

# Gruppen, Symmetrien und Permutationen

## 1. Symmetrien des Tetraeder

Drehsymmetrien von Tetraeder / Pyramide /  $n$ -eckigen Stein kennen und verstehen

## 2. Definition einer Gruppe

Def. kennen, Bsp. kennen / Matrizen können einfache Eigenschaften kennen zeigen können: z.B. neutrale Element eindeutig.

3. Zahlen Bsp.  $(\mathbb{R}, +)$ ,  $(\mathbb{R} \setminus \{0\}, \cdot)$ ,  $(\mathbb{Z}, +)$  etc kennen (ebenso  $(\mathbb{Z}_n, +)$  und  $(\mathbb{Z}_n^*, \cdot)$ , Verknüpfungstabelle aufst. können.

4. Der Würfel Drehsym. des Würfels. Isom. von  $D(W)$  nach  $S_4$  (oder  $Sym(\{ \text{lange Diagonale} \})$ ) kennen  $\leftrightarrow$  Begriffe Homomorphismus, Isomorphismus kennen (Bsp. Matrizen können,  $Sym(M)$ ,  $M$  Menge, kennen wie auch  $S_n = Sym(\{1, \dots, n\})$ , mit Permutationen Matrizen können.

5. Die Diedergruppe Def.  $D_n =$  Drehsym.  $n$ -eckiger Stein kennen, Ele. aufzählen können, Relation kennen:  $D_n = \langle r, s \mid r^n = id = s^2, sr = rs^{-1} \rangle$

6. Untergruppe und Erzeugende Def. Untergr., Bsp., Untergruppenkriter., zykl. UG (Def kennen),  $H, K \subseteq G$ ,  $H \cap K$ , Erzeugnis von  $A, T \subseteq G$

7. Permutationen Erzeugendensystem von  $S_n$  kennen; ebenso  $A_n$

8. Isomorphismen Satz 1 und 2 und Lemma 2 kennen

9. Satz von Lagrange Den Satz kennen und seine Folgerungen Untergruppen einer gegebenen Gruppe bestimmen können

10. Erzeugung von Gruppen Klassen; UG von zykl. Gruppe ist zyklisch;  $H \subseteq G \Rightarrow \langle H \rangle = \{ m_1^{a_1} \cdot m_2^{a_2} \cdot \dots \}$

11. Die platonischen Körper kennen, Drehgruppen kennen (2)
12. Einbettung in den Raum lineare Abbildungen  
Matrixmultiplikation kennen,  $f_A: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  oder  $f_A: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$   
kennen. Für Bsp. bestimmen können.
13. Das direkte Produkt Def. kennen, Isomorphie zwischen Gruppen  
reduzieren können.
- 
14. Die euklidischen 2 und 3-dimens. Drehgruppen  
Diese Gruppen kennen.