

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

1. SuS2-Teilprüfung A

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger, C. Novak 23.4.2008

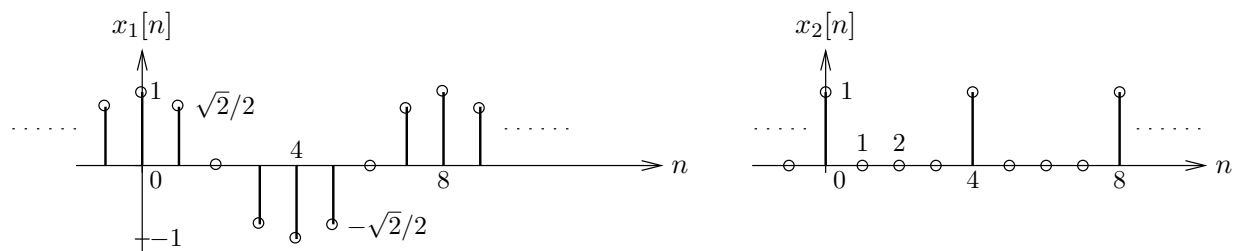
Bitte beachten Sie:

- An schriftlichen Unterlagen darf nur die **SuS2-Formelsammlung** verwendet werden!
- Die Beispiele ausschließlich auf den Seiten dieser Angabe ausarbeiten. **Zusatzblätter werden ignoriert!**
- Eine **lesbare Schrift und übersichtliche Darstellung** ist eine Voraussetzung für die positive Beurteilung Ihrer Arbeit!
- **Mobiltelefone** müssen während des Tests **ausgeschaltet** sein!

	Punkte
1	
2	
3	
Σ	

1. BEISPIEL (33 Punkte)

Gegeben seien zwei **periodische, zeitdiskrete Signale** $x_1[n]$ und $x_2[n]$.



a) Bestimmen Sie die **Periodendauer** N_1 von $x_1[n]$

$N_1 =$

b) Welche **Symmetrie** (gerade/ungerade/keine) besitzt das gegebene Signal?

Begründung:

Symmetrie von $x_1[n]$:

- c) Bestimmen Sie die **Fourierreihenoeffizienten** c_k des Signals $x_1[n]$. **ACHTUNG:**
Das Ergebnis muss vereinfacht werden!

$$c_k = \quad , k =$$

- d) Bestimmen Sie die **Periodendauer** N_2 von $x_2[n]$

$$N_2 =$$

- e) Das Signal $y[n]$ wird durch $y[n] = x_1[n]x_2[n]$ gebildet. Skizzieren Sie $y[n]$ und geben Sie die Periodendauer N von $y[n]$ an.

Skizze von $y[n]$: (Achsen beschriften!)

$N =$

- f) Berechnen Sie die **Fourierreihenoeffizienten** c_k des Signals $y[n]$ aus Punkt e).
ACHTUNG: Das Ergebnis muss vereinfacht werden!

$c_k =$	$, k =$
---------	---------

f₁) Sind die Koeffizienten c_k reell/imaginär/komplex?

c_k ist

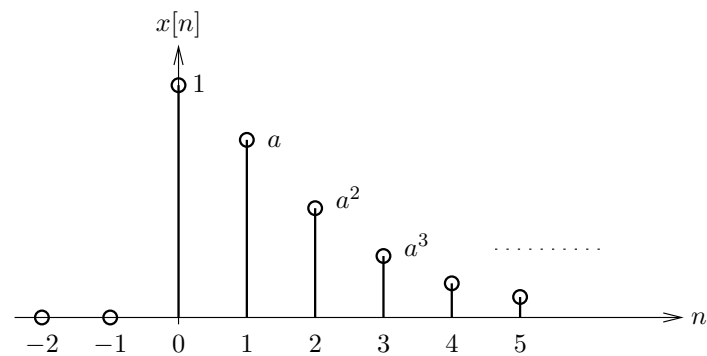
f₂) Welche Symmetrie zeigen die Koeffizienten c_k ?

Symmetrie von c_k :

f₃) **Skizzieren Sie c_k (Achsen beschriften!)**

2. BEISPIEL (33 Punkte)

Gegeben ist das Signal $x[n]$.



a) Für welchen Wertebereich von a ist das Signal stabil?

Wertebereich von a :

- b) **Berechnen und skizzieren** Sie die Fouriertransformation $X(e^{j\theta})$ des Signals $x[n]$ für **allgemeine** Werte a .

$$X(e^{j\theta}) =$$

Skizze von $|X(e^{j\theta})|$ für $\theta \in [-\pi, \pi]$: (Achsen beschriften!)

c) Nun wird das Signal ab $n \geq N + 1$ gleich Null gesetzt, und man erhält das Signal $\tilde{x}[n]$. **Skizze von $\tilde{x}[n]$: (Achsen beschriften!)**

d) **Berechnen** Sie die Fouriertransformation $\tilde{X}(e^{j\theta})$ des Signals $\tilde{x}[n]$. **ACHTUNG: Das Ergebnis muss vereinfacht werden!**

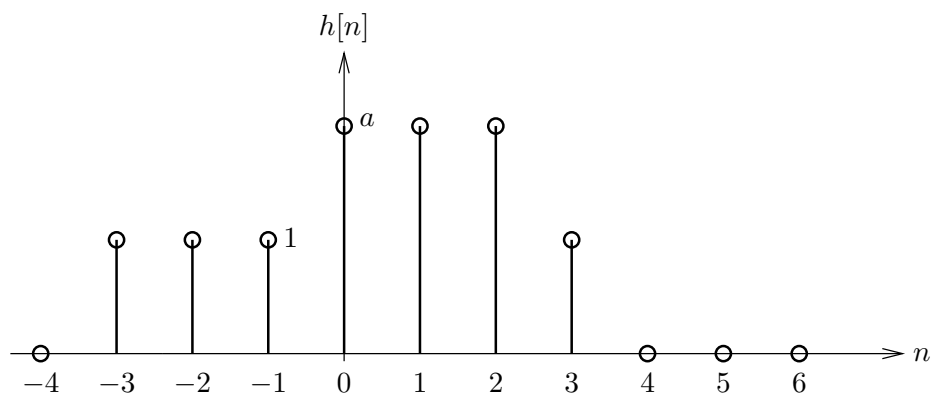
$$\tilde{X}(e^{j\theta}) =$$

e) **Berechnen** Sie das Verhältnis α der Signalenergie von $\tilde{x}[n]$ zur Signalenergie von $x[n]$.

$\alpha =$

3. BEISPIEL (34 Punkte)

Gegeben ist ein System mit folgender Impulsantwort $h[n]$.



a) Prüfen Sie, ob das System kausal ist und **begründen Sie Ihre Antwort!**

b) **Berechnen** Sie die Übertragungsfunktion $H(e^{j\theta})$ des gegebenen Systems.

$$H(e^{j\theta}) =$$

c) Wählen Sie den Parameter a so, daß $H(e^{j\theta})|_{\theta=0} = 0$ gilt.

$$a =$$

d) An das System wird nun ein Eingangssignal $x[n] = 1, \forall n$ angelegt. Berechnen Sie das Ausgangssignal $y[n]$.

$$y[n] =$$