



**Prüfung:** Informationstechnik  
**Termin:** Freitag, 28. Januar 2005  
9:00 – 11:00  
**Prüfer:** Prof. J. Walter  
**Hilfsmittel:** beliebig / kein Internet /kein WLAN

<b>Name:</b>	_____
<b>Vorname:</b>	_____
<b>Projekt:</b>	_____

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen) !

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	12	
3	10	
4	10	
5	6	
<b>Gesamt</b>	<b>50</b>	
	<b>Note</b>	

**Bearbeiten Sie die Aufgaben nur, falls Sie keine gesundheitlichen Beschwerden haben.**

**Viel Erfolg**

**Bemerkung:**

**Sie können die Vorder- und Rückseite benutzen. Es werden nur die auf den Prüfungsblättern vorhandenen oder fest mit den Prüfungsblättern verbundenen Ergebnisse gewertet.**



## 1. Gauß'sches Prinzip der kleinsten Fehlerquadrate (12 Punkte)

Die Funktion:  $\sin(x)/x$  soll im Bereich  $1 \leq x \leq 2$  optimal durch eine Gerade  $y(x) = a + bx$  angenähert werden.

- a) 8P Bestimmen Sie die Gleichung der Geraden.
- b) 2P Skizzieren Sie das Ergebnis.
- c) 2P An welche-r/n Stelle/n tritt die größte Abweichung auf?

**Lösung:**





## 2. DFT (12 Punkte)

Eine Dreiecksfunktion (Amplitudenwerte +1, -1) mit der Frequenz 50 Hz wird mit der Blockgröße  $N=12$  abgetastet. Die Messzeit ist 20ms. Die Abtastwerte finden Sie auf der nächsten Seite

- 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- 1P Skizzieren Sie das Dreieck und die Abtastwerte in Bild 1.
- 8P Berechnen Sie aus den Abtastwerten die skalierte DFT für  $m=0$ ,  $m=1$ ,  $m=2$ ,  $m=3$ ,  $m=4$ ,  $m=5$ ,  $m=6$
- 1P Zeichnen Sie das Amplitudenspektrum
- 1P Erklären Sie das Ergebnis

