



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 (2 Seiten 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	5	6	4	5	5	5	30	-
erreicht								

Aufgabe 1: (5 Punkte)

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

Es sei

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

eine $n \times n$ - Matrix. Dann erhält man **Matrixnormen** durch

$$N_E(A) := \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij}|^2} \quad (\text{Euklidische Norm})$$

$$N_Z(A) := \max_{i=1, \dots, n} \left\{ \sum_{k=1}^n |a_{ik}| \right\} \quad (\text{Zeilensummennorm})$$

b) Welchen Ausdruck erzeugt die folgende Latex-Sequenz?

```
Es sei $ h : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}, \; (x_1, \dots, x_n) \to h(x_1, \dots, x_n) $. Notwendige Bedingung für ein  
lokales Extremum von $h$ ist  
\[  
 \frac{\partial}{\partial x_i} h(x_1, \dots, x_n) \; = \; 0  
 \hspace{1em} \text{für alle } i = 1, \dots, n  
 \]
```

Aufgabe 2: (6 Punkte)

Gegeben sei die Funktion

$$h(x) := \begin{cases} 0 & \text{für } x < -3 \\ x + 3 & \text{für } -3 \leq x < 0 \\ x - 3 & \text{für } 0 \leq x < 3 \\ 0 & \text{für } x \geq 3 \end{cases}.$$

a) Erstellen Sie eine **Matlab**-Funktion für $h(x)$.

b) Schreiben Sie ein **Matlab**-Programm, welches unter Verwendung der Matlab-Funktion aus a)

- (1) die Funktion h im Intervall $[-5, 5]$ in ein Schaubild zeichnet,
- (2) eine Wertetabelle von h (Schrittweite $h = 0.5$, Intervall $[-5, 5]$) erstellt und in übersichtlicher Form in die Datei `wertetab.txt` schreibt (die Ausgabe soll mit jeweils 8 Stellen nach dem Komma erfolgen).

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Welche Ergebnisse liefert das folgende **Matlab**-Programm?

```
A = [2:4;1:3;0:2]  
B = A.^2  
x = diag(diag(A))  
D = [A,eye(3,3)]  
E = (A==B) | (A>4.*ones(3,3))
```

bitte wenden

Aufgabe 4: (5 Punkte)

a) Erstellen Sie ein **Matlab**-Programm, welches des Wurf eines Würfels simuliert, d.h. das Ergebnis ist eine natürliche Zahl zwischen 1 und 6 (dabei sind diese Zahlen gleich wahrscheinlich).

b) Schreiben Sie eine **Matlab-Funktion**, welche in Abhängigkeit von $n \in \mathbb{N}$ die folgende Matrix erzeugt:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \cdots & \frac{1}{n} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \cdots & \frac{1}{n+1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \frac{1}{n} & \frac{1}{n+1} & \frac{1}{n+2} & \cdots & \frac{1}{2n-1} \end{pmatrix}$$

Aufgabe 5: (5 Punkte)

a) Gegeben sei die Gleichung $ax^2 + bx + c = 0$. Es werden $a \neq 0$, $c \neq 0$ und $b^2 - 4ac > 0$ vorausgesetzt. Die Wurzeln berechnet man üblicherweise mit den bekannten Formeln

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{und} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Zeigen Sie, dass sich diese Wurzeln auch nach folgender Vorschrift ermitteln lassen:

$$y_1 = \frac{-2c}{b + \sqrt{b^2 - 4ac}} \quad \text{und} \quad y_2 = \frac{-2c}{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}.$$

Welche Formeln sollte man bei der Berechnung der Lösung von $x^2 + 1000000x - 1 = 0$ mit Hilfe eines Computers verwenden (mit Begründung)?

b) Gegeben sei die Zahl 3.3 im Dezimalsystem. Rechnen Sie diese Zahl um in das Dualsystem, und zwar in die **normalisierte Gleitpunktdarstellung** mit 6-stelliger Mantisse.

Aufgabe 6: (5 Punkte)

a) Berechnen Sie mit **Maple**:

$$(1) \quad \sum_{i=1}^{99} \binom{100}{i} 2^i 3^{100-i}$$

(2) alle Nullstellen von $f(x) = 4x^5 + 8x^3 - 10x$. Dabei sollen die Nullstellen als numerische Zahlen ausgegeben werden.

$$(3) \quad \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^2 e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

b) Welches Ergebnis liefert die folgende **Maple**-Sequenz?

```
A := {1,2,9,10};  
B := {2,4,6,8,10};  
zahl := 9;  
member(zahl, A intersect B);
```