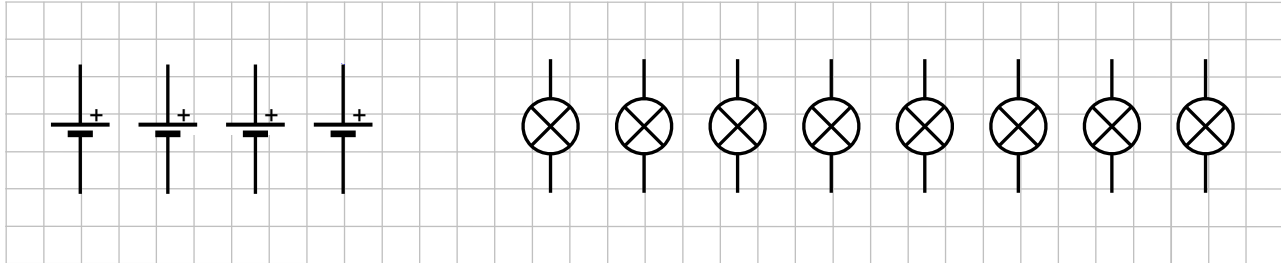


TEIL I: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK**1. Aufgabe: Parallel- und Reihenschaltung** (15 Punkte)

Ein Student möchte seine Modelleisenbahn beleuchten. Er besitzt 8 Glühlämpchen, welche jeweils die Aufschrift 2,4V/1 W tragen. Die Lämpchen sollen mit Nennleistung betrieben werden.

a)* Zunächst speist er die Lampen mit 1,2-V-Akkus (Annahme: Ideale Spannungsquellen):



Ergänzen Sie obiges Schaltbild – es gibt mehrere korrekte Lösungen!

b)* Welche Leistung geben die Akkus insgesamt ab?

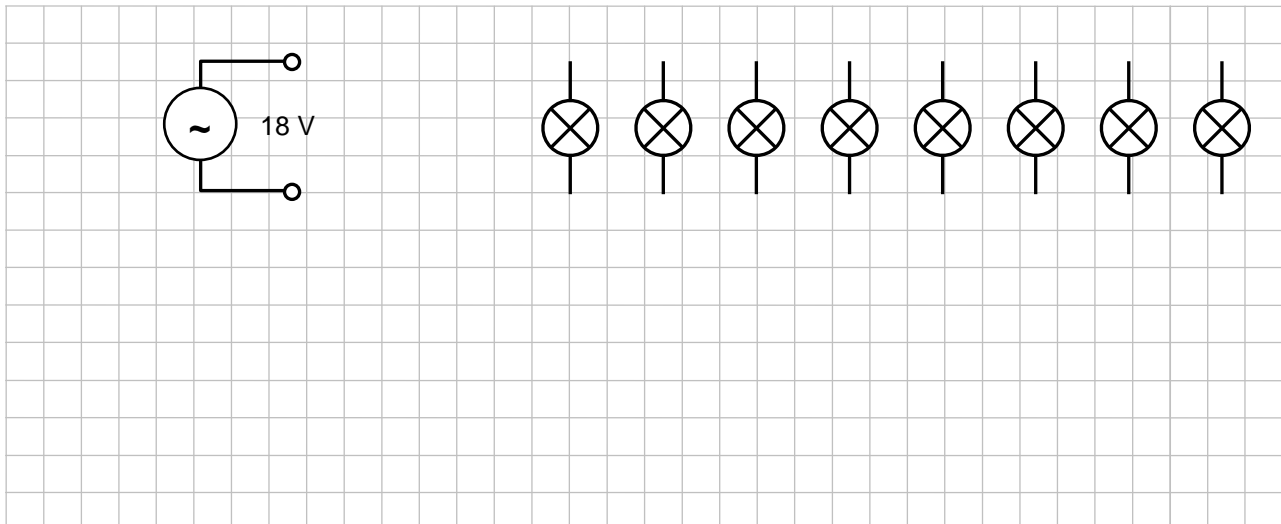
c) Wie lange halten die Akkus durch, wenn diese jeweils eine Kapazität von 1000 mAh haben?



d)* Als die Akkus verbraucht sind, fällt dem Studenten ein, dass er auch den Netztransformator der Eisenbahn zur Speisung der Beleuchtung verwenden kann. Der Trafo liefert sekundärseitig eine Wechselspannung von 18 V (effektiv) und wird als ideale Spannungsquelle angenommen.

