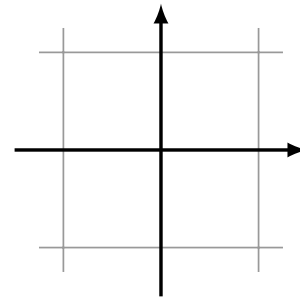
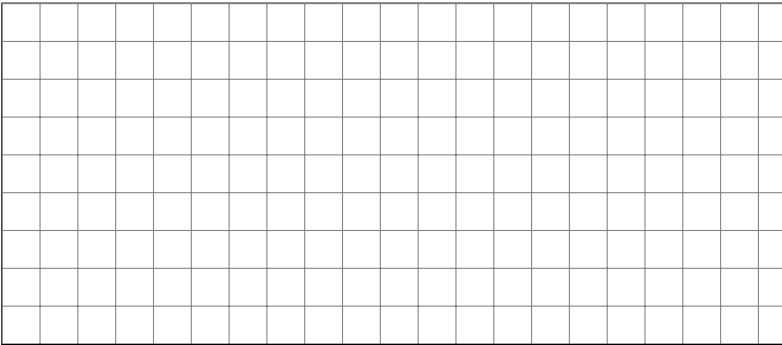


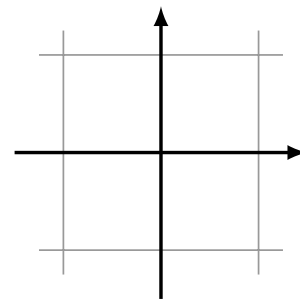
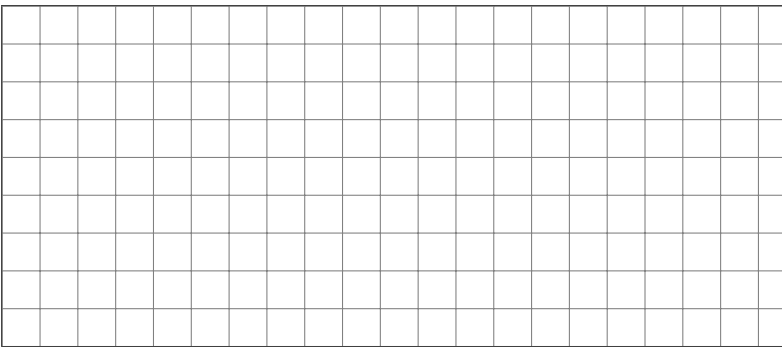
Aufgabe 2 Leitungscodes

In dieser Aufgabe wollen wir die beiden Leitungscodes NRZ und Manchester miteinander vergleichen. Beispielhaft soll die Bitfolge 1001 0011 übertragen werden.

a)* Geben Sie den NRZ-Grundimpuls sowohl grafisch als auch analytisch an.

