Wolfgang K. Seiler
Tel. 2515

A5, C201

19. Oktober 2000

1. Übungsblatt Höhere Mathematik II

Fragen: *(je ein Punkt)*
Die Antworten auf die nachfolgenden Fragen sollten nicht länger als etwa zwei Zeilen sein und lediglich eine kurze *Begründung enthalten. Antworten ohne Begründung werden nicht gewertet.*

1) Wie kann man $\tan t$ durch die komplexe Exponentialfunktion ausdrücken?

2) *Richtig oder falsch:* Die komplexe Exponentialfunktion definiert eine bijektive Abbildung von $\mathbb{C}$ nach $\mathbb{C} \setminus \{0\}$

3) *Richtig oder falsch:* Falls in der Fourier-Reihe von f keine Cosinusterme auftreten, ist f eine ungerade Funktion.

4) *Richtig oder falsch:* Das Hermitesche Skalarprodukt macht auch jeden Untervektorraum eines Hermiteschen Vektorraums zu einem Hermiteschen Vektorraum.

5) *Richtig oder falsch:* V sei ein Hermitescher Vektorraum und $\vec{v} \in V$. Falls $\vec{u} \cdot \vec{v}$ für alle $\vec{u} \in V$ verschwindet, ist $\vec{v} = \vec{0}$.

Aufgabe 1: *(5 Punkte)*

a) Bestimmen Sie eine Stammfunktion von $f(t) = \sin^2 t \cos^3 t$!

b) Was ist $\int_{-1}^{1} \sin^{101} t \cos^{37} t \, dt$?

Aufgabe 2: *(5 Punkte)*
Stellen Sie die Funktion $f(t) = \cos^5 t$ als Linearkombination der Funktionen $\cos kt$ mit $k \in \mathbb{Z}$ dar!

Aufgabe 3: *(5 Punkte)*
Der Vektorraum $\mathbb{C}^5$ sei mit seinem üblichen Hermiteschen Produkt versehen. Bestimmen Sie eine Orthonormalbasis des von

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2i \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} -2-2i \\ -4i \\ 4+i \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \begin{pmatrix} -4-i \\ 0 \\ 4+2i \\ 4 \\ 4+i \end{pmatrix}$$

aufgespannten Untervektorraums!

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 26. Oktober 2000, um 13.45 Uhr