Vervollständigen Sie das unten dargestellte Schaltbild!

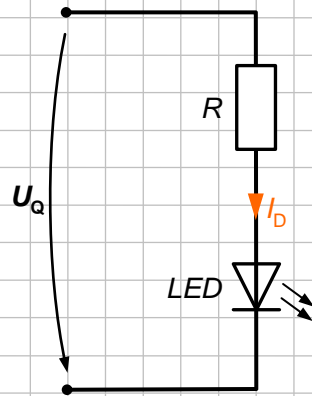
Leuchten die Lampen mit voller Helligkeit (Begründung)?



3. Aufgabe: *Betrieb einer LED* (4 Punkte)

In einer Rechnerschaltung soll eine blaue LED (Flussspannung $U_F = 3,4 \text{ V}$) das Vorhandensein der Betriebsspannung $U_Q = 12 \text{ V}$ anzeigen. Die LED soll mit einem Strom von $I_D = 15 \text{ mA}$ betrieben werden.

- a)* Berechnen Sie den Vorwiderstand R .
- b) Wählen Sie den nächstliegenden Wert aus der E12-Reihe, mit dem gilt: $I_D \leq 15 \text{ mA}$!

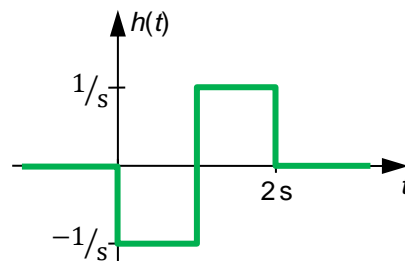
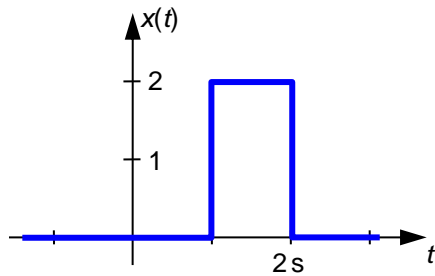
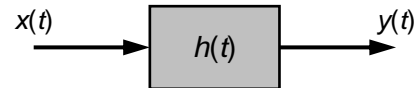


Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:

