

### Aufgabe 1

Zeigen oder widerlegen Sie für die folgenden Klassen von Strukturen jeweils, dass sie FO-axiomatisierbar beziehungsweise endlich FO-axiomatisierbar sind.

- (a) Die Klasse der zu  $(\mathbb{N}, +)$  isomorphen Strukturen.
- (b) Die Klasse der zu  $(\mathbb{R}, +)$  isomorphen Strukturen.
- (c) Die Klasse der zu  $(\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}, +)$  isomorphen Strukturen.
- (d) Die Klasse der ungerichteten Graphen mit mindestens 5 Knoten.
- (e) Die Klasse der endlichen Graphen.
- (f) Die Klasse  $\{(A, R) \mid TC(R) \text{ ist irreflexiv}\}$ , wobei  $R$  eine zweistellige Relation sei.
- (g) Die Klasse der abzählbaren vollständigen Graphen.
- (h) Die Klasse der zu  $(\mathbb{Z}, <)$  elementar äquivalenten Strukturen.
- (i) Die Klasse der endlichen dichten linearen Ordnung.