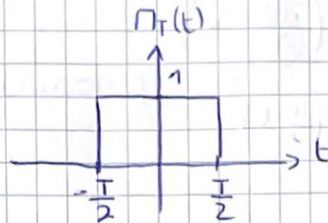


## Sus-Tutorium 1

### Elementarsignale

Rechtecksignal:  $\Pi_T(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } |t| < \frac{T}{2} \\ 0,5 & \text{für } |t| = \frac{T}{2} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Breite  $\uparrow$



sin- / cosinussignale:  $\sin(t)$  ist  $2\pi$ -periodisch  
 $\sin\left(\frac{2\pi}{3T}t\right)$  ist  $3T$ -periodisch  
 $\hookrightarrow \frac{2\pi}{\text{Periode}}$

### Zeittransformierte Signale

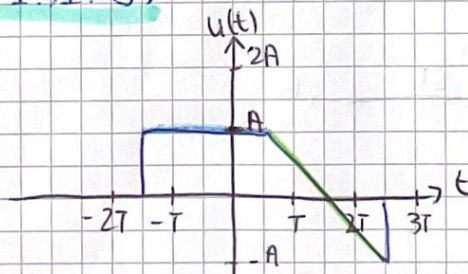
- Zeitverschiebung um  $t_0$ :  $v(t) = u(t - t_0)$   
 $\hookrightarrow u(t)$  ist um  $t_0$  nach rechts verschoben
- Zeitinversion:  $v(t) = u(-t)$   
 $\hookrightarrow$  Spiegelung an der y-Achse
- Zeitskalierung:  $v(t) = u(at)$

**ACHTUNG:** skalieren mit Kehrwert von  $a$

z.B.  $\Pi_{2T}(t) = \Pi_T\left(\frac{1}{2}t\right)$

### Aufgabe 1

1.1. b)



$A \cdot \Pi_{2T}\left(t + \frac{1}{2}T\right)$

Gerade mit Steigung

$-\frac{A}{T}$  und Verschiebung

$+\frac{3}{2}T \rightarrow$  „ausschneiden“

mit Ausblendeigenschaft  
des Rechtecks



$$\Rightarrow u_2(t) = A \cdot \Pi_{2T}(t + \frac{T}{2}) - \frac{A}{T} (t - \frac{3T}{2}) \cdot \Pi_{2T}(t - \frac{3T}{2})$$

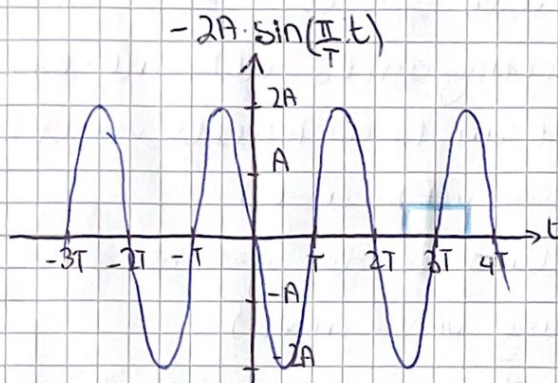
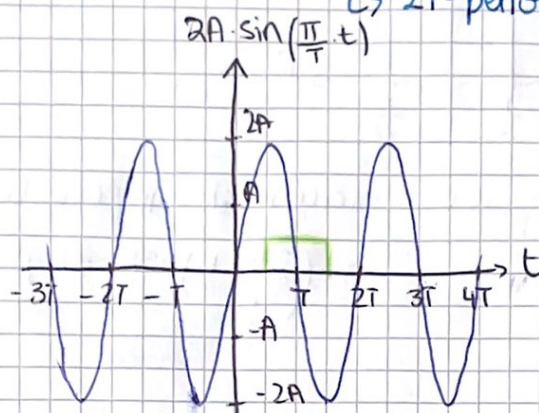
1.2.d)

$$v_4(t) = 2A \cdot \sin(\frac{\pi}{T} \cdot t) \cdot \Pi_T(t - T) - 2A \cdot \sin(\frac{\pi}{T} \cdot t) \cdot \Pi_T(t - 3T)$$

→ erstmal überlegen, wie  $2A \cdot \sin(\frac{\pi}{T} \cdot t)$  aussieht

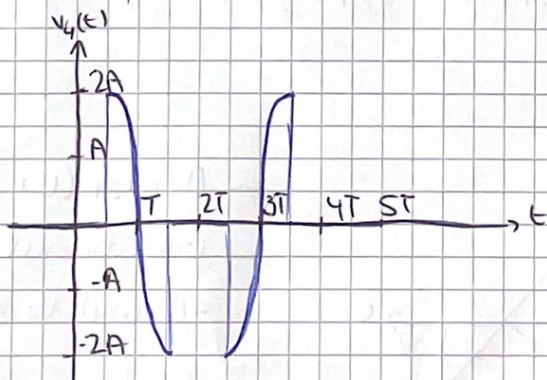
$$\sin(\frac{\pi}{T} \cdot t) = \sin(\frac{2\pi}{2T} \cdot t)$$