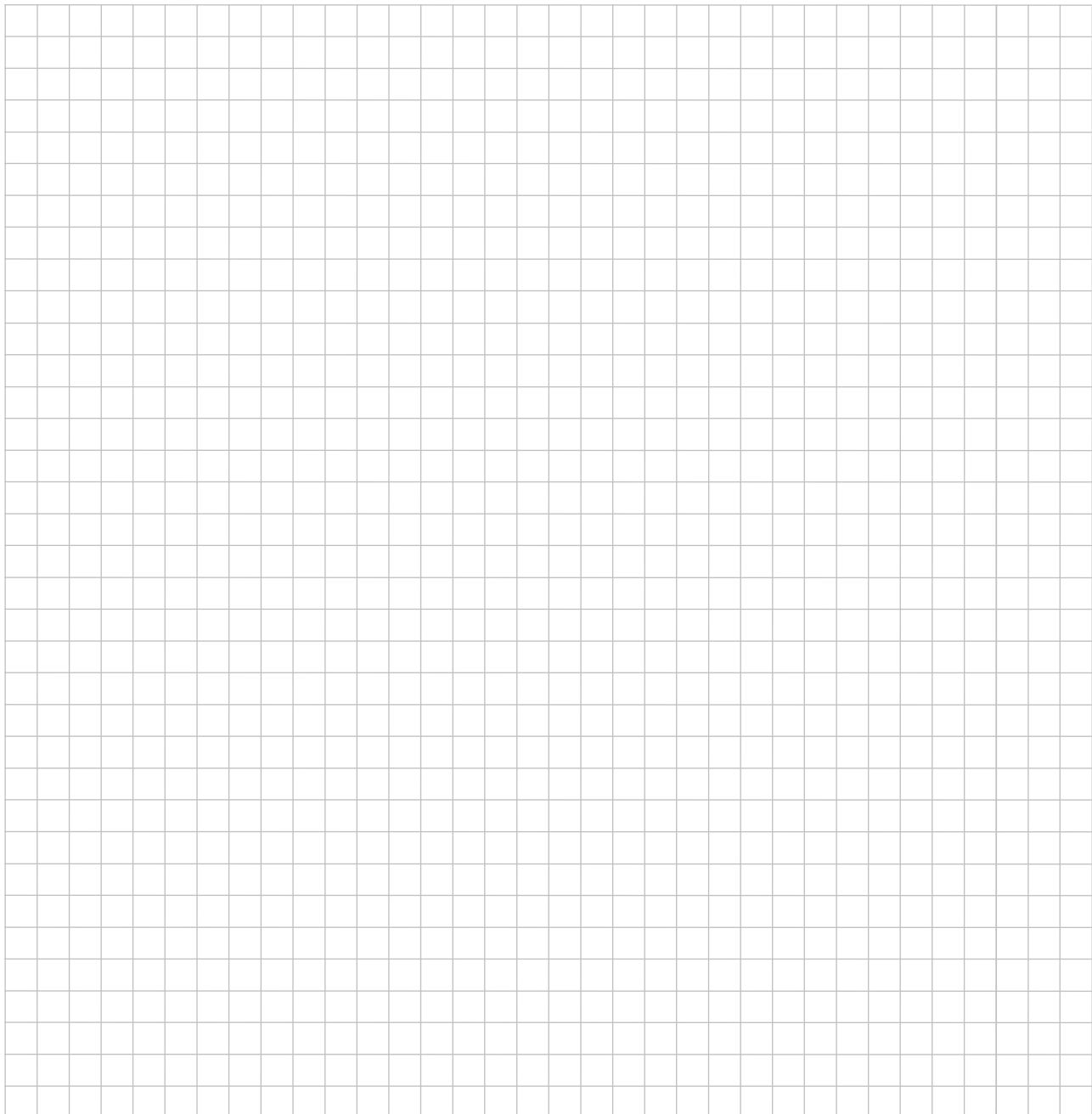
- f) Skizzieren Sie die Spannung $u_{L,\text{Sieb}}(t)$, die sich mit dem Siebkondensator ergibt, in obiges Diagramm für Teilaufgabe b). Zeichnen Sie diese Kurve in einer anderen Farbe (nicht rot!) ein.

TEIL II: SIGNALE UND SYSTEME**5. Aufgabe: Faltung** (10 Punkte)

Ein zeitkontinuierliches LTI-System mit der Impulsantwort $h(t)$ wird mit dem Eingangssignal $x(t)$ beaufschlagt:



⇒ Skizzieren Sie das Ausgangssignal $y(t)$!



6. Aufgabe: Eigenschaften von Signalen und Spektren (7 Punkte)

Ein reelles Signal $x(t)$ sei periodisch, achsensymmetrisch und enthalte einen Gleichanteil.

