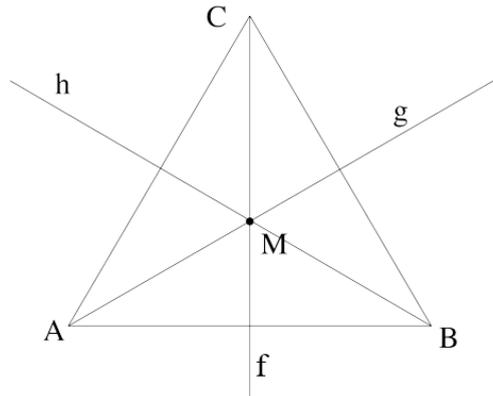


**Übungsblatt 05**

**Aufgabe 1**

Gegeben sei ein gleichseitiges Dreieck  $\Delta ABC$ , die Geraden  $f, g, h$  (also die Seiten- resp. Winkelhalbierenden) und der Punkt  $M$ .



- (a) Ergänzen Sie die folgende Tabelle. Tragen Sie ein, welche Abbildung sich aus der Verknüpfung der Abbildung in der oberen Zeile mit der Abbildung in der ersten Spalte ergibt, wobei gilt

$\circ$	$\phi$
$\psi$	$\psi \circ \phi$

Begründen Sie Ihr Ergebnis an drei ausgewählten Einträgen, die keine Verknüpfung mit  $d_0$  darstellen.

$\circ$	$d_0$	$d_1$	$d_2$	$S_f$	$S_g$	$S_h$
$d_0$	$d_0$	$d_1$				
$d_1$						
$d_2$						
$S_f$						
$S_g$						
$S_h$				$d_1$		

Dabei bezeichne  $d_0 := id$ ,  $d_1 := D_{M,120}$  und  $d_2 := D_{M,240}$  und

$$D_3 := \{d_0, d_1, d_2, S_f, S_g, S_h\}.$$

- (b) Zeigen Sie: Es gibt zwei Elemente in  $D_3$ , etwa  $a$  und  $b$  genannt, so dass jedes Element aus  $D_3$  sich als Komposition aus  $a$  und  $b$  darstellen lässt (z.B.  $x_1 = a \circ a \circ b$ ,  $x_2 = a \circ b \circ a$ , etc.).

**Hinweis:** <http://demonstrations.wolfram.com/C3vGroupOperations/>

**(10 Punkte)**

**Aufgabe 2**

siehe Blattrückseite

## Aufgabe 2

Es seien  $S, T \in \Gamma$  mit  $S \neq T$  und  $g = \overline{ST}$ .

(a) („Rück“-Schiebung)

Zeigen Sie:

$$V_{S,T} \circ V_{T,S} = id.$$

(b) (Reihenfolge bei Schubspiegelung)

Zeigen Sie:

$$S_g \circ V_{S,T} = V_{S,T} \circ S_g \quad \text{und} \quad G_{g,S,T} \circ G_{g,T,S} = id.$$

(c) Für  $\varphi : \Gamma \rightarrow \Gamma$  bezeichne für  $n \in \mathbb{N}$

$$\varphi^n := \underbrace{\varphi \circ \varphi \circ \dots \circ \varphi}_{n\text{-mal}}$$

die mehrfache Verkettung von  $\varphi$  mit sich.

Es bezeichne nun  $\varphi := G_{g,S,T} (= S_g \circ V_{S,T})$ .

Zeigen Sie:

$$\varphi^3 = S_g \circ V_{S,T}^3 \quad \text{und} \quad \varphi^4 = V_{S,T}^4.$$

(10 Punkte)

Verwenden Sie für jede Aufgabe ein eigenes Blatt. Falls Sie für eine Aufgabe mehrere Blätter verwenden, tackern Sie diese zusammen. Geben Sie auf jedem Blatt NAMEN, VORNAMEN, AUFGABENNR. sowie ihre GRUPPENNR. an.

**Abgabetermin:** 19.05.2009 vor der Vorlesung im Hörsaal 1409, also bis 11.15 Uhr; in EINZELNEN Ausnahmefällen bis 11.20 Uhr.