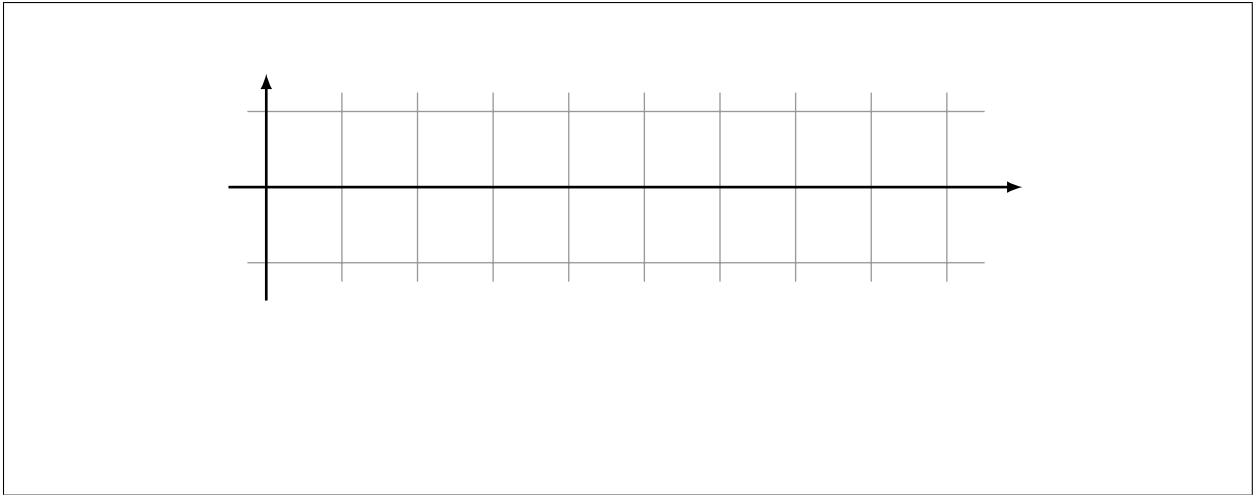


b)* Geben Sie den Manchester-Grundimpuls sowohl grafisch als auch analytisch an.

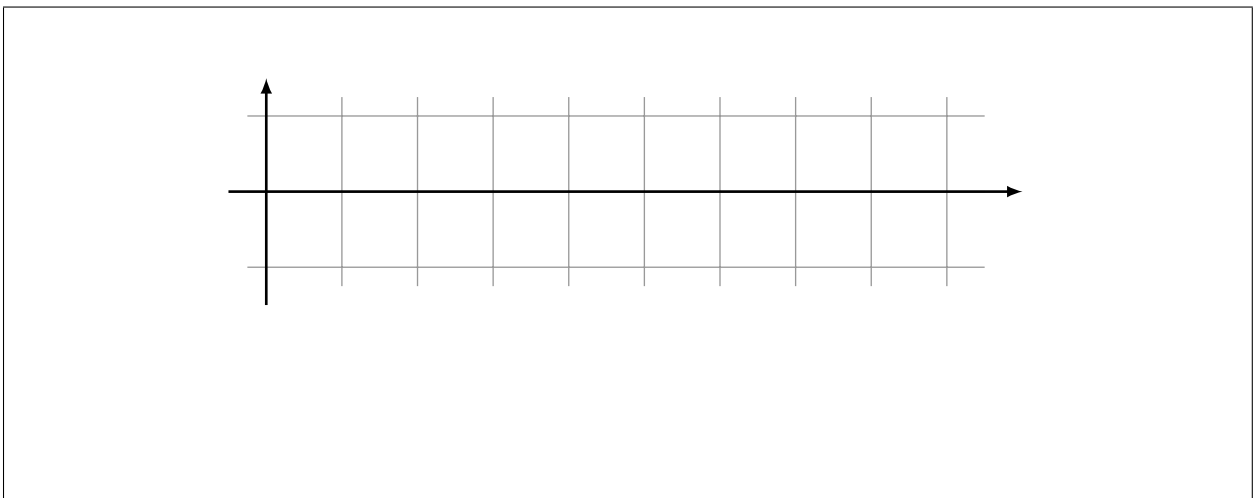


c)* Weswegen gibt es für beide Leitungscodes jeweils zwei Möglichkeiten, die angegebene Bitfolge zu übertragen?

d)* Geben Sie das kodierte Basisbandsignal an, sofern NRZ verwendet wird.



e)* Geben Sie das kodierte Basisbandsignal an, sofern Manchester verwendet wird.



Aus der Vorlesung ist das Spektrum des NRZ-Impulses bekannt als

$$G_{\text{NRZ}}(f) = \frac{A}{\sqrt{2\pi}} \frac{\sin(\pi f T)}{\pi f}. \quad (2.1)$$

f)* Bestimmen Sie das Spektrum $G_{\text{Manch}}(f)$ des Manchester Impulses.

Hinweis: Bekannt sein sollten die Ableitungen $\frac{d}{dt} \sin(t) = \cos(t)$ und $\frac{d}{dt} \cos(t) = -\sin(t)$ sowie die Zusammenhänge $\sin(-t) = -\sin(t)$ (ungerade Funktion) und $\cos(-t) = \cos(t)$ (gerade Funktion). Aus der Vorlesung kennen wir die Eulersche Formel $e^{-j2\pi ft} = \cos(2\pi ft) - j \sin(2\pi ft)$.



g) Was sagt das Verhalten der Spektren für $f \rightarrow \infty$ hinsichtlich der Übertragung auf einem realen Kommunikationskanal im Basisband aus?

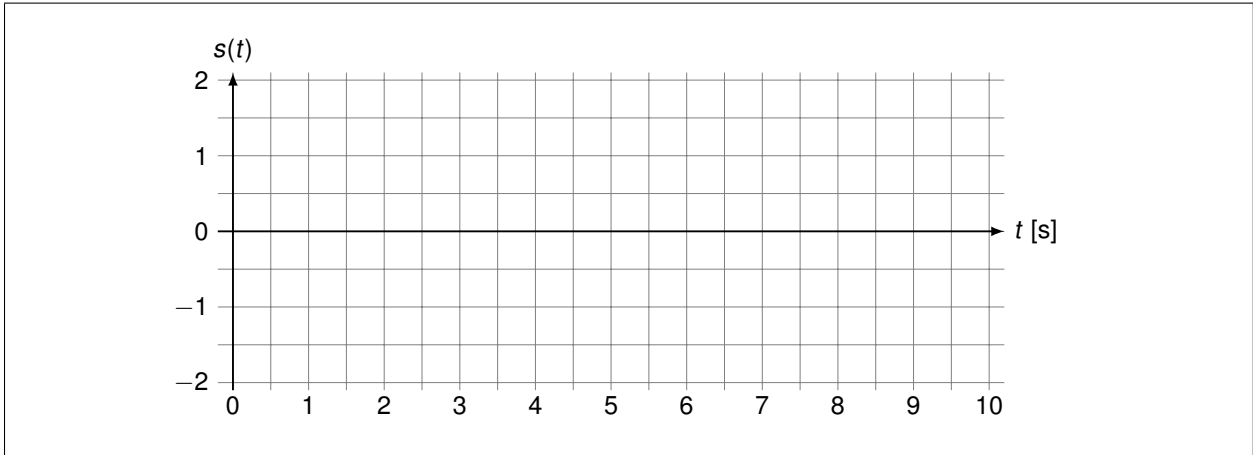
h) Klingt eines der beiden Spektren für $f \rightarrow \infty$ schneller ab als das andere?

i) Plotten Sie für $T = 1$ s und $A = \sqrt{2\pi}$ sowohl $|G_{\text{NRZ}}(f)|$ als auch $|G_{\text{Manch}}(f)|$ in einem Programm Ihrer Wahl. Vergleichen Sie beide Spektren miteinander. (Hausaufgabe)

Aufgabe 3 Abtastung periodischer Signale (Zusatzaufgabe)

Gegeben sei das periodische Zeitsignal $s(t) = \frac{1}{2} \sin(\pi t) - \sin(2\pi t)$.

a)* Skizzieren Sie $s(t)$ im unten abgedruckten Koordinatensystem für $t \in [0; 10)$. **Hinweis:** Es ist hilfreich, sich zunächst die beiden Sinusanteile, aus denen $s(t)$ zusammengesetzt ist, zu skizzieren.



b)* Welche Periodendauer T besitzt das Signal $s(t)$?

c) Bestimmen Sie die maximale Frequenz f_{\max} , welche in $s(t)$ vorkommt.

d) Wie hoch muss demnach die *minimale Abtastfrequenz* f_a sein, so dass aus den unquantisierten Abtastwerten eine *verlustfreie* Rekonstruktion möglich ist?

e) Wie viele Abtastwerte werden also pro Periode benötigt?

