

## MC-Fragen Serie 4: Aufgaben

Einsendeschluss: Montag, der 19.10.2020 um 10:00 Uhr

---

1. Für welche der folgenden Verknüpfungen können wir eine Gruppe  $(G, \circ, e)$  definieren?

- (a)  $G = \mathbb{N}$ ,  $a \circ b := \min\{a, b\}$
- (b)  $G = \{1, -1\}$ ,  $a \circ b := a \cdot b$  ("Standard"-Multiplikation)
- (c)  $G = \mathbb{N}$ ,  $a \circ b := a \cdot b$
- (d)  $G = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 0\}$ ,  $a \circ b := a^b$
- (e)  $G = \mathbb{Z}$ ,  $a \circ b := -a \cdot b$
- (f)  $G = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x < 1\}$ ,  $a \circ b := \frac{ab}{1-(a+b)+2ab}$
- (g)  $G = \mathbb{R}^n$ , wobei  $\circ$  ist die Vektoraddition
- (h) Keine der obigen Aussagen ist wahr.

2. Wähle die richtigen Aussagen aus.

- (a)  $\mathbb{N}$  ist eine Untergruppe von  $(\mathbb{Z}, +)$
- (b)  $\mathbb{Z}$  ist eine Untergruppe von  $(\mathbb{R}, +)$
- (c)  $3\mathbb{Z}$  ist eine Untergruppe von  $(\mathbb{Z}, +)$

3. Welche der folgenden Abbildungen sind Gruppenhomomorphismen?

- (a)  $\varphi: (\mathbb{Z}, +) \rightarrow (\mathbb{R}, \cdot)$ ,  $\varphi(x) = 5^x$
- (b)  $\psi: (\mathbb{Z}, +) \rightarrow (\mathbb{Z}, +)$ ,  $\psi(x) = x + 2$
- (c) Keine der obigen Abbildungen ist ein Gruppenhomomorphismus.

4. Die Quotientenabbildung  $p: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}/m\mathbb{Z}$ ,  $p(a) = \bar{a}$  ist ein Gruppenhomomorphismus.

- (a) Wahr
- (b) Falsch

5. In  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}$  gilt

- (a)  $\bar{3} + \bar{4} = \bar{2}$
- (b)  $\bar{3} + \bar{4} = \bar{7}$
- (c)  $\bar{3} + \bar{4} = \bar{5}$
- (d)  $\bar{3} - \bar{4} = \bar{4}$
- (e) Keine der obigen Aussagen ist wahr.