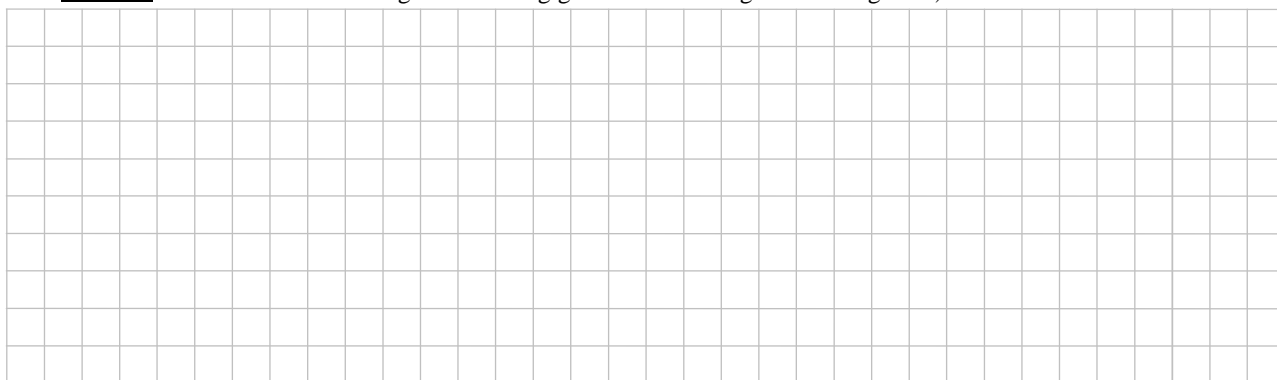
a)* Skizzieren Sie den Verlauf eines Signals, das die vier oben unterstrichenen Eigenschaften erfüllt!

Hinweis: Es gibt unendlich viele korrekte Lösungen!

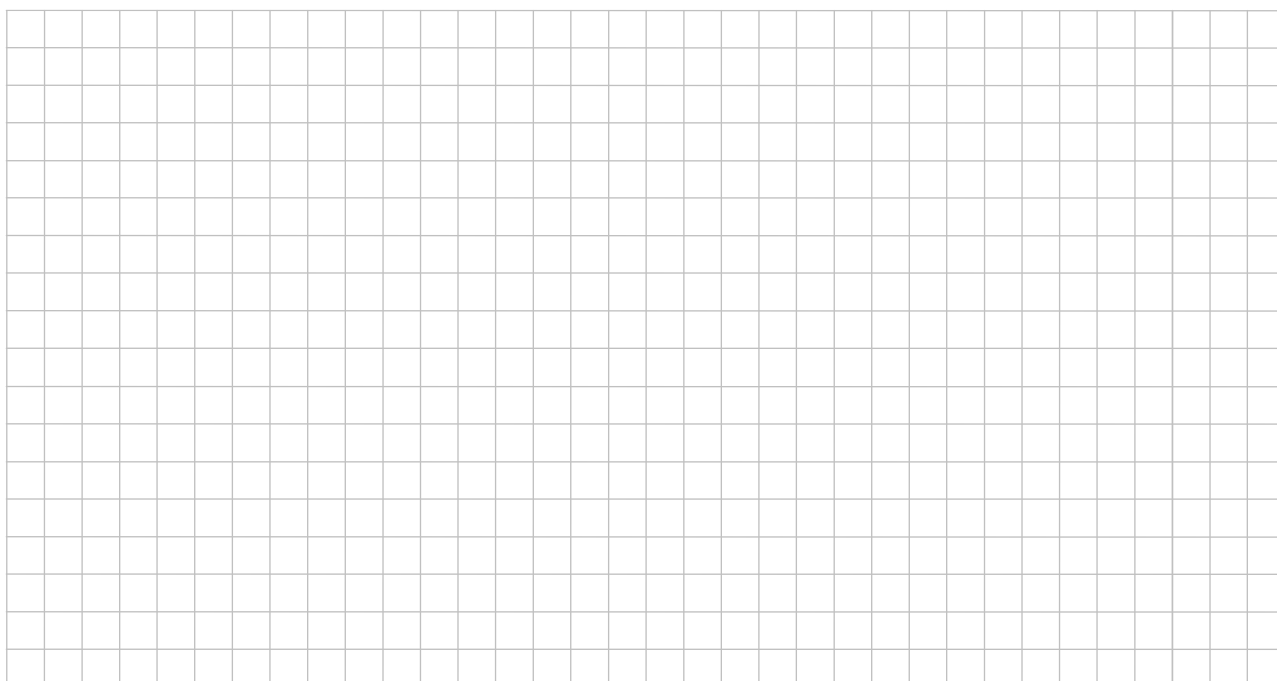


b)* Welche Eigenschaften ergeben sich für das Spektrum $\underline{X}(f) \xrightarrow{\text{FT}} x(t)$?

