

# Regelungstechnik: Übungsblatt 2 - Mathematische Grundlagen

## 1. Aufgabe:

Leiten Sie aus dem Kräftegleichgewicht eines sich beschleunigenden Fahrzeuges die Differenzialgleichung her. Verwenden Sie für die Größen:

Antriebskraft  $F_A(t)$ , Beschleunigungskraft  $F_B(t)$ , Geschwindigkeit  $v(t)$ , Gegenkraft (Reibungskraft)  $F_R(t)$ , Gesamtmasse  $m$ .

Die Gegenkraft  $F_R$  soll mit einem Faktor  $r$  proportional zur Geschwindigkeit  $v(t)$  sein (gültig für kleine Geschwindigkeiten, sonst gilt  $F_R \sim v^2(t)$ ).

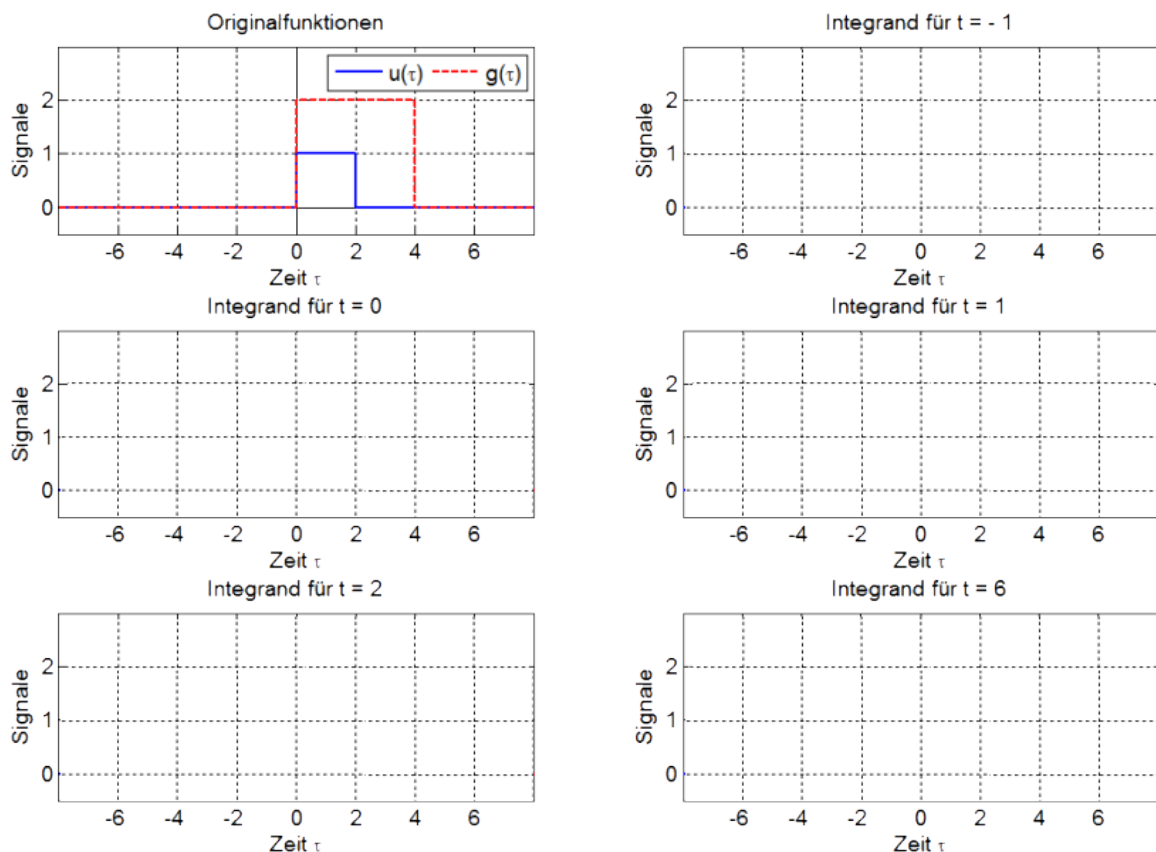
## 2. Aufgabe:

Warum ist in der Regelungstechnik die Gewichtsfunktion eines Systems von großer Bedeutung?

## 3. Aufgabe:

Bestimmen Sie grafisch die **Faltung** folgender zweier Rechteckfunktionen:

$$u(t) = \sigma(t) - \sigma(t - 2) \quad \text{und} \quad g(t) = 2 \cdot (\sigma(t) - \sigma(t - 4))$$



## 4. Aufgabe:

Bestimmen Sie für folgende Funktionen ihre Fourierreihe:

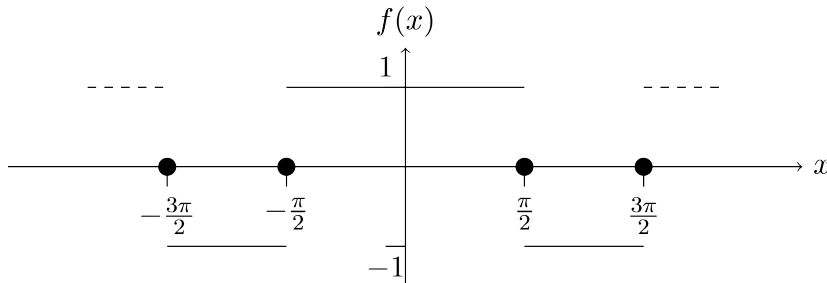
a)  $f(t) = \cos^2(t)$

b)  $f(t) = \sin^3(t)$

---

**5. Aufgabe:**

Geben Sie für die folgende Funktion (Recheckimpuls) einen formelmäßigen Ausdruck an. Berechnen Sie die zugehörige Fourierreihe. Gibt es vielleicht eine Symmetrie, welche man ausnutzen könnte?

**6. Aufgabe:**

Welche Idee steckt hinter der Einführung der Laplace-Transformation?

**7. Aufgabe:**

Für folgende Funktionen  $f(t)$  sind die Bildfunktionen  $F(s)$  bzw.  $F(p)$  mit Hilfe der Korrespondenztabelle im Skript (S. 39) bzw. im Anhang zu bestimmen.

$$f_0(t) = \delta(t) \quad (\text{Delta-Impuls})$$

$$f_1(t) = K\delta(t)$$

$$f_2(t) = K \cdot 1(t)$$

$$f_3(t) = t^2$$

$$f_4(t) = e^{-4t} + te^{-6t}$$

$$f_5(t) = \sin(\omega t)$$

**8. Aufgabe:**

Für folgende Bildfunktionen  $F(s)$  sind die Zeitfunktionen  $f(t)$  mit Hilfe der Korrespondenztabelle zu bestimmen.

$$F_1(s) = \frac{2}{(s+6)}$$

$$F_2(s) = \frac{s}{(s^2+9)}$$

**9. Aufgabe:**

Für folgendes Polynom soll die Polynomdivision angewendet werden.

$$(x^3 - 12x^2 + 5x + 150) : (x - 5) = ?$$