

Schriftliche Prüfung im Fach: **Nachrichtentechnik 1**

Prüfer: **Prof. Dr.-Ing. Johann-Markus Batke**

Tag der schriftlichen Prüfung: **24.6.2019**

Studierender:
Name, Vorname Matr.-Nr.

Note: Einsicht genommen:
Datum, Unterschrift Prüfer Datum, Unterschrift Studierender

Allgemeine Hinweise

Bearbeitungszeit 90 Minuten

Anzahl der Aufgaben 5

Hilfsmittel

- Formelsammlung der Klausur (Abschnitt „Hilfen“)
- Eigene Formelsammlung (handgeschrieben, 4 Seiten DIN A4). Die Formelsammlung ist mit abzugeben.
- HS-Taschenrechner

- Beschriften Sie bitte alle Lösungsblätter mit Namen und Matrikelnummer und nummerieren Sie sie fortlaufend.
- Alle Blätter bitte nur einseitig beschreiben.
- Geben Sie bei Rechenaufgaben die Zwischenschritte an, so dass der Lösungsweg erkennbar ist.
- Antworten sind, soweit möglich, zu begründen.
- Die Klausur ist mit ca. 50 % der Gesamtpunktzahl bestanden.

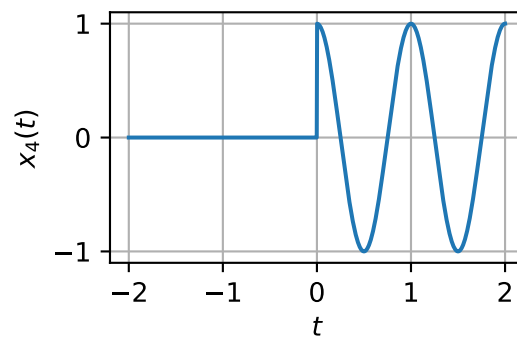
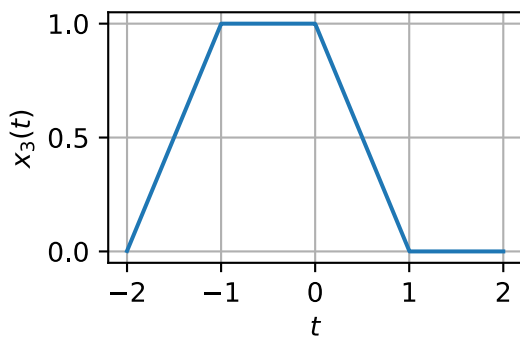
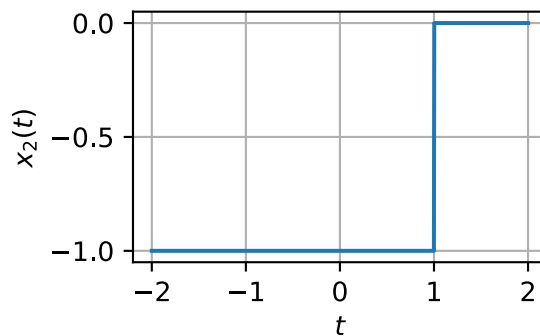
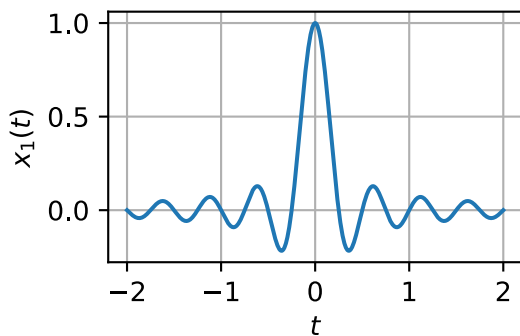
Aufgabe 1: Spezielle Funktionen (28 Punkte)

(a) Skizzieren Sie die Funktionen

1. $x_1(t) = \Pi_{2T}(t - \tau) + \Pi_{2T}(t - \tau - T)$

2. $x_2(t) = \Pi_{2T}(t) - \frac{1}{2}\Delta_{\frac{T}{2}}(t)$

(a) Geben Sie einen Ausdruck für die skizzierten Funktionen an!



Aufgabe 2: Faltung im Zeitbereich (24 Punkte)

Führen Sie die Faltung der Funktionen $x(t) = \Pi_1(t)$ und $y(t) = \Pi_2(t)$ im Zeitbereich durch, bearbeiten Sie dazu folgende Teilaufgaben:

- Skizzieren Sie beide Funktionen!
- Berechnen Sie die das Faltungsergebnis $z(t) = x(t) * y(t)$!
- Geben Sie den Ausdruck für $z(t)$ an!
- Skizzieren Sie $z(t)$!

Aufgabe 3: Leitungscodes (28 Punkte)

Teilaufgabe 3.1: Codierung

- (a) Gegeben sei die Bit-Folge 11000101. Zeichnen Sie die Zeitsignale, die man durch Leitungscodierung der Verfahren
1. Alternate Mark Inversion (AMI)
 2. Manchester (nach IEEE 802.3)
 3. Bipolar non return to zero (BNRZ)
 4. Unipolar return to zero (URZ) erhält.
- (b) Diskutieren Sie die genannten Leitungscodierungen bzgl. Gleichstromfreiheit und Synchronisation.

Teilaufgabe 3.2: Nyquist-Kriterium

- (a) Formulieren Sie die Nyquist-Kriterien 1 für ein Pulssystem mit Schrittfrequenz $1/T$.
- (b) Zeichnen Sie beispielhaft eine Pulsantwort $g(t)$, die das Nyquist-Kriterium 1 erfüllt. Wählen Sie dazu einen Zeitbereich von $-4T \dots 4T$.

Aufgabe 4: Amplitudenmodulation (20 Punkte)

Gegeben sei ein System zur Amplitudenmodulation (AM).

- (a) Zeichnen Sie das Blockschaltbild für ein System, das analoge AM mit Träger implementiert.
- (b) Zeichnen Sie das Zeitsignal des Trägers für eine **voll durchmodulierte** Eintonmodulation. Nehmen Sie für den Trägerfrequenz die 10-fache Frequenz der Nachrichtenfrequenz f_0 an. Zeichnen Sie den Träger für die Dauer einer Periode des Nachrichtensignals. Stellen Sie den Term für diesen modulierten Träger auf.
- (c) Berechnen Sie das Spektrum des Einton-modulierten Trägers und skizzieren Sie es.