Universität Konstanz

Fachbereich Mathematik
und Statistik

Dr. E. Luik

13. Juli 2012

Klausur zu **Computereinsatz in der Mathematik**

Name	Vorname	Matrikel-Nr.	Studiengang

Allgemeine Richtlinien:

1. Diese Klausur beinhaltet **sechs** verschiedene Aufgaben (Rückseite beachten). Kontrollieren Sie Ihr Exemplar, ein Austauschexemplar kann Ihnen sofort ausgehändigt werden.
2. Verwenden Sie für jede Aufgabe ein neues Blatt.
3. Schreiben Sie Ihren Namen auf dieses Deckblatt und auf jedes einzelne Aufgabenblatt. Ihre Matrikelnummer muss auf dem Deckblatt erscheinen.
4. Schreiben Sie **mit Tinte oder Kugelschreiber**.
5. **Zugelassene Hilfsmittel:** Vorher abgegebener Spickzettel (1 Seite DIN A 4), welcher dieser Klausur beiliegt. Alle anderen Hilfsmittel sind verboten und führen zum Ausschluss von der Klausur.
6. Die Klausur dauert **60 Minuten**.
7. Zum Bestehen sind mindestens 15 Punkte erforderlich.

Viel Erfolg!

Korrektur

	Aufg. 1	Aufg. 2	Aufg. 3	Aufg. 4	Aufg. 5	Aufg. 6	gesamt	Note
Punkte	4	5	4	6	5	6	30	-
erreicht								

Aufgabe 1: (4 Punkte)

a) Erstellen Sie ein Latex-Programm (ohne Präambel), das den folgenden Ausdruck erzeugt:

Bei der **Gauß-Elimination** schreibt man das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{rcl} 3x_1 + 4x_2 + x_3 & = & 4 \\ 2x_2 + 4x_3 & = & 9 \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 & = & 2 \end{array}$$

in der Form

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 3 & 4 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 4 & 9 \\ 1 & -4 & 2 & 2 \end{array}\right)$$

Für den *Logarithmus* gilt

$$\ln\left(\prod_{i=1}^{n} \alpha_i\right) = \sum_{i=1}^{n} \ln(\alpha_i)$$

(dabei sei $\alpha_i > 0$ für $i = 1, \ldots, n$).

Aufgabe 2: (5 Punkte)

a) Welche Ergebnisse (auf dem Bildschirm) liefern die folgenden **Matlab**-Befehle?

```
X = [1 0 2; -3 1 0; 0 0 -4];
C = (X^2 ~= X.^2)
y = sum(abs(X))
z = abs(sum(X))
D = diag(diag(X))
A = [D,zeros(3,2); 2*ones(2,3), -eye(2,2)]
```

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Schreiben Sie ein **Matlab**-Programm, welches die 20×20-Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 2 & 2 & 1 & \ddots & \vdots \\ 0 & 2 & 3 & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & 1 \\ 0 & \cdots & 0 & 2 & 20 \end{pmatrix}$$

erzeugt und dann $A^k,\ k = 2, 4, 6, \ldots, 20$ berechnet.

Aufgabe 4: (6 Punkte)

a) Erstellen Sie ein **Matlab-Programm**, welches im Bereich $0 \le x \le 2,\ 1 \le y \le 3$ ein dreidimensionales Schaubild von

$$h(x, y) = \frac{1}{\sqrt{16 - x^2 - (y-1)^2}}$$

erstellt.

bitte wenden

b) (i) Schreiben Sie eine **Matlab-Funktion** für die Funktion

$$f(t) \;=\; \begin{cases} 2t & \text{für } 0 \le t < 1 \\ 4-2t & \text{für } 1 \le t \le 2 \end{cases}$$

(ii) Erstellen Sie ein **Matlab-Programm**, welches unter Verwendung der Matlab-Funktion aus Teil (i) die zwei Funktionen $f(t)$ und $f(f(t))$ im Intervall $[0,2]$ in ein Schaubild zeichnet.

Aufgabe 5: (5 Punkte)

a) Geben Sie die Zahl $x = 0.1011111 \cdot 2^{-7}$ in der normalisierten Gleitpunktdarstellung im Hexadezimalsystem an.

b) Berechnen Sie mit Hilfe des vollständigen Hornerschemas die Taylor-Entwicklung von

$$p(x) = x^4 + 8x^3 + 27x^2 + 43x + 31$$

an der Stelle $x = -2$.

Aufgabe 6: (6 Punkte)

a) Berechnen Sie mit **Maple**:

(1) alle Lösungen von

$$\begin{aligned} 16x^4 + 16y^4 + z^4 &= 16 \\ x^2 + y^2 + z^2 &= 3 \\ x^3 - y &= 0 \quad . \end{aligned}$$

(2) das Taylorpolynom vom Grad 4 zum Entwicklungspunkt $x_0 = 2$ von

$$f(x) \;=\; \frac{e^x}{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} \quad ,$$

(3) alle Eigenwerte von

$$A \;=\; \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad .$$

b) Welche Ergebnisse liefern die folgenden Maple-Sequenzen?

(1)
```
f : x -> ln(4*x+2)
(D@@2)(f)(0)
```

(2)
```
A := {rot,schwarz,gelb}
B := {gelb,braun,grün,schwarz}
farbe := rot
member(farbe, A union B)
```