

# Themen für die mündliche Prüfung

## Gewöhnliche Differentialgleichungen

### 1. Einleitung

- Das Heron-Verfahren
- Anfangswertprobleme (AWP)
- Die Volterra Gleichung
- Das Euler-Verfahren

### 2. DGLen 1. Ordnung

- Trennung der Veränderlichen
- Homogene Gleichungen
- Lineare DGLen
- Homogene und inhomogene DGLen
- Variation der Konstante
- Der Banachsche Fixpunktsatz
- Das Newton-Verfahren
- Der Satz von Picard–Lindelöf
- Lösungen durch Potenzreiheansatz
- Exakte DGLen
- Lineare Systeme von DGLen
- Das Räuber–Beute Modell von Lotka–Volterra
- Picard–Lindelöf (vektorwertig)

### 3. DGLen $n$ . Ordnung

- DGLen  $n$ . Ordnung mit konstanten Koeffizienten
- Fundamentalsysteme
- Die Wronski-Determinante
- Allgemeine Lösung des inhomogenen AWP durch ein FUSY
- Baker–Campbell–Hausdorff (BCH) Formel
- Peano–Baker (PB) Reihe (der nicht-kommutierende Fall)

### 4. Abhängigkeit von Anfangsbedingungen und Parametern

### 5. Randwertprobleme (RWP)

- Die 1-dimensionelle Wellengleichung
- Die eingespannte Saite
- Fourier-Reihe
- Konvergenzbegriffe für die Fourier-Reihe

- Das Sturmsche Randwertproblem
- Eindeutigkeitskriterium für das inhomogene RWP
- Die (skalare) Greensche Funktion
- Die Lösung des inhomogenen RWP und die Greensche Funktion

#### 6. Das Sturm–Liouvillesche Eigenwertproblem

- Der Sturm–Liouville Operator  $L$
- Eigenwerte und Eigenfunktionen von  $L$
- Eigenschaften von Eigenwerte von  $L$
- Vergleich- und Trennungssatz von Sturm
- Oszillatorische DGLen

#### 7. Stabilität und qualitative Theorie