



NACHKLAUSUR 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	7	5	5	5	4	4	30	-
erreicht								

Aufgabe 1: (7 Punkte)

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

Für die Determinante gilt

$$\left| \begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 0 \\ \hline 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 3 \end{array} \right| = \left| \begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array} \right| \cdot \left| \begin{array}{cc} -1 & 1 \\ 2 & 3 \end{array} \right|$$

Sei $f \in C^{m+1}[a, b]$. Dann gilt für den Interpolationsfehler

$$f(x) - p(x) = \frac{f^{(m+1)}(\xi)}{(m+1)!} \prod_{i=0}^m (x - t_i)$$

mit einem Zwischenwert $\xi \in (a, b)$.

b) Welchen Ausdruck erzeugt das folgende Latex-Programm?

```
\section{Grundaufgaben der Numerik}
\subsection{Quadraturformeln}
Eine {\bf Quadraturformel} hat die Form
\[
\int\limits_a^b f(x) \, dx = \sum\limits_{k=1}^m w_k f(t_k) + R(f)
\]
mit  $w_k \in \mathbb{R}, k=1, \dots, m$  und
 $a \leq t_1 < \dots < t_m \leq b$ .
\subsection{Gleichungssysteme}
Wir beginnen mit einem Beispiel für ein {\bf nichtlineares}
Gleichungssystem:
\begin{eqnarray*}
\sqrt{x^2 + (y-1)^2} & = & 4 \\
\sin(2\pi x) + e^{y+1} & = & 10
\end{eqnarray*}
```

Aufgabe 2: (5 Punkte)

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

```
A = [1 2 3; 6 5 4; 3 7 7];
B = diag(diag(A),1)
C = (A == A')
D = sum(A)
```

b) 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 , $k = 2, 4, 6, \dots, 20$ berechnet.

bitte wenden

Aufgabe 3: (5 Punkte)

Es seien $-1 \leq t_0 < t_1 < \dots < t_m \leq 1$ und

$$w : [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}, \quad x \rightarrow w(x) := \prod_{i=0}^m (x - t_i) \quad .$$

- a) Erstellen Sie dafür eine **Matlab-Funktion** `function z = w(x,t)`. Dabei enthalte der Vektor `t` die Werte t_0, t_1, \dots, t_m .
- b) Schreiben Sie ein **Matlab-Programm**, das unter Verwendung der Matlab-Funktion aus a) für

$$t_i = \cos\left(\frac{i\pi}{20}\right), \quad i = 0, \dots, 20$$

die Funktion $w(x)$ in ein Schaubild zeichnet. Dieses Schaubild soll die Überschrift **Knotenpolynom** tragen.

Aufgabe 4: (5 Punkte)

Die Datei `Notenliste` enthält die Klausurergebnisse zu Coma und hat die Form

Matrikel-Nr.	Note
524437	1.7
493456	5.0
537851	2.3
\vdots	\vdots

Sie enthält eine unbekannte Anzahl von Studierenden. Erstellen Sie ein **Matlab-Programm**, das folgendes leistet:

- (1) Die Daten werden aus der Datei `Notenliste` eingelesen.
- (2) Es wird festgestellt, wie viele Studierende die gerundeten Noten *sehr gut*, *gut*, *befriedigend*, *ausreichend* und *nicht bestanden* erreicht haben. Zeichnen Sie dieses Ergebnis als Balkendiagramm.

Aufgabe 5: (4 Punkte)

Berechnen Sie mit Hilfe des vollständigen Hornerchemas die Taylor-Entwicklung von $p(x) = 3x^5 + 20x^4 + 40x^3 - 60x - 24$ an der Stelle $x_0 = -2$.

Aufgabe 6: (4 Punkte)

a) Berechnen Sie mit **Maple**

(1) die Summe $\sum_{k=1}^9 \binom{10}{k} 2^k$,

(2) das Taylor-Polynom vom Grad 4 zum Entwicklungspunkt $x_0 = 2$ von

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

b) Welches Ergebnis liefert das folgende **Maple-Kommando**?

`convert(111,binary)`