



**Prüfung:** Informationstechnik MT 7D51  
**Termin:** Freitag, 18. Juli 2008  
**11:00 – 13:00**  
**Prüfer:** Prof. J. Walter  
**Hilfsmittel:** beliebig / kein Internet / kein WLAN

**Name:** \_\_\_\_\_  
**Vorname:** \_\_\_\_\_  
**Projekt:** \_\_\_\_\_  
**Stick:** \_\_\_\_\_  
**PC:** \_\_\_\_\_

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen)!

| Aufgabe | mögl. Punkte | erreichte Punkte |
|---------|--------------|------------------|
| 1       | 12           |                  |
| 2       | 12           |                  |
| 3       | 15           |                  |
| 4       | 11           |                  |
| 5       | 3            |                  |
|         |              |                  |
|         |              |                  |
| Gesamt  | 53           |                  |
|         |              |                  |
|         | Note         |                  |

**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 nur den Ansatz und das Ergebnis/Skizze auf die Blätter. Die gesamte Lösung erstellen Sie auf dem Stick in den Ordnern: A1\_Nachname, A2\_Nachname, A3\_Nachname, A4\_Nachname

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

**WICHTIG: IN JEDER LÖSUNG MUSS AM ANFANG: NAME + MATR.-NR. STEHEN!**



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

Die Funktion:

$D1 :=$

$$t (\text{Heaviside}(t) - \text{Heaviside}(t - 1)) + (t - 2) (\text{Heaviside}(t - 1) - \text{Heaviside}(t - 2))$$

soll im Bereich  $0 \leq t \leq 2.0$  optimal durch die Funktion  $y := a + b \cdot \sin(\pi \cdot t) + c \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot t)$  angenähert werden.

- a) 8P Bestimmen Sie die Funktion. Hinweis: Plotten Sie die Funktion D1
- b) 2P Skizzieren Sie das Ergebnis.
- c) 2P Um welche-r/n Stelle/n tritt die größte Abweichung auf?

**Lösung:**







## 2. DFT (12 Punkte)

Die Funktion

$D1 :=$

$$t (\text{Heaviside}(t) - \text{Heaviside}(t - 1)) + (t - 2) (\text{Heaviside}(t - 1) - \text{Heaviside}(t - 2))$$

mit der Abtastfrequenz von 5 Hz mit der Blockgröße  $N=10$  abgetastet.

- 1P Tragen Sie die Zeitwerte für die Abtastpunkte in die nachfolgende Tabelle ein.
- 1P Tragen Sie die Amplitudenwerte der Funktion in die Tabelle ein.
- 1P Skizzieren Sie die Funktion und deren Abtastwerte.
- 6P Berechnen Sie für die Funktion aus den Abtastwerten jeweils die skalierte DFT für  $m=0, m=1, m=2, m=3, m=4, m=5$ . Bitte mit Angabe der Formel!!!
- 1P Zeichnen Sie das Amplitudenspektrum der skalierten DFT für die Funktion.
- 2P Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Amplitudenwerten von Aufgabe 1 und Aufgabe 2

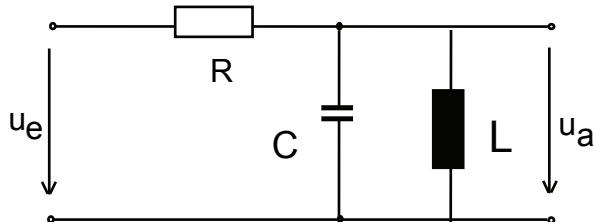
| n= | t   | f[n] |  |
|----|-----|------|--|
| 0  | 0   |      |  |
| 1  | 0,2 |      |  |
| 2  | 0,4 |      |  |
| 3  | 0,6 |      |  |
| 4  | 0,8 |      |  |
| 5  | 1,0 |      |  |
| 6  | 1,2 |      |  |
| 7  | 1,4 |      |  |
| 8  | 1,6 |      |  |
| 9  | 1,8 |      |  |





### 3. DGL - Übertragungsfunktion - Systemantwort (15 Punkte)

Gegeben ist ein Tiefpass:



Schaltung mit R L und C

- a) (3P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G_1(s)$
- b) (1P) Erstellen Sie die Übertragungsfunktion  $G_2(s)$  für die Werte  $R=1$ ,  $C=1$ ,  $L=1$ 
  - Darstellung: Die höchste Potenz im Nenner hat den Faktor 1.

(10P) Bestimmen Sie die Antwort  $y(t)$  des Systems  $G_2(s)$  auf die Eingangsfunktion:

$$x := t (\text{Heaviside}(t) - \text{Heaviside}(t - 1)) + (t - 2) (\text{Heaviside}(t - 1) - \text{Heaviside}(t - 2))$$

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 Antwort für  $t=0$  bis  $t=10$ .

#### Lösung Aufgabe 3a









## 4 FIR-Filter (11 Punkte)

An einem Motoren-Prüfstand werden jeweils ein Hochpass und ein Tiefpass mit der Grenzfrequenz 2,5 kHz mit  $N=10$  eingesetzt. Die Abtastfrequenz beträgt 25kHz. Die beiden Ausgangssignale werden miteinander verglichen.

- a. Berechnen Sie die Filterkoeffizienten für den Hochpass und skizzieren Sie das Ausgangssignal bei dem Eingangssignal FIR\_EIN:

| n= | f[n] |
|----|------|
| 0  | 0    |
| 1  | 0.2  |
| 2  | 0.4  |
| 3  | 0.6  |
| 4  | 0.8  |
| 5  | -1   |
| 6  | -0.8 |
| 7  | -0.6 |
| 8  | -0.4 |
| 9  | -0.2 |

- b. Berechnen Sie die Filterkoeffizienten für den Tiefpass und skizzieren Sie das Ausgangssignal bei dem Eingangssignal FIR\_EIN.







## 5. HIT Human Information Technology (3 Punkte)

Aufgrund des Sehfeldes von Menschen wurde das Seitenverhältnis bei Fernsehern auf 16/9 geändert. Neuere Fernseher mit LED Hintergrundbeleuchtung und 52" werden installiert.

- a) Welche Breite (in cm) hat der sichtbare Bildschirm?