



## Blatt 5

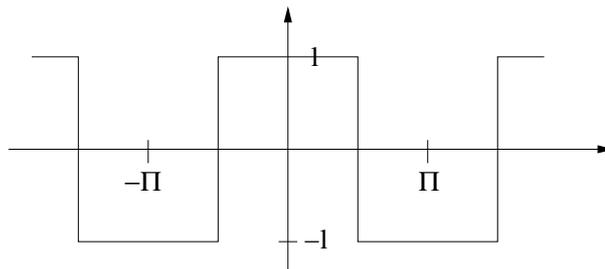
### Aufgabe 5.1

Die Koeffizienten  $a_\nu$  und  $b_\nu$  der Fouriertransformation können für periodische Funktionen folgendermaßen ermittelt werden:

$$a_\nu = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos(\nu t) dt$$

$$b_\nu = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin(\nu t) dt$$

Bestimmen Sie  $a_\nu$  und  $b_\nu$  für nebenstehende Funktion.



### Aufgabe 5.2

Gegeben sei die Fouriertransformierte  $F(u) = \begin{cases} 1 & \text{für } |u| \leq \omega_0 \\ 0 & \text{für } |u| > \omega_0 \end{cases}$

Bestimmen Sie die zugehörige Funktion  $f(t)$ . Vereinfachen Sie das Ergebnis mit Hilfe der Definition

$$e^{ix} = \cos(x) + i \cdot \sin(x).$$

Welchen Zusammenhang zum Tiefpassfilter sehen Sie?

### Aufgabe 5.3

Berechnen Sie die Hauptachsentransformation der folgenden Stichprobe und transformieren Sie damit die Stichprobe.

$$\Omega = \{(1, 1), (2.7, 3.8), (6, 4), (4.4, 1.3)\}$$

### Aufgabe 5.4

Zeigen Sie, daß die Kovarianzmatrix positiv definit ist, d.h. es gilt:

$$\vec{x}K\vec{x} > 0 \quad \text{für alle } \vec{x} \neq 0$$