

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

1. SuS2-Teilprüfung A

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger, C. Novak 22.4.2009

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 (38 Punkte)

Gegeben sind die Fourierreihenkoeffizienten c_k eines zeitdiskreten, periodischen Signals $x[n]$ mit Periode N :

$$c_k = \delta[k] + \cos \frac{\pi}{2}k \quad k = 0, \dots, N-1$$

a) Skizzieren Sie c_k : (**Achsen unbedingt beschriften!**)

b) Wie groß ist die Periodendauer N von $x[n]$?

$N =$

b₁) Ist das Signal $x[n]$ reell/imaginär/komplex?

$x[n]$ ist

b₂) Ist das Signal $x[n]$ gerade/ungerade?

$x[n]$ ist

- c) Berechnen Sie das Signal $x[n]$. **ACHTUNG: Das Ergebnis muss soweit wie möglich vereinfacht werden!**

$$x[n] =$$

- d) Skizzieren Sie $x[n]$: (**Achsen unbedingt beschriften!**)

- e) Lesen Sie aus der Skizze die kleinstmögliche Periodendauer N_x des Signals $x[n]$ ab.

$$N_x =$$

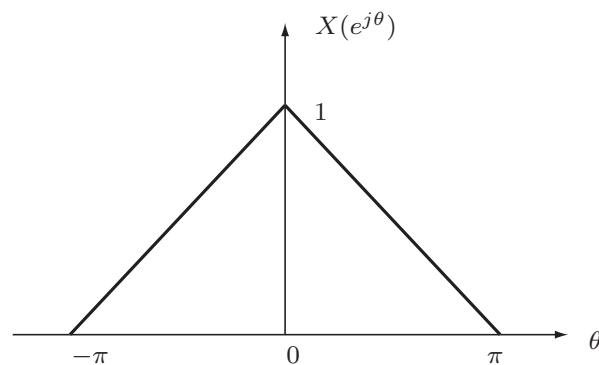
- f) Berechnen Sie die Fourierreihenkoeffizienten d_k des Signals $x[n]$ mit der neuen Periode N_x . **ACHTUNG: Das Ergebnis muss soweit wie möglich vereinfacht werden!**

$d_k =$	$, k =$
---------	---------

- g) Warum sind die Fourierreihenkoeffizienten d_k anders als die Fourierreihenkoeffizienten c_k , obwohl beide das Signal $x[n]$ beschreiben?

2. BEISPIEL (43 Punkte)

Gegeben ist das Spektrum $X(e^{j\theta})$ ($-\pi < \theta < \pi$) des zeitdiskreten Signals $x[n]$.



a) Ist das Signal $x[n]$ reell/imaginär/komplex?

$x[n]$ ist

b) Berechnen Sie $x[n]$. (**Verwenden Sie die Rechenregeln der Fouriertransformation!**)

$x[n] =$

$x[0] =$

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

d) Nun wird das Signal $x[n]$ mit einem idealen Tiefpass mit allgemeiner Grenzfrequenz θ_g ($0 < \theta_g < \pi$) gefiltert, es entsteht das Signal $y[n]$.

d₁) Skizzieren Sie das Spektrum $Y(e^{j\theta})$ des Signals $y[n]$. (**Achsen unbedingt beschriften!**)

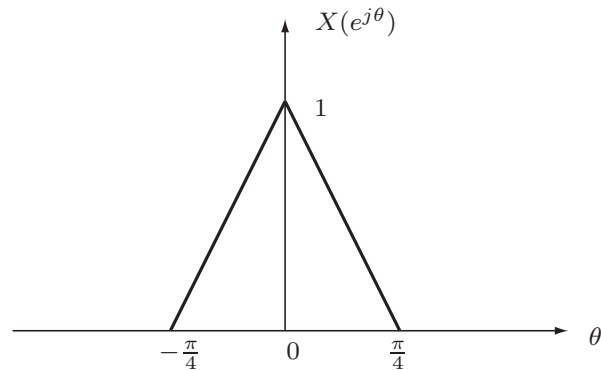
d₂) Berechnen Sie die Energie E_y von $y[n]$ in Abhängigkeit von θ_g .

$E_y =$

d₃) Bestimmen Sie E_y für $\frac{\theta_g}{\pi} = 0, \frac{1}{2}, 1$ und skizzieren Sie den Funktionsverlauf von E_y in Abhängigkeit von $\frac{\theta_g}{\pi}$. (**Achsen unbedingt beschriften!**)

3. BEISPIEL (19 Punkte)

Gegeben ist ein Signal $x[n]$ mit Spektrum $X(e^{j\theta})$ (im Grundintervall $-\pi < \theta < \pi$) und das Signal $y[n] = \frac{1}{2} + \cos \frac{\pi}{4}n$ ($\forall n$).



- a) Berechnen Sie das Spektrum $Y(e^{j\theta})$ (für $-\pi < \theta < \pi$) von $y[n]$.

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

- b) Nun wird das Signal $z[n] = x[n]y[n]$ gebildet. Skizzieren Sie das Spektrum $Z(e^{j\theta})$ von $z[n]$. (**Achsen unbedingt beschriften!**)