Hinweis: Lösen Sie diese Teilaufgabe unabhängig von Ihrer Lösung für Teilaufgabe a) !

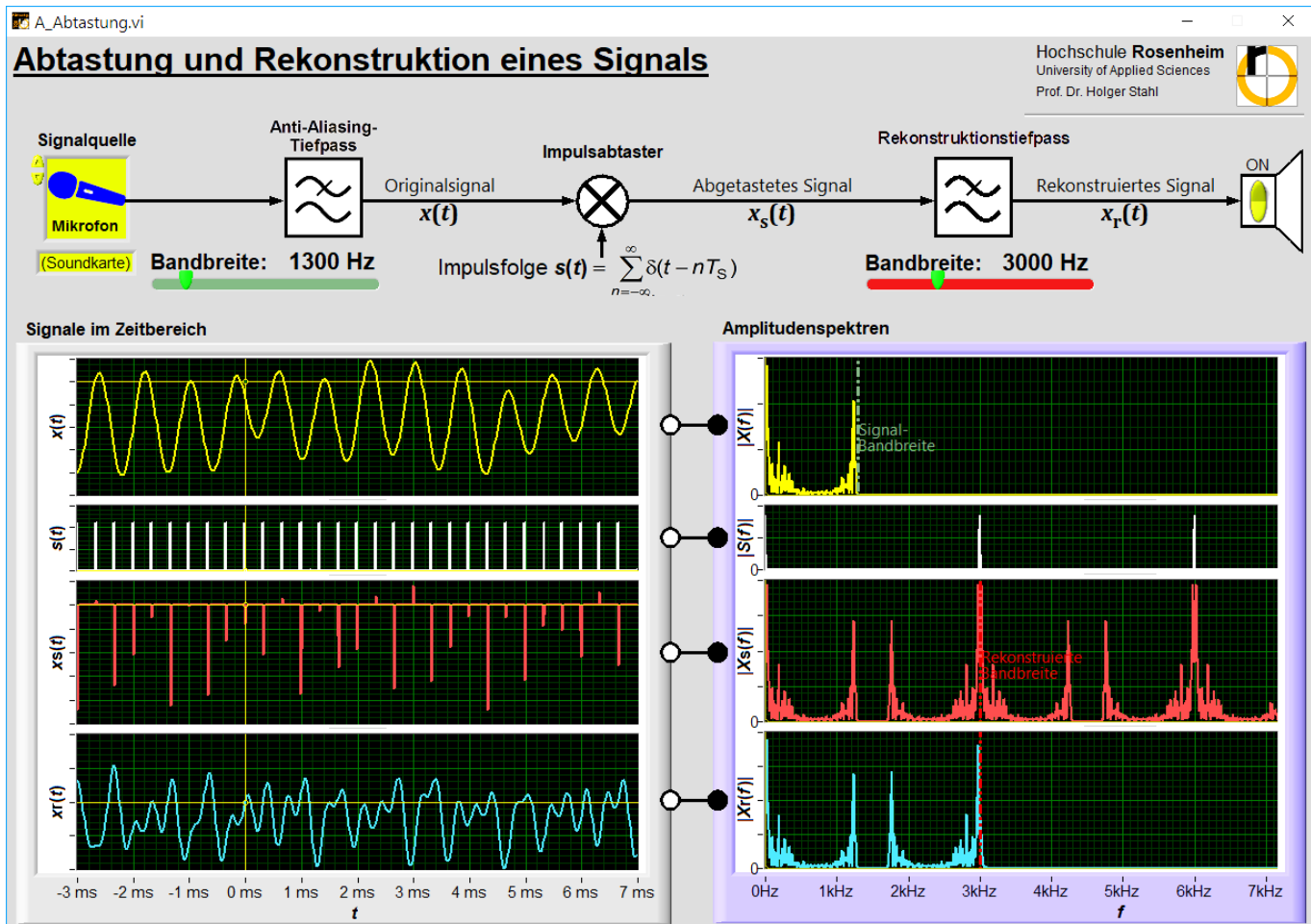


Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:



7. Aufgabe: Abtastung (8 Punkte)

Im Demoprogramm **Abtastung.exe** wird ein Mikrofonsignal tiefpassgefiltert, abgetastet und anschließend wieder tiefpassgefiltert:



Kennzeichnen Sie die folgenden Aussagen mit ☒ für „wahr“,
mit ☒ für „falsch“, oder
mit ☐ für „weiß ich nicht“.