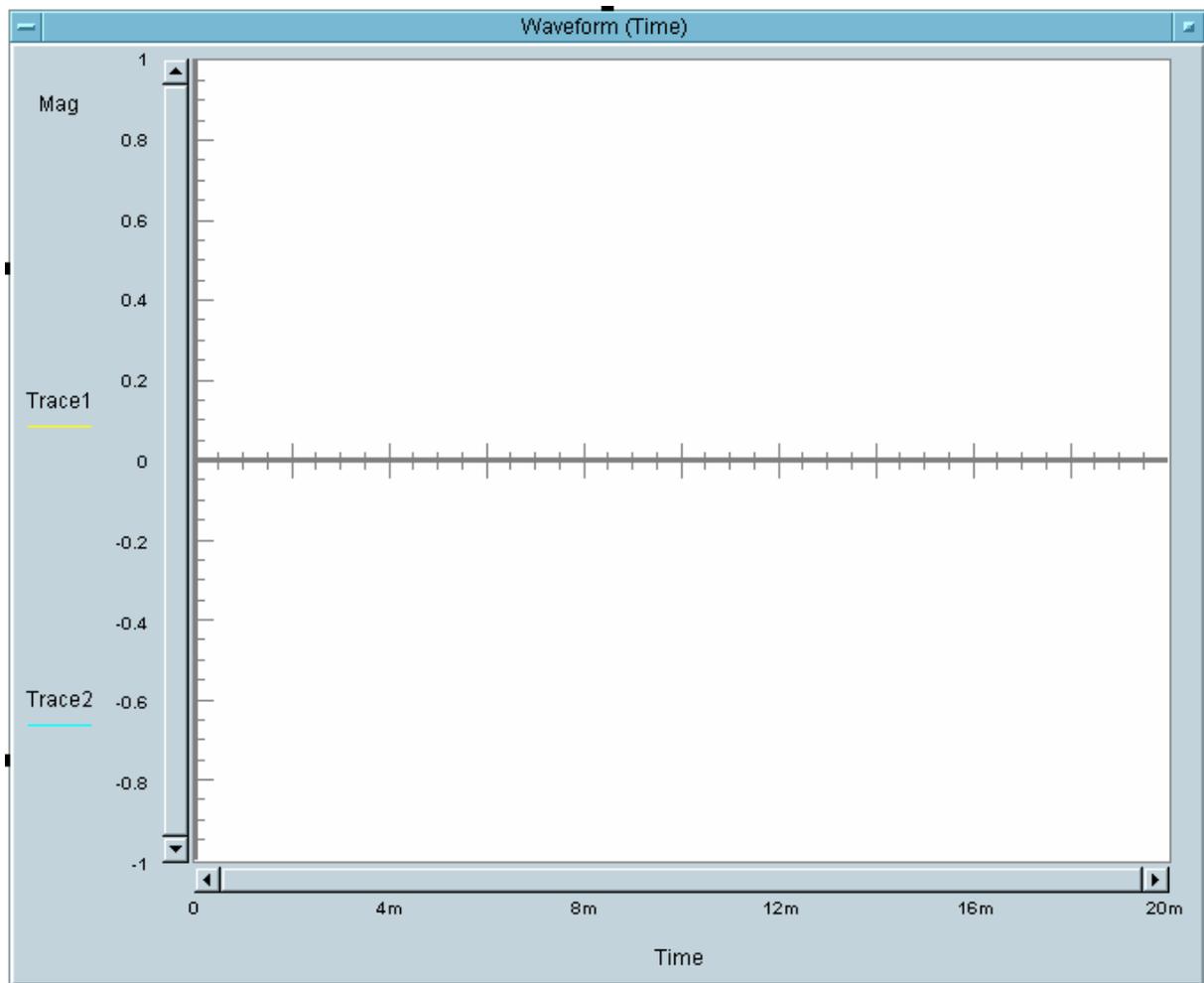


Bild 1: Dreieck mit den Abtastpunkten



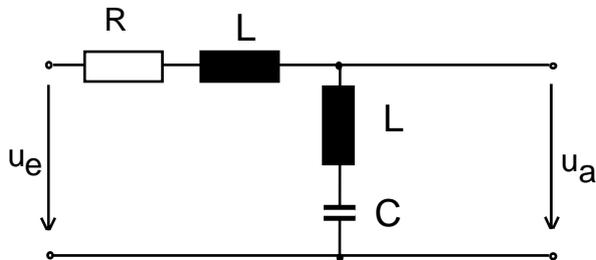
n=	Dreieck	t/ms
0	0	
1	0,33	
2	0,66	
3	1	
4	0,66	
5	0,33	
6	0	
7	-0,33	
8	-0,66	
9	-1	
10	-0,66	
11	-0,33	





### 3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (10 Punkte)

Erstellen Sie für die nachfolgende Schaltung die Übertragungsfunktion.



Schaltung mit R, L und C

- a) 3P Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G_1(s)$  – Darstellung: Die höchste Potenz im Nenner hat den Faktor 1.
- b) 1P Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G(s)$  für die normierten Werte  $R=1, C=1, L=1$ .
- c) 2P Erstellen Sie die Differentialgleichung für den Zeitbereich (System ist am Anfang in Ruhe).
- d) 2P Bestimmen Sie die Sprungantwort  $h(t)$  für die normierten Werte  $R=1, C=1, L=1$ .
- e) 1P Ermitteln Sie den Wert für  $h(t=0)$
- f) 1P Skizzieren Sie die Sprungantwort  $h(t)$  für  $t=0$  bis  $t=25$ .

#### Lösung Aufgabe 3a





## 4 FIR-Filter (10 Punkte)

Eine Bandpass mit den Grenzfrequenzen  $f_{\text{goben}} = 800\text{Hz}$  und  $f_{\text{gunten}} = 200\text{Hz}$  ist als FIR-Filter für  $N=6$  zu entwerfen. Die Abtastfrequenz beträgt  $f_a = 10\text{ kHz}$ .

a) Berechnen Sie die Filtergleichung für das FIR-Filter

$$y_{n\text{FIR}} = \left[ \sum_{k=-N}^{k=N} a_k * x_{n-k} \right]$$

b) Berechnen und skizzieren Sie die Impuls-Antwort des FIR-Filters.

**Lösung:**



n       $x_n$  –       $y_n$ -  
Eingang      Ausgang



## 5 Faltung - Korrelation:

Berechnen Sie für die beiden diskreten Funktionen:

$$x(m) = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$h(m) = 1, 2, 3$$

- a) 3P die diskrete Korrelation
- b) 3P die diskrete Faltung