

**Lineare Algebra II**  
für die Fachrichtung Informatik

**Sommer-Semester 2015**

**Übungsblatt 9**

19.06.2015

---

**Aufgabe 1** (*Isometrien des  $\mathbb{R}^3$  und  $\mathbb{R}^4$* )

- a) Es sei  $A \in O(3)$ . Zeigen Sie, dass die Isometrienormalform von  $A$  durch  $\text{Spur}(A)$  und  $\det(A)$  zweideutig (d.h. bis auf Transponieren) bestimmt ist.
- b) Es sei  $\Phi$  eine lineare Isometrie des  $\mathbb{R}^4$  mit Determinante 1. Zeigen Sie, dass das Charakteristische Polynom von  $\Phi$  die Gestalt

$$CP_{\Phi}(X) = X^4 + aX^3 + bX^2 + aX + 1$$

(für geeignete  $a, b \in \mathbb{R}$ ) hat.

**Aufgabe 2** (*Isometrienormalform ganz konkret*)

Gegeben sei die orthogonale Matrix

$$A := \frac{1}{10} \begin{pmatrix} 3 & -4\sqrt{3} & 4 & 3\sqrt{3} \\ 4\sqrt{3} & -3 & -3\sqrt{3} & -4 \\ 4 & 3\sqrt{3} & -3 & 4\sqrt{3} \\ -3\sqrt{3} & -4 & -4\sqrt{3} & 3 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie die Isometrienormalform  $\tilde{A}$  von  $A$  sowie eine orthogonale Matrix  $S \in O(4)$ , sodass  $\tilde{A} = S^{-1}AS$

---

**Abgabe** bis 13 Uhr am Freitag, den 26.06., in die gelben Kästen. Diese befinden sich im Foyer des Kollegiengebäude Mathematik 20.30. Heften Sie die zur Abgabe bestimmten Blätter bitte zusammen, und versehen Sie diese mit Ihrem Namen, Ihrer Matrikelnummer und dem Namen Ihres Tutors.