

## **Klausurberatung Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften**

Das ins Netz gestellte Material zur Klausurberatung soll nur die Mitarbeit während der Veranstaltung erleichtern. Ohne die in der Veranstaltung gegebenen zusätzlichen Erläuterungen sind diese Unterlagen unvollständig.

Tipp- oder Schreibfehler, die rechtzeitig auffallen, werden nur mündlich während der Veranstaltung angesagt. Eine Korrektur im Netz erfolgt NICHT!

Die Aufzählung wichtiger Themen bedeutet NICHT den Ausschluss anderer Themen für die Klausur.

Eine Veröffentlichung dieser Unterlagen an anderer Stelle ist untersagt!

# Absolut notwendige Werkzeuge:

- Sicheres partielles ableiten,
- $\nabla f = \text{grad } f =$  Vektor der ersten Ableitungen,
- $\nabla^2 f = Hf =$  Matrix der zweiten Ableitungen,
- Verlauf und Ableitung elementarer Funktionen
- Eigenwerte berechnen, bzw. deren Vorzeichen,
- **rot**  $f$ , **div**  $f$ , Rotation, Divergenz,
- Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Jacobi-Matrix
- einfache Integration

# Top 6 der letzten Klausuren

- **Kurvenintegrale**

- Rotation berechnen
- Potential berechnen  $\longrightarrow$  Kurvenintegral über Potential (Hauptsatz)
- Kurvenintegral direkt berechnen

Passende Aufgaben: Blätter 6

- **Bereichsintegrale**

- direkt berechnen
- Transformationssatz (Polar-, Zylinder-, Kugelkoordinaten)
- Volumen, Masse

Passende Aufgaben: Blätter 7, P1, P2a, H1, H2

- **Taylor-Polynom mit Fehlerabschätzung**

Passende Aufgaben: Blatt 3: P2, Blätter 4: P1, H1b, H2

- **Min/Max ohne Nebenbedingung**

- Kandidaten:  $\text{grad } f = \mathbf{0}$
- Klassifikation: Eigenwerte Hessematrix  $Hf$

Passende Aufgaben: Blätter 4: P2, H1a, H2a

- **Min/Max mit Nebenbedingung**

- Zulässigkeit, Regularitätsbedingung
- Lagrangefunktion  $L$  aufstellen
- Stationäre Punkte:  $\text{grad } L = 0$
- Hessematrix  $H L$  berechnen
- Definitheit der Hessematrix prüfen.
- Eventuell Tangentialraum berechnen, Definitheit der Hessematrix darauf testen.

Passende Aufgaben: Blätter 5: P1, P2, H2

- **Oberflächenintegrale**

- Parametrisierung
- Fluss, Satz von Gauß

Passende Aufgaben: Blätter 7-P2, (B7-H2)

- **Blatt 1:**

P1: Begriffe: beschränkt, abgeschlossen, konvex etc.

P2: Höhenlinien skizzieren

- **Blätter 2:**

P1a: Gradienten berechnen

P1 b-d: Höhenlinien zeichnen, Vermutung Höhenlinie senkrecht auf Gradient

P2: Gradienten berechnen

H1: grad und Hesse matrix berechnen

Tangentialebene

H2: Zeige gegebene Fkt löst Wellengleichung etc.

- **Blätter 3:**

- Aufgabe B3- P1: Jacobi-Matrizen und deren Determinanten
- Aufgabe B3- P2: Taylor 2. Grades,  $\mathbb{R}^2$  ohne Fehlerabschätzung
- Aufgabe B3-1H: Niveau-Flächen, Richtungsableitungen
- Aufgabe B3-2H: Definition/Berechnung von Rotation/Divergenz

- **Blätter 4:**

- Aufgabe B4-P1, Taylor 2. Grades,  $\mathbb{R}^2$  über Standardansatz mit Fehlerabschätzung
- Aufgabe B4-P2: Min/Max ohne Nebenbedingung
- Aufgabe B4- H1a: Min/Max ohne Nebenbedingung
- Aufgabe B4- H1b: Taylor-Polynom 3. Grades ohne Fehlerabschätzung
- Aufgabe B4- H2  
Teile a, b: Min/Max auf Rechteck kombiniert mit Taylor 2. Grades  
+ Fehlerabschätzung

Teil c: min von  $f$  mit Hilfe von min von  $T_2$



- **Blätter 5:**

- Aufgabe B5-P1: Min/Max unter Nebenbedingung im  $\mathbb{R}^2$ ,  
Kandidaten unbekannt,  
Klassifikation über Kompaktheit oder global definite Hesse-Matrix
- Aufgabe B5-P2: Min/Max unter Nebenbedingung im  $\mathbb{R}^3$ .  
Kandidat gegeben  
Hesse global definit
- Aufgabe B5-H1: Satz über implizite Funktionen
- Aufgabe B5-H2: Min/Max unter Nebenbedingung im  $\mathbb{R}^2$ .  
Kandidat gegeben.  
Hesse auf Tangentialraum prüfen

- **Blatt 6:**

- Aufgabe B6-P1, a: Rotation berechnen, Potential berechnen falls möglich
- Aufgabe B6-P2: Kurvenintegral direkt bzw. über Potential berechnen geschlossene Wege
- Aufgabe B6-H1: Arbeitsintegral/Kraftfeld
- Aufgabe B6-1Hb: Kurvenintegral direkt bzw. über Potential berechnen
- Aufgabe B6-2H: Rotation, Potential, Kurvenintegral direkt und über Potential

- **Blatt 7:**

- Aufgabe B7-P1: Bereichsintegral, kartesisch und Polarkoordinaten
- Aufgabe B7-P2: Bereichsintegral, Oberflächenintegral, Gauß, Zylinderkoordinaten,
- Aufgabe B7-H1a: Bereichsintegral,  $\mathbb{R}^2$  kartesisch
- Aufgabe B7-H1b: Bereichsintegral, Symmetrien nutzen
- Aufgabe B7-H1c: Bereichsintegral, Symmetrien nutzen, Beträge
- Aufgabe B7-2Ha: Bereichsintegral, Kugelkoordinaten, Masse
- Aufgabe B7-2Hb: Fluss mit Gauß und Kugelkoordinaten (kein Oberflächenintegral nötig)