

Symmetrien des Quadrats

Aufgabe 1

- a) Erstelle die Abbildungstabellen für D_{90} und S_1 am Quadrat.

Hinweis: Trage zunächst in die untenstehende Graphik ein, an welcher Position die Ecken nach Ausführung der Abbildungen sind. S_1 bezeichnet die Spiegelung an g_1 , D_{90} die Drehung um 90° im Gegenuhrzeigersinn.

$$D_{90} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$S_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

- b) Stelle die Hintereinanderausführung $S_1 \circ D_{90}$ (d.h. zuerst D_{90} , dann S_1) mithilfe der Abbildungstabellen aus Teil a) dar.

$$S_1 \circ D_{90} : D_{90} \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \right\} S_1$$

- c) Trage mithilfe der Abbildungstafel aus b) die Position der Ecken nach Ausführung von $S_1 \circ D_{90}$ ein (in der Vorlage unten). Überlege anhand des Bildes, welche Symmetrie durch $S_1 \circ D_{90}$ entsteht. Trage Dein Ergebnis in die Verknüpfungstabelle auf der nächsten Seite ein.

$\Rightarrow S_1 \circ D_{90} =$

Aufgabe 2

Das Quadrat besitzt die Symmetrien $G = \{D_0, D_{90}, D_{180}, D_{270}, S_1, S_2, S_3, S_4\}$. Trage in die Verknüpfungstabelle für die Symmetrien des Quadrats die Ergebnisse der vorigen und der nächsten Aufgabe ein. Trage außerdem die Verknüpfungen ein, deren Ergebnis leicht zu berechnen ist.

\circ	D_0	D_{90}	D_{180}	D_{270}	S_1	S_2	S_3	S_4
D_0								
D_{90}								
D_{180}								
D_{270}								
S_1								
S_2								
S_3								
S_4								

Aufgabe 3

Das Quadrat besitzt die Symmetrien $G = \{D_0, D_{90}, D_{180}, D_{270}, S_1, S_2, S_3, S_4\}$. Die Abbildungstabellen einiger Symmetrien sind

$$D_{270} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad S_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \end{pmatrix},$$

$$S_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad S_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Bestimme jeweils, welche Symmetrie die angegebene Hintereinanderausführung ergibt. Trage Dein Ergebnis in die Verknüpfungstabelle der vorigen Aufgabe ein.

Hinweis: Bestimme die Abbildungstafel der jeweiligen Hintereinanderausführung und vergleiche, mit welcher der gegebenen Symmetrien diese übereinstimmt.

- a) $S_3 \circ D_{270}$, b) $D_{270} \circ S_3$, c) $S_2 \circ D_{270}$, d) $D_{270} \circ S_4$, e) $S_3 \circ S_2$.