmen Sie die Automorphismengruppe  $\text{Aut}(\mathbb{Z}, <)$  von  $(\mathbb{Z}, <)$  und zeigen Sie, dass  $\text{Aut}(\mathbb{Z}, <) \cong (\mathbb{Z}, +)$  gilt.
- (b) Bestimmen Sie die Mengen welche in  $(\mathbb{Z}, <)$  definierbar sind.

### Aufgabe 2

Zeigen oder widerlegen Sie, dass die folgenden Relationen in den entsprechenden Strukturen elementar definierbar sind.

- (a)  $\{0\}$  in  $(\mathbb{N}, +)$
- (b)  $\mathbb{N}$  in  $(\mathbb{Z}, +)$
- (c)  $\mathbb{R}_{\geq 0}$  in  $(\mathbb{R}, \cdot)$

### Aufgabe 3

Axiomatisieren Sie die folgenden Klassen von ungerichteten Graphen  $G = (V, E)$ .

- (a)  $\{G \mid \text{jeder Knoten hat mind. 2 Nachfolger}\}$
- (b)  $\{G \mid G \text{ hat } \leq 17 \text{ Knoten}\}$
- (c)  $\{G \mid G \text{ enthält für jedes } n \geq 3 \text{ einen Kreis der Größe } n\}$