



**UNIVERSITÄT
HEIDELBERG**
ZUKUNFT
SEIT 1386



Mathematik für Naturwissenschaftler I, WS 2022/23
Prof. Dr. E. Gutheil

1. Funktionen

1.1 Der Funktionsbegriff

1.2 Funktionen einer Veränderlichen

1.2.1 Darstellung von Funktionen

1.2.2 Interpolation, Extrapolation, Ausgleich

1.2.3 Umkehrfunktionen, implizierte Darstellung von Funktionen

1.2.4 Wichtige Begriffe

1.2.5 Stetigkeit von Funktionen

1.2.6 Diskussion spezieller Funktionen

1.2.6.1 Ganz rationale Funktionen (Polynome)

1.2.6.2 Gebrochen rationale Funktionen

1.2.6.3 Exponentialfunktionen und Logarithmus

1.2.6.4 Winkelfunktionen und Bogenfunktionen

1.2.6.5 Hyperbelfunktionen und ihre Umkehrfunktion

1.2.6.6 Einige weitere spezielle Funktionen

1.3 Funktionen mehrerer Veränderlicher

1.3.1 Darstellung

2. Koordinatensysteme

2.1 Rechtwinkliges ebenes Koordinatensystem

2.2 Ebene Polarkoordinaten

2.3 Rechtwinkliges räumliches Koordinatensystem

2.4 Zylinderkoordinaten

2.5 Kugelkoordinaten, Polarkoordinaten im 3D-Raum

2.6 Koordinatentransformation

2.6.1 Parallelverschiebung

2.6.2 Koordinatendrehung

3. Folgen und Reihen

3.1 Folgen

3.1.1 Grundbegriffe

3.1.2 Zusammengesetzte Folgen

3.2 Reihen

3.2.1 Allgemeines

3.2.2 Konvergenzkriterien

3.2.3 Rechenregeln für konvergente unendliche Reihen

3.2.4 Potenzreihen

4. Komplexe Zahlen

- 4.1 Motivation
- 4.2 Rechenregeln für komplexe Zahlen
- 4.3 Polarkoordinaten komplexer Zahlen
- 4.4 Die Eulersche Zahl, Formeln

5. Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen

- 5.1 Die 1. Ableitung einer Funktion
- 5.2 Das Rechnen mit Differentialen
- 5.3 Allgemeine Regeln für das Differenzieren
- 5.4 Ableitungen einiger gebräuchlicher Funktionen
- 5.5 Höhere Ableitungen
- 5.6 Extremwerte einer Funktion
- 5.7 Linearisierung
- 5.8 Numerisches Differenzieren
 - 5.8.1 Graphisches Differenzieren
 - 5.8.2 Numerisches Differenzieren

6. Integralrechnung

- 6.1 Bestimmte Integrale
- 6.2 Unbestimmte Integrale
- 6.3 Integralmethoden
 - 6.3.1 Grundintegrale
 - 6.3.2 Partielle Integration
 - 6.3.3 Integration durch Substitution
 - 6.3.4 Integration von Polynomen
 - 6.3.5 Integration von rationalen Funktionen
 - 6.3.6. Numerische Integration
- 6.4 Uneigentliche Integrale
 - 6.4.1 Funktionen mit Unendlichkeitsstellen
 - 6.4.2 Uneigentliche Integralgrenzen

7. Anwendung der Differentialrechnung

- 7.1 Potenzreihen
- 7.2 Bestimmungen von Nullstellen
- 7.3 Berechnung von Grenzwerten

8. Differentialgleichungen