

**Lineare Algebra und Analytische Geometrie II (SS 2011)****13. Übungsblatt** (keine Abgabe, keine Korrektur)**Aufgabe 1.**

Im affinen Raum  $\mathbb{R}^n$  sei eine Affinität  $\varphi$  gegeben mit genau einem Fixpunkt und der Eigenschaft  $\varphi^2 = \text{id}$ . Zeigen Sie, dass  $\varphi$  eine Punktspiegelung ist.

**Aufgabe 2.**

Für  $t \in \mathbb{R}^4$  und  $a \in \mathbb{R}$  sei die Affinität  $\varphi_{a,t} : \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^4$  gegeben durch

$$\varphi_{a,t}(x) = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -3 & 1 \\ -4 & 3 & 6 & -2 \\ 6 & -3 & -8 & 3 \\ -2 & 1 & 3 & a \end{pmatrix} x + t, \quad x \in \mathbb{R}^4.$$

Geben Sie alle Paare  $(t, a) \in \mathbb{R}^4 \times \mathbb{R}$  an, so dass die Menge der Fixpunkte eine Gerade, eine Ebene bzw. eine Hyperebene ist.

**Aufgabe 3.**

Im reellen affinen Raum  $\mathbb{R}^3$  sei für jedes  $a \in \mathbb{R}$  eine Quadrik  $Q_a$  gegeben durch

$$a(x_2 - 1)^2 + a(a - 1)x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1 = 0.$$

Bestimmen Sie die affine Normalform und den Typ von  $Q_a$  und geben Sie eine Affinität  $\varphi_a : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  an, die  $Q_a$  in die affine Normalform überführt.

**Aufgabe 4.**

In einem reellen dreidimensionalen affinen Raum  $\mathbb{A}$  seien bezüglich eines affinen Koordinatensystems  $(O; b_1, b_2, b_3)$  zwei Quadriken  $Q$  und  $Q_a$  ( $a \in \mathbb{R}$ ) gegeben:

$$Q : 4x_1^2 + 8x_3^2 - 4x_1x_2 - 12x_1x_3 + 4x_2x_3 + 4x_1 - 4x_2 - 6x_3 + 3 = 0,$$

$$Q_a : ax_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2 + 2 = 0.$$

- Bestimmen Sie  $a$  so, dass  $Q$  und  $Q_a$  affin äquivalent sind.
- Berechnen Sie für dieses  $a$  eine Affinität  $\varphi$  von  $\mathbb{A}$ , die  $Q$  auf  $Q_a$  abbildet.

**Hinweis:** Die Klausur *Lineare Algebra I + II* findet am 8.9.2011 statt. Die Anmeldung ist bis zum 26.08.2011 entweder online im Studierendenportal (insbesondere für Bachelor-Studenten der Mathematik und Informatik) oder persönlich im Sekretariat bei Frau Peters (insbesondere für Studenten des Lehramts Mathematik und für Physikstudenten) in Zimmer 4A-16 des Allianzgebäudes (Geb. 05.20) möglich. Sie sind zugelassen, wenn Sie mindestens einen der Übungsscheine *Lineare Algebra I* oder *II* erlangt haben.

---

**Am Freitag, dem 15. Juli 2011, findet auf dem Gelände des Sportinstituts das**

**SOMMERFEST der Fakultät für Mathematik**

statt, u.a. mit

- einem Fußballspiel Dozenten vs. Studierende (Anpfiff 18 Uhr auf dem Rasenplatz)
- musikalischen Darbietungen mit bekannten und neu entdeckten Talenten unserer Fakultät
- Freigetränken und Grillmöglichkeit (Grillgut bitte selbst mitbringen)

**Alle Mitglieder der Fakultät und Angehörige sind herzlich eingeladen!**