↳  $2T$ -periodisch



→ Spiegelung an  
Xy-Achse

→  $v_4(t)$  skizzieren:





## Aufgabe 2

### 2 Methoden, um transformierte Signale zu skizzieren

→ graphisch: 1. ausmultiplizieren

2. verschieben

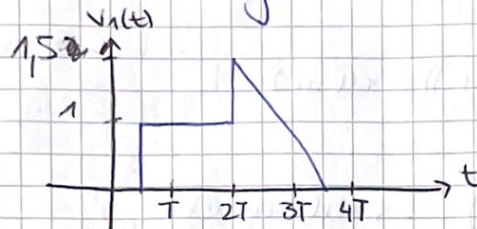
3. stauchen/strecken (auf Kehrwert achten)

→ mit Hilfsgerade

2.1.d)

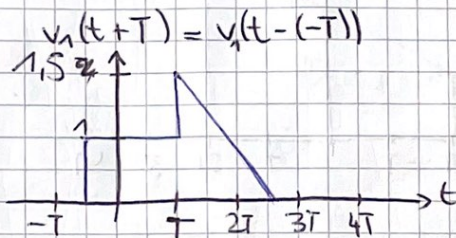
$$w_4(t) = v_1(t) + v_1(-t+T)$$

→ aus Rechenübung

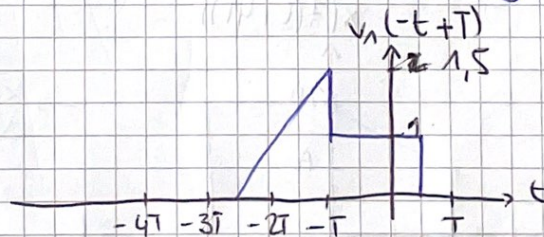


1. ausmultiplizieren ✓

2. verschieben um  $-T$

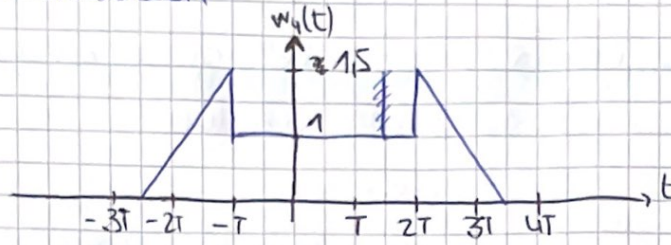


3. stauchen/strecken → Spiegelung um y-Achse

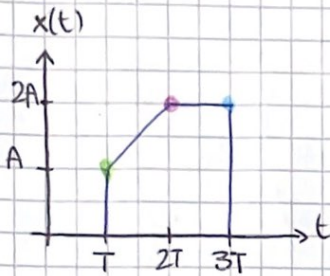




$\Rightarrow W_4(t)$  skizzieren

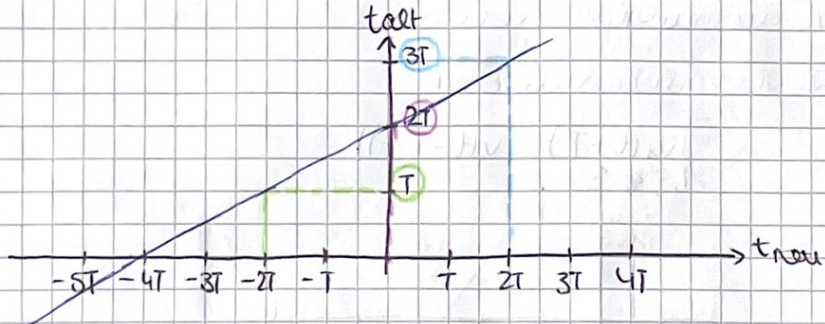
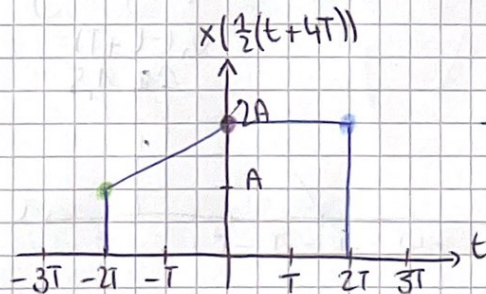


22.



gesucht:  $x(\underbrace{\frac{1}{2}(t_{\text{neu}} + T)}) = x(t_{\text{alt}})$   
 $\quad \quad \quad := t_{\text{alt}}$

$$t_{alt} = \frac{1}{2}(t_{neu} + 4T) \rightarrow \text{Hilfsgröße}$$

 $\Rightarrow$ 

→ keine Veränderung der Amplitude ✓