

## Klausur zur Mathematik 3 (BPO 2010)

7. März 2014

### 1. Aufgabe:

Die Funktionen

$$f_1(t) = \cos t \quad \text{für } t \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$$

und

$$f_2(t) = \cos t \quad \text{für } t \in [0, \pi)$$

werden auf  $\mathbb{R}$   $\pi$ -periodisch fortgesetzt.

- Skizzieren Sie die **periodischen** Funktionen. 2
- Berechnen Sie die **reellen** Fourier-Reihen von  $f_1(t)$  und  $f_2(t)$ . 8
- Untersuchen Sie das Konvergenzverhalten der Fourier-Reihen. 2

### 2. Aufgabe:

Gegeben sei die Funktion

$$s(t) = e^{-\frac{t^2}{18}} \sin^2(2\pi f_0 t) \quad (f_0 > \frac{1}{\pi}).$$

- Berechnen Sie die Fourier-Transformierte  $S(f)$ . 4
- Skizzieren Sie grob den Verlauf des Spektrums  $S(f)$ . 2
- Mit Hilfe der Fourier-Transformation berechne man das uneigentliche Integral 2

$$\int_0^{\infty} s(t) dt.$$

- Die Funktion  $s(t)$  soll abgetastet werden.  
Geben Sie den erforderlichen Abtastabstand  $\Delta t$  sowie die notwendige Abtastfrequenz  $f_{ab}$  in Abhängigkeit von  $f_0$  zur fehlerfreien Rekonstruktion der Funktion an. 2