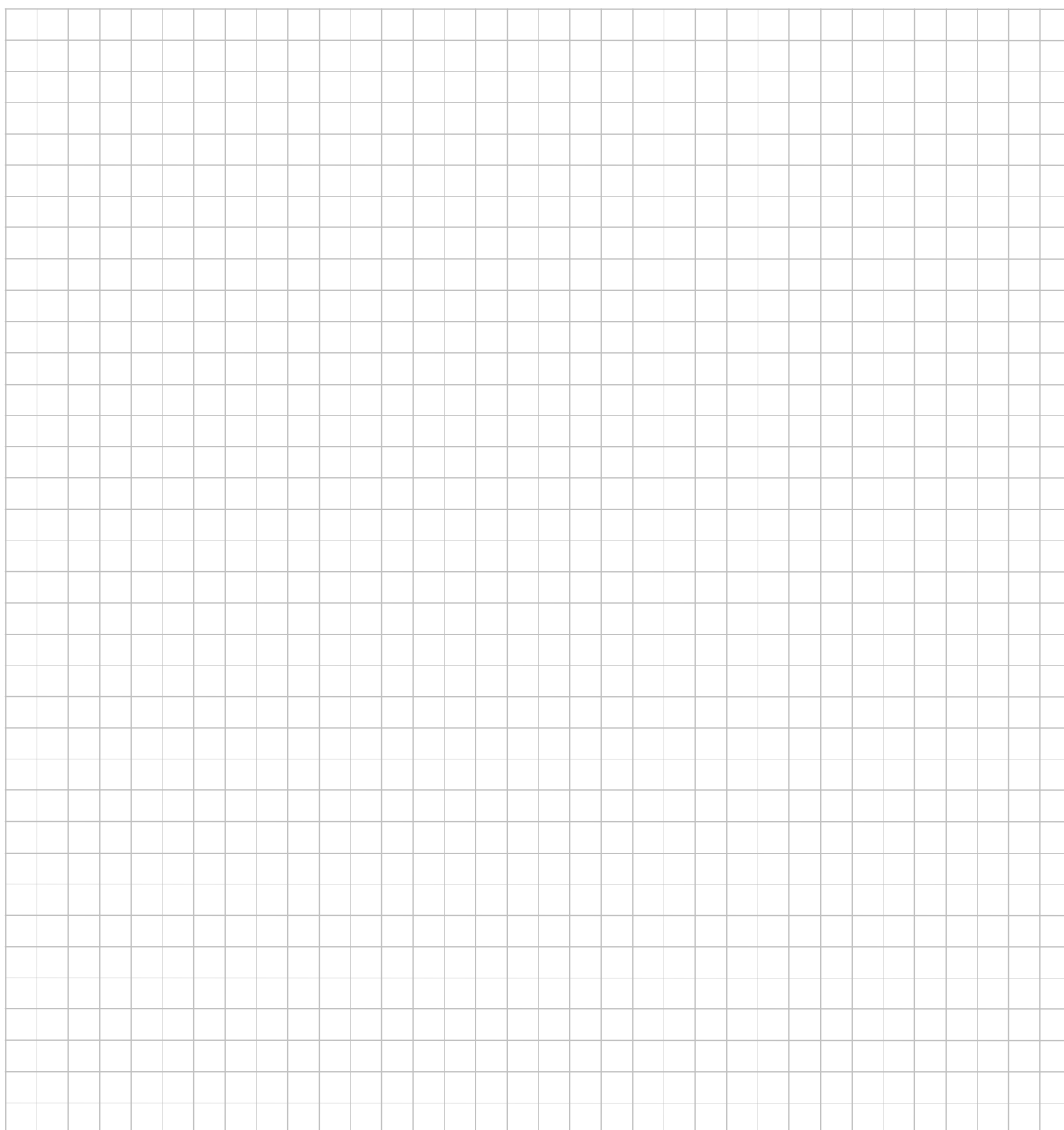
Jede **korrekt** beurteilte Aussage wird mit **+1 Punkt** bewertet, jede **nicht korrekt** beurteilte Aussage wird mit **-1 Punkt** bewertet. Ansonsten erhalten Sie **0 Punkte** für die betreffende Aussage. Die Aufgabe wird mit mindestens 0 Punkten gewertet.

