

## Aufgabe 2: Systeme (25 Punkte)

### Teilaufgabe 2.1: Faltung

Setzen Sie  $L$  auf die letzte Ziffer Ihrer Matrikelnummer. Es ist dann  $N = 10 - L$ . Setzen Sie diesen Wert zur Lösung der Aufgabe ein.

Gegeben sind die Funktionen  $x(t) = \sigma(t)$  und  $h(t) = \Delta_{2N}(t - N)$ .

$N = 4$

(a) Skizzieren Sie  $x(t)$  und  $h(t)$ !

(b) Berechnen Sie die Faltung  $y(t) = x(t) * h(t)$  im Zeitbereich!

(c) Skizzieren Sie  $y(t)$ !

Hilfestellung:

$$\sigma(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } t \geq 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

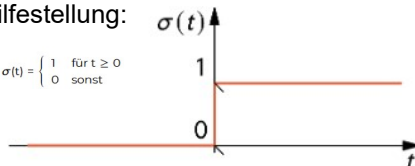


Abbildung 4: Die Sprungfunktion  $\sigma(t)$ .

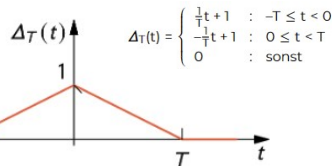


Abbildung 6: Dreieckfunktion mit Zeitdauer  $2T$ .

$$\Delta_T(t) = \begin{cases} \frac{1}{T}t + 1 & : -T \leq t < 0 \\ -\frac{1}{T}t + 1 & : 0 \leq t < T \\ 0 & : \text{sonst} \end{cases}$$

$$y(t) = x(t) * h(t)$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} x(t-\tau)h(\tau)d\tau$$

### 1.3 Fahrplan zur Lösung des Faltungsintegrals

Die Lösung des Faltungsintegrals ist schematisch wie folgt beschrieben:

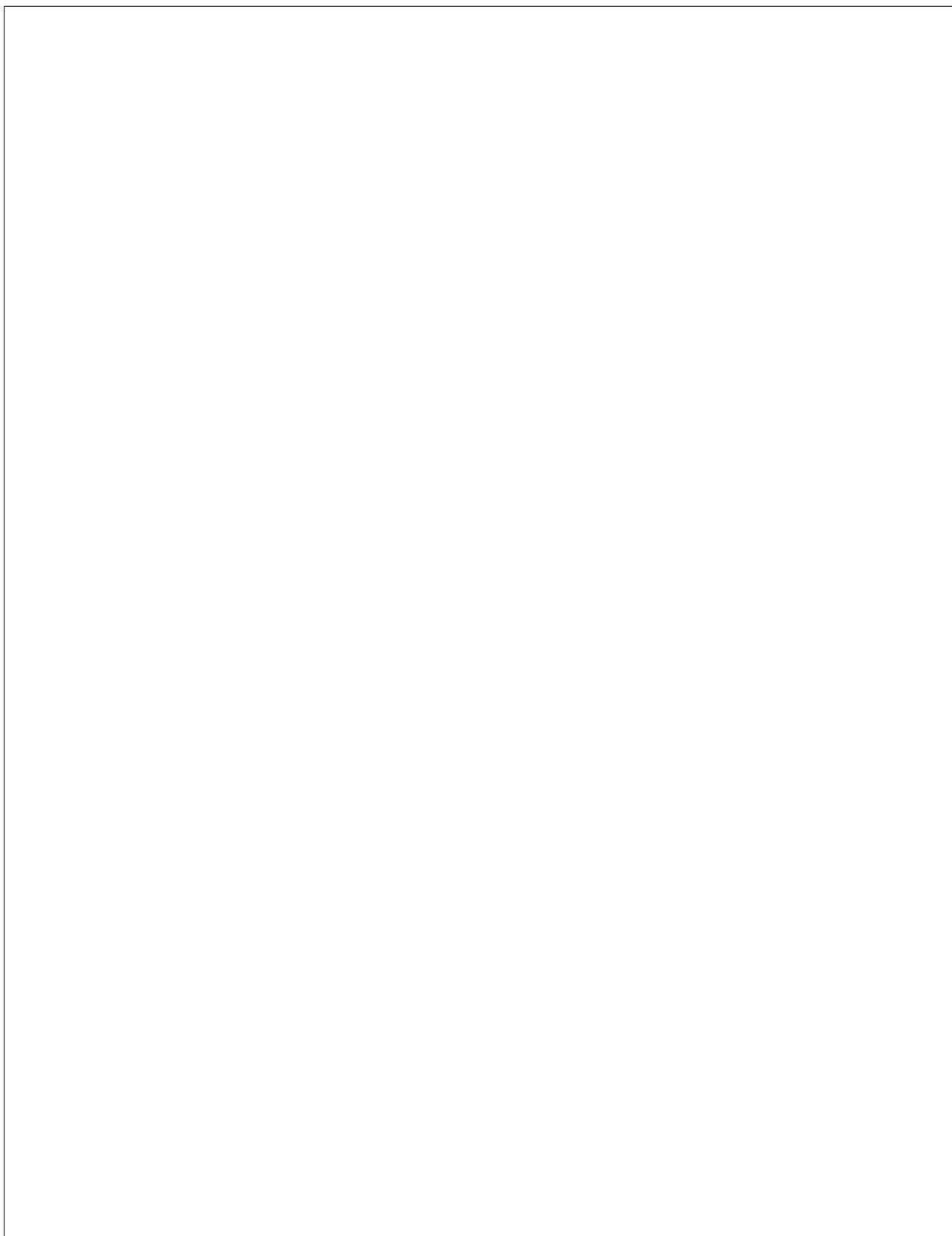
- Zeichnung: beide Funktionen  $x(t)$  und  $h(t)$
- Entscheidung: welcher Funktion soll zeitinvertiert werden?
- Zeichnung: z.B.  $x(t - \tau)$  mit Parameter  $t$ !
- Zeitabschnitt: wählen, skizzieren, integrieren - wiederholen, bis Faltung vollständig
- Ergebnis: zusammenfassen und skizzieren

Infomaterial:

- Erklärung Faltung Video: [https://youtu.be/xtiF0qr6itw?si=fb88y6AHSN6\\_FLXY](https://youtu.be/xtiF0qr6itw?si=fb88y6AHSN6_FLXY)
- Aufstellen der Fälle ab Minute 9:47: <https://youtu.be/xtiF0qr6itw?si=AYjlgXXXkWi47ZI7&t=587>
- Faltung Graphisch darstellen: [https://www.Intwww.de/Int\\_applets/convolution/](https://www.Intwww.de/Int_applets/convolution/)

Name: .....

Matrikelnummer: .....



18 Pkt.