

**Übungen zur Vorlesung „Lineare Algebra II“  
im Sommersemester 2003 bei Prof. V. Bangert**

Blatt 9

10. Juli 2003

---

1. Lösen Sie die folgenden linearen Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung

(a)  $\frac{dv}{dt} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -3 & -3 & 3 \\ -2 & -2 & 2 \end{pmatrix} v,$

für eine Vektorfunktion  $v : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$ .

**Hinweis:** Benutzen Sie die Anwesenheitsaufgabe 1

(b)  $\frac{dv}{dt} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} v,$

für eine Vektorfunktion  $v : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$ .

2. Finden Sie das 100-te Element der rekursiv definierten Folge:

$$x_1 := -2; \quad x_{i+1} := \frac{x_i + 1}{-x_i + 3}.$$

**Hinweis:** Benutzen Sie die Anwesenheitsaufgabe 3

3. Finden Sie die Jordanschen Normalformen aller Endomorphismen  $A \in \text{End}(\mathbb{R}^n)$  mit

$$A^2 = \text{Id}.$$

4. Man betrachte den Vektorraum der Polynomfunktionen  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  von Grad  $\leq n$ .

Zeigen Sie, dass die Ableitung

$$d : f(x) \mapsto f'(x)$$

nilpotent ist. Bestimmen Sie den Nilpotenzgrad und die Jordansche Normalform.

Abgabe: Donnerstag, 17. Juli in der Vorlesung

Bitte schreiben Sie Ihren Namen und die Nummer Ihrer Übungsgruppe auf Ihr Blatt

Internet: <http://web.mathematik.uni-freiburg.de/mi/geometrie/la2/>