- ☐ Das Signal $x(t)$ ist periodisch.
- ☐ Das Signal $x_s(t)$ ist periodisch.
- ☐ Die Abtastfrequenz beträgt $f_s = 1,3 \text{ kHz}$.
- ☐ Das Signal $x(t)$ enthält die volle Information über das Mikrofonsignal.
- ☐ Die Rekonstruktionsbandbreite von 3 kHz verletzt das Abtasttheorem.
- ☐ Die Abtastimpulsfolge $s(t)$ ist periodisch.
- ☐ Das Spektrum $|X_s(f)|$ ist periodisch mit 3 kHz.
- ☐ Das Signal $x_r(t)$ klingt bei der Wiedergabe genauso wie das Signal $x(t)$.

8. Aufgabe: *Quantisierung* (12 Punkte)

Ein A/D(*Analog/Digital*)-Wandler implementiert die Quantisierung mit einer Wortbreite $m = 4$ Bit. Der Wertebereich des Eingangssignals beträgt $-1 < x \leq 1$.

- a)* Auf wie viele diskrete Wertestufen M wird das Signal abgebildet?
- b) Skizzieren Sie die Quantisierungskennlinie. Achten Sie darauf, dass jede Quantisierungsstufe exakt den gleichen Wertebereich repräsentiert!
- c)* Wie groß ist der Dynamikumfang D_{\max} des Systems? Geben Sie diesen sowohl als Signal-zu-Rauschleistungs-Verhältnis an, als auch in der Pseudo-Einheit ,dB'!
- d)* Skizzieren Sie das Ausgangssignal $y(t)$ im Bereich $-2 \text{ ms} < t \leq 4 \text{ ms}$, wenn am Eingang das folgende Signal anliegt: $x(t) = 0,1 \cdot \cos(\pi \cdot t/\text{ms})$.



9. Aufgabe: Spezielle Signale (5 Punkte)

Kennzeichnen Sie die folgenden Aussagen mit ☒ für „wahr“,
mit ☒ für „falsch“, oder
mit ☐ für „weiß ich nicht“.

Jede **korrekt** beurteilte Aussage wird mit **+1 Punkt** bewertet, jede **nicht korrekt** beurteilte Aussage wird mit **−1 Punkt** bewertet. Ansonsten erhalten Sie **0 Punkte** für die betreffende Aussage. Die Aufgabe wird mit mindestens 0 Punkten gewertet.

Bewerten Sie folgende Gleichungen, die den **DIRAC'schen δ -Impuls** $\delta(t)$ und/oder die **Sprungfunktion** $\sigma(t)$ enthalten:

- ☐ $\delta(t + 1 \text{ s}) * \delta(t) = \delta(t + 1 \text{ s})$
- ☐ $[\sigma(1 \text{ s} - t) + \sigma(t - 1 \text{ s})] \cdot \delta(t) = \delta(t)$
- ☐ $\delta(t + 1 \text{ s}) \cdot \delta(t) = \sigma(t + 1 \text{ s}) \cdot \sigma(t)$
- ☐ $[\delta(t - 1 \text{ s}) + \delta(t + 1 \text{ s})] \cdot \cos(\pi \cdot t / \text{s}) = 0$
- ☐ $\delta(t) * \sigma(t/2) = \sigma(t)/2$

Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:

