

# MATHEMATISCHE METHODEN DER PHYSIK I

PROF. DR. A. S. CATTANEO

Wintersemester 2006/2007

## 1. GEWÖHNLICHE DIFFERENZIALGLEICHUNGEN

- (1) Grundbegriffe
- (2) Existenz- und Eindeigkeitssatz
- (3) Gleichungen von höherer Ordnung und Systeme
- (4) Lineare Systeme mit allgemeinen Koeffizienten und iterierte Integrale
- (5) Gleichungen erster Ordnung: lineare Gleichungen, Gleichungen mit separierbaren Variablen, Ähnlichkeitsgleichungen, Bernoulli'sche Gleichungen
- (6) Autonome Systeme, Flüsse und Vektorfelder
- (7) Exakte Gleichungen und Differenzialformen

## 2. FUNKTIONENTHEORIE

- (1) Grundbegriffe
- (2) Der Residuensatz
- (3) Residuenkalkül
- (4) Anwendungen

## 3. FOURIERREIHEN

- (1) Grundbegriffe und Motivationen
- (2) Komplexwertige und reellwertige Darstellungen von Fourierreihen
- (3) Das Lemma von Riemann-Lebesgue
- (4) Der Dirichlet-Kern und punktweise Konvergenz
- (5) Der Fejér-Kern und gleichmässige Konvergenz
- (6) Die Poisson'sche Summationsformel
- (7) Anwendungen: Wärmeleitungsgleichung auf einem Ring

## 4. FOURIERTRANSFORMATIONEN

- (1) Grundbegriffe und Motivationen
- (2) Beispiele von Fouriertransformationen
- (3) Der Umkehrsatz für  $L^1$ -Funktionen
- (4) Schwartzfunktionen und der topologische Vektorraum  $\mathcal{S}(\mathbb{R}^n)$

- (5) Der Umkehrsatz auf  $\mathcal{S}(\mathbb{R}^n)$
- (6) Fouriertransformation von rotationsinvariante Funktionen
- (7) Eigenschaften
- (8) Anwendungen: Wellen- und Wärmeleitungsgleichungen
- (9) Faltung und Fouriertransformation; Fundamentallösungen und Green'sche Funktionen

## 5. LAPLACETRANSFORMATIONEN

- (1) Grundbegriffe und Motivationen
- (2) Beispiele
- (3) Eigenschaften
- (4) Anwendungen: der gedämpfte harmonische Oszillator
- (5) Das Bromwich-Integral

## LITERATUR

- [1] G. FELDER, *Mathematische Methoden der Physik I*, Notizen,  
<http://www.math.ethz.ch/felder/mmp/mmp1/Mmp1AllesineinerDatei.ps>
- [2] G. FELDER, *Zusammenfassung der Lebesgue Mass- und Integrationstheorie*, Notizen,  
<http://www.math.ethz.ch/felder/mmp/mmp1/MmpMasstheorie.ps>
- [3] G. B. ARFKEN and H. J. WEBER, *Mathematical Methods for Physicists*, Harcourt Academic Press.