WOLFGANG K. SEILER
Tel. 2515
A5, C201

16. November 2000

5. 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) Richtig oder falsch: Ist $f(t)$ eine gerade Funktion, so auch $\widehat{f}(\omega)$.

2) Richtig oder falsch: Falls die FOURIER-Transformierte $\widehat{f}(\omega)$ einer periodschen Funktion f existiert, ist $f(t) \equiv 0$.

3) Richtig oder falsch: Jede stark abfallende Funktion hat zumindest eine stark abfallende Stammfunktion.

4) Die Funktion F sei eine stark abfallende Stammfunktion der Funktion $f \in \mathcal{S}(\mathbb{R})$. Drücken Sie $\widehat{F}(\omega)$ durch $\widehat{f}(\omega)$ aus!

5) Richtig oder falsch: Falls die FOURIER-Transformierte $\widehat{f}(\omega)$ einer Funktion f existiert, existiert auch die inverse FOURIER-Transformierte $\check{f}$.

Aufgabe 1: (*5 Punkte)*
Berechnen Sie die FOURIER-Transformierten von

a) $f(t) = \begin{cases} 4 - t^2 & \text{für } |t| < 2 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

b) $g(t) = \begin{cases} \cos t & \text{für } |t| < 10\pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$.

Aufgabe 2: (*5 Punkte)*
Die Funktion $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ habe eine FOURIER-Transformierte und erfülle die Gleichung

$$\ddot{f}(t) + 2\dot{f}(t) + 4f(t) = e^{\frac{-t^2}{2}} .$$

Berechnen Sie $\widehat{f}(\omega)$!

Aufgabe 3: (*5 Punkte)*
Berechnen Sie mit Hilfe der bekannten FOURIER-Transformation eines Rechteckimpulses die FOURIER-Transformierten der folgenden Funktionen:

a) $f(t) = \dfrac{\sin t}{t}$ *b)* $\dfrac{\sin^2 t}{t^2}$ *c)* $f(t) = \begin{cases} t & \text{falls } |t| \le 1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 23. November 2000, um 13.45 Uhr