

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

1. SuS2-Teilprüfung A

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger, C. Novak 25.4.2007

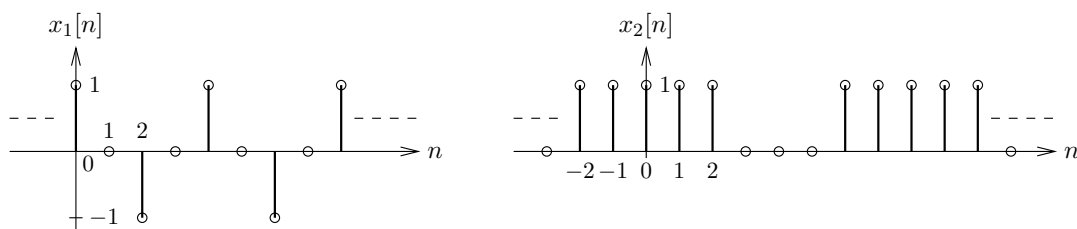
Bitte beachten Sie:

- 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 sind die beiden abgebildeten **periodischen, zeitdiskreten Signale** $x_1[n]$ und $x_2[n]$.



a) Bestimmen Sie die **Periodendauer** N_1 von $x_1[n]$ bzw. N_2 von $x_2[n]$

$N_1 =$

$N_2 =$

b) Welche **Symmetrie** (gerade/ungerade/keine) besitzen die gegebenen Signale?

Begründung:

Symmetrie von $x_1[n]$:

Symmetrie von $x_2[n]$:

- c) Mit den beiden Signalen $x_1[n]$ und $x_2[n]$ wird das Signal $x[n] = x_1[n]x_2[n]$ gebildet. Skizzieren Sie $x[n]$ und geben Sie die Periodendauer N von $x[n]$ an.

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

$$N =$$

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

$$c_k = \quad , \quad k =$$

d₁) Sind die Koeffizienten c_k reell/imaginär/komplex?

c_k ist

d₂) Welche Symmetrie zeigen die Koeffizienten c_k ?

Symmetrie von c_k :

d₃) **Skizzieren Sie c_k (Achsen beschriften!)**

2. BEISPIEL (33 Punkte)

Von einem linearen und zeitinvarianten System sind das Eingangssignal $x[n]$ und die Übertragungsfunktion $H(e^{j\theta})$ gegeben. Als Eingangssignal wird das Signal $x_1[n]$ von Beispiel 1 verwendet. Die Übertragungsfunktion hat für $\theta \in [-\pi, \pi]$ folgenden Verlauf:

$$H(e^{j\theta}) = \begin{cases} 1 & 0 < \theta < \pi \\ 0 & -\pi < \theta < 0 \end{cases}.$$

a) **Berechnen und skizzieren** Sie die Fouriertransformation $X(e^{j\theta})$ des Eingangssignals $x[n] = x_1[n]$ mit $x_1[n]$ des 1. Beispiels.

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

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

- b) **Skizzieren** Sie die Übertragungsfunktion $H(e^{j\theta})$ und **berechnen** Sie **Real- und Imaginärteil der Impulsantwort $h[n]$** des Systems.

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

$$\Re\{h[n]\} =$$

$$\Im\{h[n]\} =$$

- c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Fouriertransformation $Y(e^{j\theta})$ des Ausgangssignals $y[n]$.

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

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

d) **Berechnen** Sie das Ausgangssignal $y[n]$ des Systems.

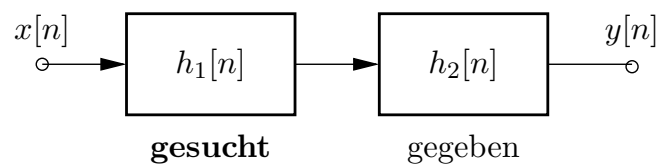
$$y[n] =$$

3. BEISPIEL (33 Punkte)

Von der Kettenschaltung zweier linearer, zeitinvarianter Systeme mit den Impulsantworten $h_1[n]$ und $h_2[n]$ ist die Impulsantwort $h_2[n]$ gegeben:

$$h_2[n] = \delta[n] + \frac{1}{2} \delta[n - 1]$$

($\delta[n]$ ist der Einsimpuls).



- a) **Berechnen** Sie die Übertragungsfunktion $H_2(e^{j\theta})$ des gegebenen Teilsystems und **skizzieren** Sie $|H_2(e^{j\theta})|$.

$$H_2(e^{j\theta}) =$$

Skizze von $|H_2(e^{j\theta})|$ für $\theta \in [-\pi, \pi]$: (Achsen beschriften!)

- b) Berechnen Sie jene Übertragungsfunktion $H_1(e^{j\theta})$ des gesuchten Teilsystems, für die das Ausgangssignal $y[n]$ des Gesamtsystems gleich dem Eingangssignal $x[n]$ ist ($y[n] = x[n], \forall n$) und **skizzieren** Sie $|H_1(e^{j\theta})|$.

$$H_1(e^{j\theta}) =$$

Skizze von $|H_1(e^{j\theta})|$ für $\theta \in [-\pi, \pi]$: (Achsen beschriften!)

- c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Impulsantwort $h_1[n]$ des gesuchten Teilsystems.

$$h_1[n] =$$

Skizze von $h_1[n]$: (Achsen beschriften!)

d) Prüfen Sie, ob das gesuchte System mit der Impulsantwort $h_1[n]$

d₁) kausal

d₂) stabil

ist und **begründen Sie Ihre Antworten!**