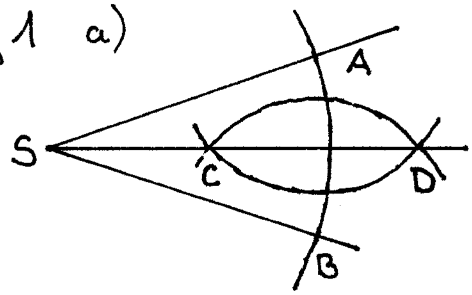
Reimund Albers   Einführung in die Mathematik II   SoSe 05

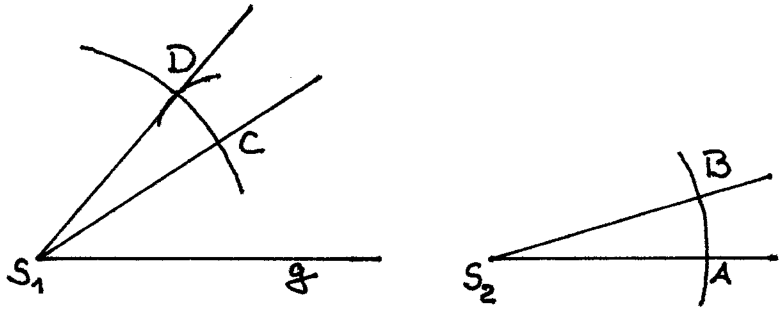
2. Übung   Lösungsskizzen

Aufg 1 a)



Kreis um S mit beliebigem Radius → Punkte A und B
Kreis um A mit beliebigem, aber nicht zu kleinem Radius. Kreis um B mit unverändertem Radius (= Mittelsenkrechten-Konstr. zur Strecke $\overline{AB}$) → Punkte C und D
CD verläuft durch S und ist die Winkelhalbierende

b)

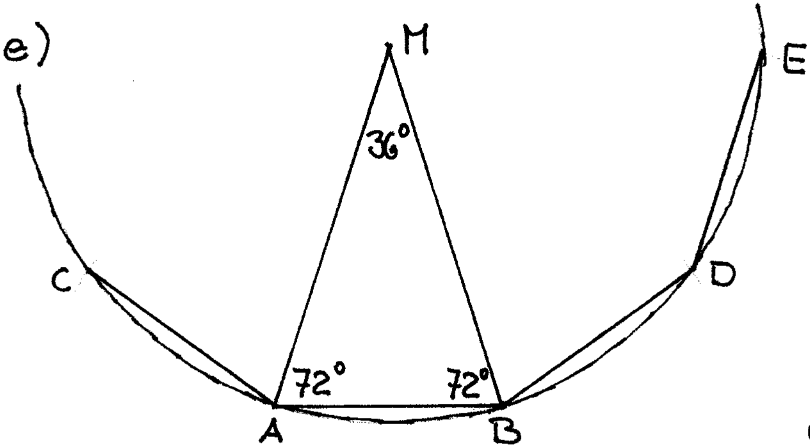


Kreis um S_2 mit bel. Radius → A und B
Kreis um S_1 mit unverändertem Radius → C
Mit dem Zirkel $\overline{AB}$ abgreifen und Kreis um C ergibt D. $\sphericalangle g, \overline{S_1D}$ ist der Summenwinkel

c) Die Subtraktion verläuft analog zur Addition, nur muss man D auf der anderen Seite wählen.

d) Man zeichnet über ein gleichseitiges Dreieck einen Winkel von 60° halbieren 30°
Regelmäßiges Fünfeck : 36° halbieren 18° halbieren 9° $30^\circ + 9^\circ = 39^\circ$

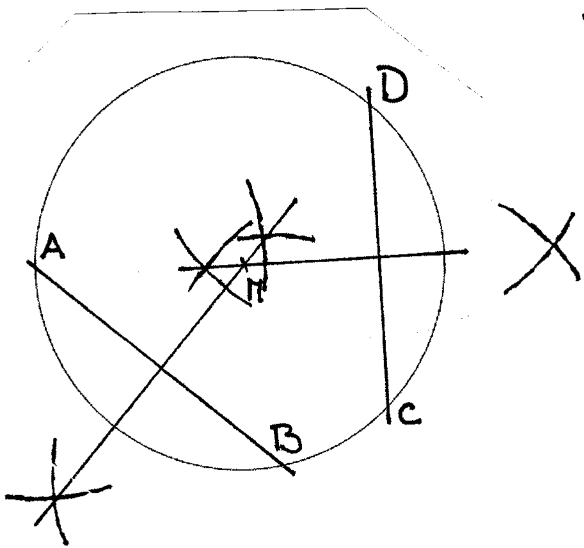
e)



Über ein regelmäßiges Fünfeck konstruiert man einen Winkel von 72°. Den trägt man in A und B an. Schnittpunkt der Schenkel ist M.

Um M schlägt man einen Kreis mit Radius $|MA|$. Umkreis des Zehnecks. Kreis um A mit Radius $|AB|$ $\to$ C, Kreis um B mit Radius $|AB|$ $\to$ D u.s.w.

2.



Man zeichnet zwei beliebige Sehnen $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$. Zu diesen konstruiert man die Mittelsenkrechten. Ihr Schnittpunkt ist der gesuchte Mittelpunkt.

