

## Blatt 03

**1 Aufgabe.** Geben Sie endliche Präsentationen folgender Gruppen an:

- (a) Die zyklische Gruppe der Ordnung  $n$ .
- (b)  $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ .
- (c)  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}/m\mathbb{Z}$  für  $n, m \in \mathbb{N}$ .

**2 Aufgabe.** Implementieren Sie eine Intrinsic

`Center(G : GrpRWS) -> SetEnum ,`

die für eine endliche Gruppe mit Termersetzungssystem ihr Zentrum zurückgibt.

**3 Aufgabe.** Implementieren Sie eine Intrinsic

`Center(G : GrpFP) -> SetEnum ,`

die für eine (endliche) endlich präsentierbare Gruppe ihr Zentrum zurückgibt.

**4 Aufgabe.** Bestimmen Sie mit MAGMA die Ordnung und das Zentrum der Gruppe

$$G := \langle s, t \mid s^3, t^2, ststst = tststs \rangle .$$

Bestimmen Sie darüber hinaus auch die Struktur des Zentrums als abelsche Gruppe.

**5 Aufgabe.** Implementieren Sie eine Prozedur

`Replace(~S, x, y) ,`

die in einer Sequenz  $S$  jedes Auftreten des Elements  $x$  durch  $y$  ersetzt.

### Hinweise.

(a) Von einer (endlichen) Gruppe mit Termersetzungssystem (Typ `GrpRWS`) kann MAGMA mittels `Set` alle Elemente, jeweils in Normalform, auflisten.

(b) Für ein Wort  $w = g_1^{e_1} \cdots g_n^{e_n}$  einer Gruppe  $G$  mit den Erzeugern  $(g_i)_{i=1}^n$  kann man mittels `Eltsseq(w)` die Sequenz  $(e_i)_{i=1}^n$  der Exponenten ausgeben lassen.

Alle Implementierungen sollen natürlich in MAGMA erfolgen.