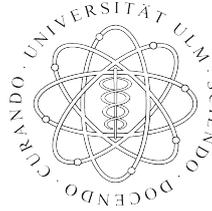


UNIVERSITÄT ULM

Abteilung für Zahlentheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie



## Übungen zur Höheren Mathematik für Physiker II

Dr. Hartmut Lanzinger, Hans- Peter Reck

### Übungsblatt 1

Abgabe: Mittwoch, 23. April 2008, vor den Übungen

1. Welche der folgenden Mengen sind Vektorräume? Begründe Deine Antwort.
  - (a) Die Menge aller regulären Matrizen  $A \in \mathbb{C}^{n \times n}$ .
  - (b) Die Menge aller differenzierbaren Funktionen  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ .
2. Aus der Vorlesung wissen wir, daß Vereinigungen von Unterräumen im allgemeinen keine Unterräume mehr ergeben. Gib hierfür ein geeignetes Beispiel an.
3. Überprüfe, ob bei folgenden Mengen Unterräume des Vektorraums  $V$  vorliegen:
  - (a)  $V = \mathbb{R}^n, \alpha_1, \dots, \alpha_n \in \mathbb{R}, U = \{(x_1, \dots, x_n)^T \in \mathbb{R}^n : \sum_{\nu=1}^n \alpha_\nu x_\nu = 0\}$ .
  - (b)  $V = \{f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{C}\}, U = \{f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{C} \mid f(1) = 0\}$ .
  - (c)  $V = \mathbb{R}^2, U = \{(x, y)^T \in \mathbb{R}^2 : x^2 + 4xy + 3y^2 = 0\}$ .
4. Stelle den Vektor  $v = (1, 2, 3, 4)^T$  als Linearkombination der folgenden Vektoren dar:  $b_1 = (1, 0, 1, 0)^T, b_2 = (1, 1, 0, 1)^T, b_3 = (0, 1, 0, 0)^T$  und  $b_4 = (0, 0, 0, 1)^T$ .
5. Überprüfe die Vektoren  $(1, 1, 0, 0)^T, (1, 0, 1, 1)^T$  und  $(0, 1, 1, 1)^T$  des Vektorraums  $\mathbb{K}^4$  für  $\mathbb{K} = \mathbb{R}$  auf lineare Unabhängigkeit.