Wolfgang K. Seiler — A5, C201
Tel. 2515

3. Dezember 2001

8. 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) Berechnen Sie die Faltung $(f+g)*(f-g)$!

2) *Richtig oder falsch:* $\delta * \delta = \delta$

3) *(Vier Zeilen, zwei Punkte)* Was ist die Fourier-Transformierte von

$$f(x,y) = e^{-\frac{x^2+y^2}{2}} \;?$$

4) Was ist $\left\| \frac{1}{1+it} \right\|_2$?

Aufgabe 1: *(5 Punkte)*
Eine ebene Welle der Kreisfrequenz ω_0 treffe auf ein eindimensionales Hindernis mit keilförmiger Durchlässigkeit gemäß der Funktion $f(x) = \begin{cases} \frac{a-|x|}{a} & \text{für } |x| < a \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$.

a) Berechnen Sie das (Fraunhofer-)Beugungsbild dieses Hindernisses!

b) Vergleichen Sie mit dem Beugungsbild eines Spalts der Breite a, insbesondere was die Maxima und Mininma des Bildes betrifft!

Aufgabe 2: *(5 Punkte)*

a) Berechnen Sie die Beugungsfigur eines Doppelspalts mit Durchlässigkeitsfunktion

$$\alpha(t) = \begin{cases} 1 & \text{falls } |t \pm t_0| \le h \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \;!$$

b) *ditto* für

$$\beta(t) = \begin{cases} 1 & \text{falls } |t + t_0| \le h \\ e^{i\psi} & \text{falls } |t - t_0| \le h \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \;!$$

Aufgabe 3: *(5 Punkte)*

a) Zeigen Sie, daß die Funktion $f(t) = \frac{\sin^2 t}{t^2}$ quadratintegrierbar ist!

b) Was ist $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin^4 t}{t^4}\,dt$?

Hinweis: Denken Sie an Aufgabe 3 des letzten Übungsblatts!

Abgabe bis zum Montag, dem 10. Dezember 2001, um 15.30 Uhr