

ZUNAME: .....

VORNAME: .....

MAT. NR.: .....

1. SuS2 TEST A

Institut für Nachrichtentechnik  
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger 26.4.2006

**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	
$\Sigma$	

**1. BEISPIEL** (40 Punkte)

Von einem linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten System ist die folgende **Übertragungsfunktion**

$$H(e^{j\theta}) = 1 + \frac{1}{2e^{j\theta}}$$

und das **Eingangssignal**

$$x[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta[n + 2k]$$

gegeben ( $\delta[n]$  = Einsimpuls).

- a) **Berechnen und skizzieren** Sie die Impulsantwort  $h[n]$  des Systems.

$$h[n] =$$

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

b) **Berechnen und skizzieren** Sie die Sprungantwort  $a[n]$  des Systems.

$$a[n] =$$

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

- c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Systemantwort  $y[n]$  auf das gegebene Eingangssignal  $x[n]$ .

$$y[n] =$$

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

- d) **Berechnen** Sie die Periodendauer  $N_x$  und die Fourierreihenkoeffizienten  $c_k$  des Eingangssignals  $x[n]$ .

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

- e) **Berechnen** Sie die Periodendauer  $N_y$  und die Fourierreihenkoeffizienten  $d_k$  des Ausgangssignals  $y[n]$ .

$$N_y = \quad , \quad d_k = \quad , \quad k =$$

## 2. BEISPIEL (28 Punkte)

In diesem Beispiel soll das Ausgangssignal eines linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten Systems mit zwei verschiedenen Methoden berechnet werden. Das System ist gegeben durch die **Übertragungsfunktion**

$$H(e^{j\theta}) = 2e^{j\theta} - \frac{1}{2e^{j\theta}}.$$

Die Fouriertransformation des Eingangssignals ist

$$X(e^{j\theta}) = \frac{1}{1 - \frac{1}{2e^{j\theta}}} - \frac{1}{2e^{j\theta}}.$$

- a) **Berechnen und skizzieren** Sie das Ausgangssignal  $y[n]$  durch Verwendung der **Fouriertransformationen**, d.h. mit  $H(e^{j\theta})$  und  $X(e^{j\theta})$  (Lösungsweg im Frequenzbereich).

$y[n] =$
----------

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

- b) **Berechnen und skizzieren** Sie das Ausgangssignal  $y[n]$  durch **Anwendung der Faltungsoperation**  $y[n] = (x * h)[n]$  für zeitdiskrete Signale (Lösungsweg im Zeitbereich).

$y[n] =$
----------

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

- c) Falls Ihre beiden Lösungen nicht übereinstimmen, so haben Sie hier Platz, um den Fehler zu finden.



### 3. BEISPIEL (32 Punkte)

Von einem linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten System ist folgender Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangssignal gegeben:

$$y[n] = \sum_{k=-1}^1 (-1)^k x[n+k].$$

a) Das System ist **stabil** **instabil**. (Nichtzutreffendes streichen!)

**Begründung:**

b) Das System ist **kausal** **akausal**. (Nichtzutreffendes streichen!)

**Begründung:**

c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Impulsantwort  $h[n]$ .

$h[n] =$
----------

**Skizze: (Achsen beschriften!)**

- d) **Berechnen** Sie die Übertragungsfunktion  $H(e^{j\theta})$  und **skizzieren** Sie den Betragsverlauf  $|H(e^{j\theta})|$ .

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

**Skizze von  $|H(e^{j\theta})|$ : (Achsen beschriften!)**