MATHEMATISCHE METHODEN DER PHYSIK I

PROF. DR. A. S. CATTANEO

Wintersemester 2002/2003

1. Gewöhnliche Differenzialgleichungen

(1) Grundbegriffe und Beispiele
(2) Existenz- und Eindeutigkeitssatz (ohne Beweis) und Gegenbeispiele; lokale und globale Lösungen
(3) Gleichungen erster Ordnung: lineare Gleichungen, Gleichungen mit separierbaren Variablen, Ähnlichkeitsgleichungen
(4) Gleichungen von höherer Ordnung und Systeme
(5) Lineare Systeme mit allgemeinen Koeffizienten
(6) Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten; das Exponential von Matrizen
(7) Autonome Systeme, Flüsse und Vektorfelder
(8) Exakte Gleichungen und Differenzialformen

- H. Amann und J. Escher, *Analysis II*, Birkhäuser (1999): Kapitel VII.8.
- H. Amann, *Gewöhnliche Differentialgleichungen*, 2. Auflage, de Gruyter (1995): Kapitel II; Kapitel III 11, 12, 14.

2. Tensoranalysis

(1) Moduln, Algebren, Lie Algebren, Derivationen
(2) Vektorfelder und 1-Formen auf $\mathbb{R}^n$
(3) Die Vektorfelder als Richtungsableitungen
(4) Die Lie Algebra von Vektorfeldern
(5) Der Pullback und der Pushforward
(6) Die Lie Ableitung von Vektorfeldern und 1-Formen
(7) Das Tensorprodukt von Vektorräumen
(8) Die äussere Algebra
(9) Die Verjüngung, das äussere Produkt, der Hodge-Stern
(10) Tensorielle und äussere Produkte linearer Abbildungen
(11) Differenzialformen auf $\mathbb{R}^n$
(12) Die äussere Ableitung
(13) Die Vektoroperatoren grad, rot und div
(14) Die Maxwell Gleichungen

- R. W. R. Darling, *Differential forms and connections*, Cambridge University Press (1994): Kapiteln 1 und 2.
- H.-J. Kowalsky, *Lineare Algebra*, de Gruyter (1967): Kapitel 11