Wolfgang K. Seiler A5, Zimmer C201
Tel. 2515

Themenvorschläge zu den kleinen Übungen am 24. November 2000

a) Welche Fourier-Transformation (im Distributionensinn) hat eine konstante Funktion?
b) *ditto* für $f(t) = \sin 3t$
c) Wie kann man $\sin(t) \cdot \delta(t)$ als Distribution defininieren und ausrechnen?
d) Was ist $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} \cos(t)\big(\delta(t) + \delta(t-\pi) + \delta(t+\pi)\big)\, dt$?
e) Was ist $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} e^{\left(1+\frac{\pi i}{4}\right)t} \sum_{k=0}^{\infty} \delta(t+k)\, dt$?
f) Gilt für die Faltung das Kommutativgesetz $f * g = g * f$?
g) Gilt das Assoziativgesetz $(f * g) * h = f * (g * h)$?
h) Gilt das Distributivgesetz $(\lambda f + \mu g) * h = \lambda \cdot (f * h) + \mu \cdot (g * h)$?
i) Läßt sich der Ausdruck $(f + g) * (f - g)$ vereinfachen?
j) Berechnen Sie die Faltung $\Theta * f_2$ der Heaviside-Funktion $\Theta(t) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x \geq 0 \\ 0 & \text{falls } x < 0 \end{cases}$ mit dem Rechteckimpuls $f_2(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } |t| \leq 1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$!
k) Berechnen Sie die Beugungsfigur des Doppelspalts

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } |t-h| < \frac{h}{2} \text{ oder } |t+h| < \frac{h}{2} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} !$$

l) Berechnen Sie das Beugungsbild eine Strichgitters mit

$$f(x) = \sum_{k=0}^{2N+1} \delta\left(x - \left(\frac{2N+1}{2} + k\right) d\right) ,$$

das (symmetrisch zum Nullpunkt) von einem Laserstrahl in TEM_{01}-Mode getroffen wird!
m) Zeigen Sie, daß die Frequenzabschätzung aus dem Satz von Nyquist scharf ist!