Aufg. 3 a. $S_0 \circ D_{90} = S_{135}$

b. $D_{90} \circ S_0 = S_{45}$

Dieses Beispiel zeigt, dass hier das Kommutativgesetz <u>nicht</u> gilt.

c) $S_{45} \circ (S_{135} \circ S_{90}) = S_{45} \circ D_{90} = S_0$

d) $(S_{45} \circ S_{135}) \circ S_{90} = D_{180} \circ S_{90} = S_0$

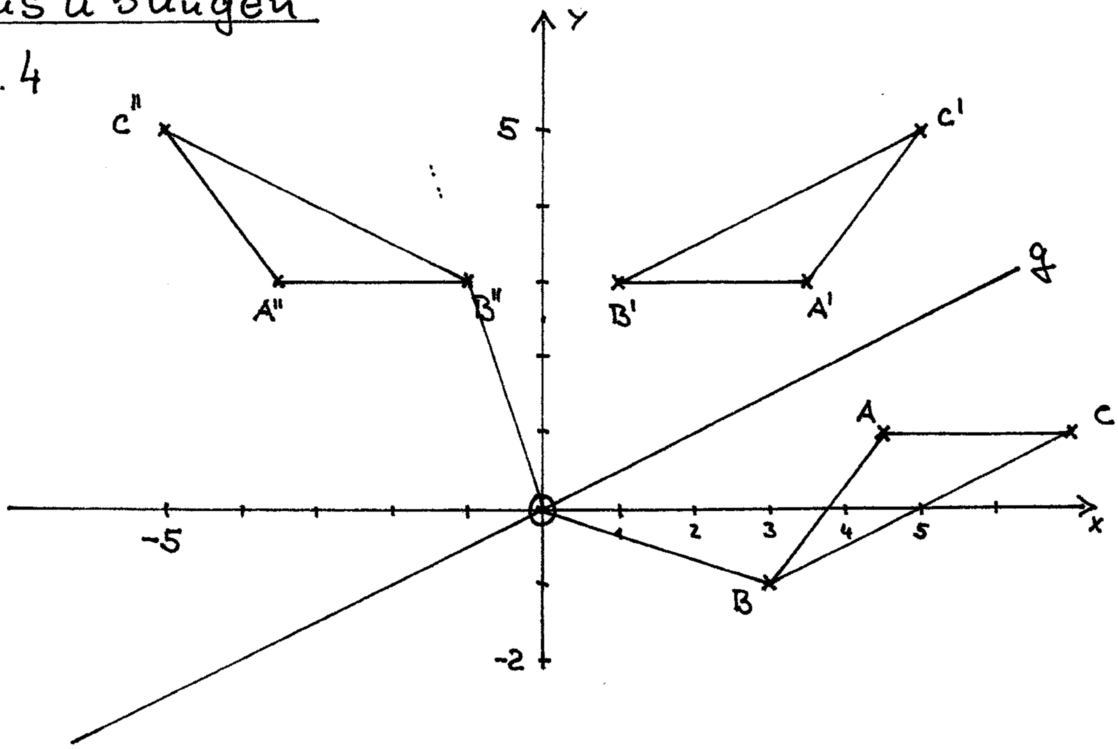
Das Assoziativgesetz besagt, dass es bei „Ketten" von Verknüpfungen nicht auf die Reihenfolge der paarweisen Klammerung ankommt.

e) $D_{180} \circ X = S_0 \quad | \, D_{180} \circ \quad \Rightarrow \quad X = D_{180} \circ S_0 = S_{90}$

f) $X \circ D_{180} = S_0 \quad | \circ D_{180} \quad \Rightarrow \quad X = S_0 \circ D_{180} = S_{90}$

<u>Hausübungen</u>

Aufg. 4



$|\sphericalangle\, g, y\text{-Achse}| = 63°$ $\qquad |\sphericalangle\, BOB''| = 125{,}5°$

Der Drehwinkel ist etwa doppelt so groß wie der Winkel zwischen den Achsen

Aufg 5 a) Jede dieser Verknüpfungen von zwei Spiegelungen ergibt D_{60}

b) D_{120} c) D_{180}

In a) ist der Winkel zwischen den Spiegelachsen $30°$, der Drehwinkel $60°$. In b) ist der Winkel zwischen den Spiegelachsen $60°$, der Drehwinkel $120°$. In c) ist der Winkel zwischen den Spiegelachsen $90°$, der Drehwinkel $180°$

d) Hier ist offensichtlich die Verknüpfung von zwei Spiegelungen ~~eine~~ die einen Winkel der Größe α einschließen eine Drehung um das Zentrum mit dem Drehwinkel 2α

e) Für i) und ii) schreiben wir die Reihe von c) komplett auf: $S_{90} \circ S_0 = S_{120} \circ S_{30} = S_{150} \circ S_{60} = S_0 \circ S_{90}$
$= S_{30} \circ S_{120} = S_{60} \circ S_{150} = D_{180}$

Man kann ablesen i) $X = S_{60}$ ii) $X = S_{60}$

Für iii) und iv) schreiben wir die Reihe von b) komplett auf: $S_{60} \circ S_0 = S_{90} \circ S_{30} = S_{120} \circ S_{60} = S_{150} \circ S_{90}$
$= S_0 \circ S_{120} = S_{30} \circ S_{150} = D_{120}$

Man kann ablesen iii) $X = S_{150}$ iv) $X = S_{90}$

Aufg 6. a) 1 – 3 2 – 4 5 – 7 8 – 9 10 – 6

b) A – D F – G B – E C – H