Serie 1

Aufgabe 1

(a) Betrachten Sie das gleichschenklige Dreieck Δ mit den Eckpunkten $A = (-1,-1)$, $B = (1,-1)$ und $C = (0,1)$ innerhalb von $\mathbb{R}^2$. Es bezeichne $s : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ die Spiegelung an der y-Achse. Ist die Abbildung

$$\varphi : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2,\ x \mapsto \begin{cases} s(x) & x \in \Delta \\ x & x \notin \Delta \end{cases}$$

eine Symmetrie von Δ gemäß der Definition?

(b) Betrachten Sie das Dreieck Δ aus (a) als Teilmenge von $\mathbb{R}^3$, d.h. $A = (-1,-1,0)$, $B = (1,-1,0)$ und $C = (0,1,0)$. Wie viele Symmetrien hat Δ in $\mathbb{R}^3$?

Aufgabe 2

(a) Bestimmen Sie alle Spiegelungsebenen des Würfels.

(b) Wie viele Arten von Spiegelungsebenen hat der Würfel?

(c) Wie viele Symmetrien hat der Würfel insgesamt?

Aufgabe 3

(a) Drucken Sie ein Ausschneide-Muster[1] des Dodekaeders, montieren Sie es und bringen Sie es in die Übungsstunde mit.

(b) Bestimmen Sie alle Spiegelungsebenen des Dodekaeders.

(c) Wie viele Arten von Spiegelungsebenen hat das Dodekaeder?

(d) Wie viele Symmetrien hat das Dodekaeder insgesamt?

Aufgabe 4

(a) Wie viele Ecken, Kanten und Facetten haben das Dodekaeder und das Ikosaeder?

(b) Setzen Sie einen Punkt in der Mitte jeder Facette und bemerken Sie, dass diese Punkte ein Ikosaeder bilden. Analog bemerken Sie, dass jedes Ikosaeder ein Dodekaeder entählt.

(c) Argumentieren Sie, dass Sym(Dodekaeder)=Sym(Ikosaeder).

[1] z.B. wie auf der Homepage.