

Inhaltsverzeichnis

Teil 2

16 Abbildungen aus dem \mathbb{R}^m in den \mathbb{R}^n	583
16.1 Beispiele	583
16.2 Die Topologie des \mathbb{R}^n	585
16.3 Grenzwerte und Stetigkeit bei Abbildungen aus dem \mathbb{R}^m in den \mathbb{R}^n	598
17 Differentiation bei Abbildungen aus \mathbb{R}^m nach \mathbb{R}^n	612
17.1 Differenzierbarkeit von Abbildungen	612
17.2 Partielle Differentiation und Kriterien für Differenzierbarkeit	618
17.3 Rechenregeln für die Differentiation	624
17.4 Gradient – Richtungsableitung – Bemerkungen zu „Differentialen“ – ein Mittelwertsatz	630
17.5 Höhere partielle Ableitungen	640
17.6 Umkehrabbildungen – implizite Funktionen	659
17.7 Der Gradient in Kugelkoordinaten	681
18 Kurvenintegrale	689
18.1 Kurven	689
18.2 Definition von Kurvenintegralen	695
18.3 Länge von Kurven	703
18.4 Wegunabhängigkeit – konservative Felder – Potentialfelder	715
18.5 Rotation von Feldern	726
19 Integration im \mathbb{R}^m	748
19.1 Definition von Integralen über Quadern im \mathbb{R}^m (Mehrfachintegrale)	748
19.2 Integration über Jordan-Bereichen, Berechnung von Integralen durch iterierte Integrale	773
19.3 Uneigentliche Integrale im \mathbb{R}^m	786
19.4 Transformation von Integralen im \mathbb{R}^m	798
20 Oberflächenintegrale	835
20.1 Hyperflächen im \mathbb{R}^m – Tangentialebene	835
20.2 Flächeninhalt – Integrale über Flächen	842
20.3 Orientierte Flächen – Fluß	857

21 Integralsätze	862
21.1 Divergenz und Gauß'scher Satz	862
21.2 Stokes'scher Satz im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3	893
22 Funktionentheorie	906
22.1 Holomorphe Funktionen	906
22.2 Konforme Abbildungen – Möbius-Transformationen	913
22.3 Integralsätze der Funktionentheorie – Residuen	924
22.4 Potenzreihen- und Laurent-Reihendarstellungen holomorpher Funktionen	934
22.5 Berechnung von Integralen mit der Residuenmethode	950
22.6 Matrix-wertige holomorphe Abbildungen – Jordan-Normalform von Matrizen	958
23 Gewöhnliche Differentialgleichungen:	
Lösungen und Lösungsmethoden bei speziellen Typen	981
23.1 „Lösung“ einer Differentialgleichung	981
23.2 Richtungsfeld – Maximal fortgesetzte Lösungen	983
23.3 Differentialgleichungen mit getrennten Variablen	986
23.4 Die lineare Differentialgleichung 1. Ordnung – Bernoulli-Differentialgleichung	995
23.5 Die exakte Differentialgleichung – Multiplikatoren	999
23.6 Die lineare Differentialgleichung 2. Ordnung	1006
24 Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen von Anfangswertproblemen	1014
24.1 Differentialgleichungen n -ter Ordnung und Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung	1014
24.2 Gleichmäßige Konvergenz und Banach-Räume	1020
24.3 Ein Existenz- und Eindeutigkeitssatz – Banach'scher Fixpunktsatz	1027
24.4 Abhängigkeit der Lösungen von den Anfangswerten	1035
25 Lineare Differentialgleichungssysteme 1. Ordnung	1039
25.1 Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen Struktur der Lösungsgesamtheit	1039
25.2 Lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten	1054
26 (Prä-) Hilbert-Räume – Weierstraß'scher Approximationssatz – Fourier-Reihen und Fourier-Transformation	1072
26.1 Funktionenräume als Prä-Hilbert- und Hilbert-Räume – eine Skizze	1072
26.2 Orthonormalsysteme – (Prä-) Hilbert-Raum-Basis	1077
26.3 Der Weierstraß'sche Approximationssatz	1084
26.4 Fourier-Reihen	1097

26.5 Fourier-Transformation auf dem Schwartz-Raum	1125
27 Lineare partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung	1143
27.1 Beispiele	1143
27.2 Die eindimensionale Wellengleichung	1145
27.3 Die Wellengleichung im \mathbb{R}^3 und im \mathbb{R}^2	1159
27.4 Potentialgleichung – Green'sche Funktion	1173
27.5 Mittelwerteigenschaften und Maximum-Prinzip harmonischer Funktionen	1186
27.6 Darstellung der Green'schen Funktion durch Eigenfunktionen des Laplace-Operators – Eine Skizze	1190
27.7 Separationsmethoden am Beispiel der Wärmeleitungsgleichung und der zeitabhängigen Schrödinger-Gleichung	1200
Hinweise zu den Aufgaben	1213
Literatur	1227
Symboliste	1229
Index	1231

Teil 1

1	Einiges über Logik	1
2	Relationen - Abbildungen	19
3	Zahlen	29
4	Der Grenzwertbegriff	61
5	Differentiation	149
6	Integration	227
7	Limesvertauschungen	308

Lineare Algebra

8	Lineare Räume	343
9	Affine Teilmengen	386
10	Lineare Abbildungen und Matrizen	397
11	Determinanten	439
12	Lineare Gleichungssysteme	467
13	Transformation von Koordinaten und Matrixdarstellung linearer Abbildungen	485
14	Dualräume – Multilinearformen – Tensoren	500
15	Eigenwerte linearer Abbildungen und Matrizen	520
	Kleines Lexikon mathematischer Grundbegriffe	548
	Hinweise zu den Aufgaben	550
	Literatur	565
	Symboliste	567
	Index	569