

Übungen zur Vorlesung  
GEOMETRIE

Blatt 7  
Wintersemester 10/11

M. Joachim, F. Springer  
Abgabe Montag, den 6.12.2010

---

**Aufgabe 1** (Lage von Geraden).

- (a) Gegeben sind zwei Geraden  $L_{a,b,c}$  und  $L_{a',b',c'}$  im  $\mathbb{R}^2$ . Zeigen Sie, dass die Geraden genau dann identisch sind, wenn es eine reelle Zahl  $k \neq 0$  gibt, so dass  $(a, b, c) = k \cdot (a', b', c')$  gilt.
- (b) Es sei die Gerade  $g = L_{1,2,3}$  gegeben. Berechnen Sie Parameter  $a, b, c$  für die Gerade, die durch  $(2, 1)$  verläuft und senkrecht auf  $g$  steht.

**Aufgabe 2** (Punktspiegelung). Gegeben sei ein Punkt  $P$  in der Euklidischen Ebene  $\mathcal{E}$ . Zeigen Sie, dass die Punktspiegelung  $\nu_P$  am Punkt  $P$  eine Isometrie der Ebene ist.

TIPP: Wählen Sie zwei Punkte  $Q, R$  der Ebene und vergleichen Sie  $QR$  und  $\nu_P(Q)\nu_P(R)$ . Unterscheiden Sie dabei die Fälle, dass einer der beiden Punkte mit  $P$  übereinstimmt und dass beide Punkte von  $P$  verschieden sind. Was müssen Sie beachten, wenn  $P, Q, R$  auf ein und derselben Geraden liegen?

**Aufgabe 3** (Achsen Spiegelung). Gegeben sei eine Gerade  $L$  in der Euklidischen Ebene  $\mathcal{E}$ . Zeigen Sie, dass die Achsen Spiegelung  $\sigma_L$  an der Geraden  $L$  eine Isometrie der Ebene ist.

TIPP: Finden Sie eine geeignete Fallunterscheidung ähnlich zur vorigen Aufgabe.

**Aufgabe 4** (Nikolausaufgabe). Geben Sie die Achsen Spiegelungen an, die den Davidsstern erhalten.

Konstruieren Sie den Davidsstern dabei wie folgt. Zeichnen Sie einen Kreis um den Ursprung und beschreiben diesem ein gleichseitiges Dreieck so ein, dass die Grundseite parallel zur  $x$ -Achse ist. Spiegeln Sie dieses Dreieck nun an der  $x$ -Achse und Sie erhalten den Stern.

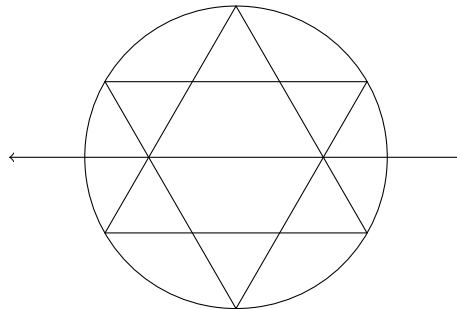


Abbildung 1: Davidsstern

BEMERKUNG: Es reicht in der Tat, wenn Sie die Geraden nur sinnvoll angeben. Ein Beweis Ihrer Aussagen wird in dieser Aufgabe nicht verlangt.

BEMERKUNG: Schreiben Sie Ihre Lösungen immer so auf, dass alle Rechen- oder Denkschritte nachvollziehbar sind.