

Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden der Biowissenschaften III  
Fourieranalysis und ausgewählte Kapitel der Stochastik

**Blatt 9**

**Aufgabe 32:**

Berechnen Sie die DFT von  $f = (1, 0, 0, 0)$  und von  $g = (1, 1, 1, 1)$ .

**Aufgabe 33:**

Beweisen Sie Satz 6.4 der Vorlesung. Zeigen Sie damit, dass für jeden Eigenwert  $\lambda$  von  $V$  gilt:  $\lambda \in \{1, -1, i, -i\}$ .

**Aufgabe 34:**

Beweisen Sie die diskrete Version der Parsevalschen Gleichung: Für  $f : \{0, 1, \dots, N-1\}$  gilt:

$$\sum_{n=0}^{N-1} |d_n|^2 = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} |f_n|^2$$

**Aufgabe 35:**

Beweisen Sie die diskrete Version des Faltungssatzes, also

$$\widehat{f * g} = N \widehat{f} \cdot \widehat{g}.$$

Dabei ist, für  $f = \{f_0, f_1, \dots, f_{N-1}\}$  und  $g = \{g_0, g_1, \dots, g_{N-1}\}$ :

$$f * g(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} f_k g_{n-k} \quad (0 \leq n \leq N-1)$$

Der Index  $n - k$  von  $g_{n-k}$  kann negativ werden, also setzen wir hier für  $1 \leq k \leq N-1$  fest:  $g_{-k} = g_{N-k}$ .