

## 4. Präsenzübungsblatt

**Aufgabe 1** Sei  $W$  der Würfel mit den Bezeichnungen in der Vorlesung. Schreiben Sie die folgenden Drehungen von  $W$  als Permutationen der langen Diagonalen sowohl in Standardform als auch in Zykelschreibweise:

- (a) Drehung um Achse durch die Mittelpunkte der Kante  $\overline{34}$  und der gegenüberliegenden Kante um 180 Grad;
- (b) Drehung um Achse durch die Mittelpunkte der oberen und der gegenüberliegenden Fläche des Würfels um 270 Grad.

**Aufgabe 2** Bezeichnen Sie die Drehungen in Aufgabe 1 mit  $f_1$  und  $f_2$ . Berechnen Sie  $f_1 \circ f_2$

- (a) durch Drehen des Würfels indem Sie erst  $f_2$  auf  $W$  anwenden und einen neuen Würfel erhalten und danach auf diesen  $f_1$  anwenden.
- (b) durch Hintereinanderausführung der zugehörigen Permutationen.

Überprüfen Sie, dass Sie beide Male dieselbe Abbildung erhalten.

**Aufgabe 3** Nummerieren Sie die Ecken des Tetraeders  $T$  und schreiben Sie jede Drehung  $f \in D(T)$  als Permutation der Ecken.