Übungsblatt 6

Abgabe bis 10.6. um 10 Uhr

Aufgabe 16 (2+3)**.** Beweisen Sie:

(a) Die Hintereinanderausführung einer Drehung und einer Spiegelung ist eine Gleitspiegelung

Hinweis: Stellen Sie die Drehung durch geeignete Spiegelungen dar.

(b) Die Hintereinanderausführung $v_{AB}r_{M,\alpha}$ einer Drehung $r_{M,\alpha}$ und einer Verschiebung v_{AB} ist eine Drehung.

Anleitung:

- Finden Sie zunächst den Fixpunkt O von $k := v_{AB}r_{M,\alpha}$.
- Zeigen Sie, dass $|Ok(P)| = |OP|$ für alle P ist. (Gehen Sie dabei am besten wie in Beispiel III.3.2. vor und schauen Sie welche Strecken unter den einzelnen Kongruenzabbildungen gleich sind.)
- Folgern Sie, dass damit k eine Drehung um O sein muss.

Aufgabe 17 (0,5+(0,5+1,5+2))**.**

(i) Vervollständigen Sie die folgende Aussage und beweisen Sie diese: Eine Drehung um 180° um einen gegebenen Punkt bilden jede Gerade g auf eine ____________ Gerade ab.

(ii) Benutzen Sie eine Drehung um 180° um folgende Aufgaben zu lösen:

(a) Beweisen Sie: Wenn sich in einem Viereck die Diagonalen halbieren, dann ist das Viereck ein Parallelogramm.

(b) Zwei gegebene Kreise k_1 und k_2 schneiden sich. Einer der beiden Schnittpunkte sei A. Geben Sie eine Konstruktion mit Zirkel und unmarkiertem Lineal (vgl. Aufgabe 13A) an, um zwei Punkte $B \in k_1$, $C \in k_2$, $B \neq C$, mit $|AB| = |AC|$ zu konstruieren und zeigen Sie, dass die Konstruktion das gewünschte Ergebnis erzielt.

(c) Sei k ein Kreis mit Mittelpunkt O und Radius r. Sei A ein Punkt außerhalb des Kreises. Für welche A gibt es eine Gerade durch A, die den Kreis in P und Q schneiden, so dass $|AP| = |PQ|$ gilt? Geben Sie für diese A eine Konstruktion dieser Gerade mit Zirkel und unmarkiertem Lineal an und begründen Sie diese.

Aufgabe 18A. Benutzen Sie analytische Geometrie, um folgende Aussage zu zeigen:

Sei $ABCD$ ein Viereck (Punkte gegen den Uhrzeigersinn benannt) mit $|AB| = |CD|$. Sei E bzw. F der Mittelpunkt von AD bzw. BC. Die Geraden g_{CD} und g_{FE} schneiden sich in G und g_{AB} und g_{FE} in H. Zeigen Sie, dass $\sphericalangle BHF = \sphericalangle CGF$ gilt.

Aufgabe 18B. In der Vorlesung wird der Begriff des Richtungsvektors eingeführt und verwendet. In dieser Aufgabe geht es um die Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern mit dem Vektorbegriff, insbesondere um Fehlvorstellungen zu Richtungsvektoren.

(i) Lesen Sie den Text von Günther Malle (2005) „Schwierigkeiten mit Vektoren“ (in Ilias verfügbar) und beschreiben Sie, welche Schwierigkeiten im Umgang mit dem Vektorbegriff bei Schülerinnen und Schülern beobachtet wurden und welche Gründe dafür genannt werden.

(ii) In dem Text ist von „Pfeilklassen“ die Rede. Charakterisieren Sie den Begriff der „Pfeilklasse“ mit Hilfe einer passenden Äquivalenzrelation.