



**Prüfung:** Informationstechnik MT 7D51  
**Termin:** Mittwoch, 15. Mai 2013  
10:00 – 11:30  
**Prüfer:** Prof. J. Walter  
**Hilfsmittel:** beliebig / kein Internet / kein WLAN

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

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen) !

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	10	
3	14	
4	7	
5	7	
<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.

**Schreiben Sie jeweils den Ansatz und das Ergebnis auf die Blätter.**

Mit Abgabe dieser Arbeit bestätigen Sie das Löschen von Maple und HPVEE „Classroom-Lizenz“ auf ihrem PC.

**Erstellen Sie einen Ordner: Name Matrikelnummer mit 5 Unterordnern: A1 bis A5. NUR DIE IN DIESEN ORDNERN ENTHALTENEN ERGEBNISSE WERDEN GEWERTET!**



## 1. Gauß'sches Fehlerquadrat

Die folgende Funktion  $f(t)$ :

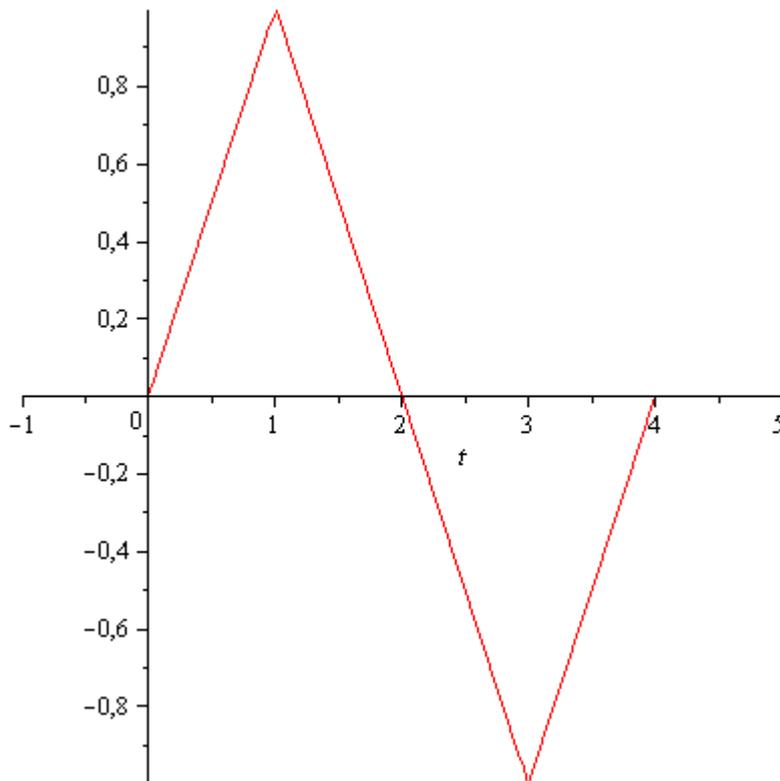


Abb.:  $f(t)$

soll im Bereich 0 bis 4 durch die Näherungsfunktion:

$$f_N = a + b \cdot \cos(\omega \cdot t) + c \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

optimal im Sinne des Gauß'schen Fehlerquadrates angenähert werden.

- Bestimmen Sie die Parameter der Funktion  $f_N$ .
- Skizzieren Sie beide Funktionen.
- Skizzieren Sie die Differenzfunktion





**2. DFT (10 Punkte)**

- a) Berechnen Sie mit Hilfe von **HPVEE** die DFT und die skalierte DFT der Funktion  $f(t)$  aus Aufgabe 1. Es genügen der Mittelwert und die Amplituden  $A_n$  bis zur 7. Schwingung.
- b) Wie ist der Zusammenhang zu Aufgabe 1?

**Lösung**

	DFT	Skalierte DFT
<b><math>A_0</math></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b><math>A_1</math></b>		
<b><math>A_2</math></b>		
<b><math>A_3</math></b>		
<b><math>A_4</math></b>		
<b><math>A_5</math></b>		
<b><math>A_6</math></b>		
<b><math>A_7</math></b>		

b)



### 3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (14 Punkte)

Gegeben ist ein Ersatzschaltbild für ein Leitungsstück:

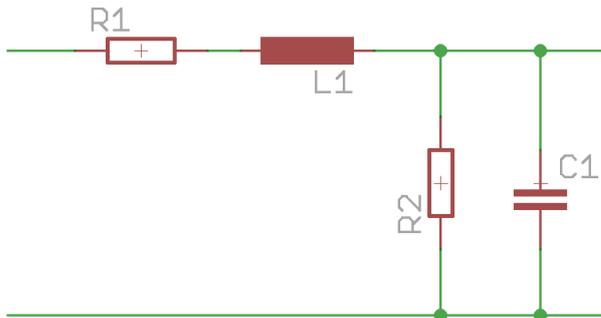


Abb.: Schaltung mit R,L und C

- a) (1P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G(s)$
- b) (1P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G_{\text{norm}}(s)$  für die Werte

$$R = 1; \quad L = 1; \quad C = 1$$

- Darstellung: Die höchste Potenz im Nenner hat den Faktor 1.

(10P) Bestimmen Sie die Antwort  $y(t)$  des Systems  $G_{\text{norm}}(s)$  auf die Eingangsfunktion:  $f(t)$  für eine Periode.

Hinweis: Schreiben Sie den Ansatz für Maple auf. Als Ergebnis genügt die Skizze. Das Ergebnis ist etwas umfangreicher. Skizzieren Sie die Eingangsfunktion.

- c) (2P) Skizzieren Sie Eingangsfunktion und die Antwort für  $t=0$  bis  $t=10$ .





### 4 Numerische Verarbeitung digitaler Signale

Die Dreieckskurve  $f(t)$  – Aufgabe 1 – wird mit 16 Werten abgetastet. Erstellen Sie die Tabelle:

n	t	f[n]	geglättet	df/dt
0	0	0		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Zur Analyse werden die Werte mit folgender Formel geglättet:

$$y_n = -\frac{1}{10}x_{n+3} + \frac{3,5}{10}x_{n+1} + \frac{1}{2}x_n + \frac{3,5}{10}x_{n-1} - \frac{1}{10}x_{n-3}$$

- a. Skizzieren Sie ein Diagramm mit den Ursprungswerten und den geglätteten Werten
- b. Differenzieren Sie die ursprüngliche Kurve und zeichnen diese ins Diagramm.
- c. Ermitteln Sie folgende Kennwerte aus der geglätteten Datenreihe:

Mittelwert:

Standardabweichung:

Effektivwert:



## **5 Fragen zum Labor**

- a) Nennen Sie mindestens 7 Projekte die im SS13 im Informationstechnik-Labor oder bei EU4M bearbeitet werden.