

ANALYSIS I

Für Mathematiker, Physiker, Elektrotechniker

VON

ERICH MARTENSEN

O. PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE
DAUMSTADT



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM/ZÜRICH

HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

§ 1.	Die reellen Zahlen	1
§ 2.	Mathematische Beweisschemata	6
§ 3.	Binomischer und Polynomischer Lehrsatz	12
§ 4.	Kombinationen und Wahrscheinlichkeiten	17
§ 5.	Determinanten und lineare Gleichungssysteme	21
§ 6.	Das Rechnen mit Ungleichungen	29
§ 7.	Zahlenfolgen und Konvergenzbegriff	35
§ 8.	Spezielle Grenzwerte	41
§ 9.	Limesrechnung	43
§ 10.	Konvergenzkriterien für Folgen	50
§ 11.	Reihen als besondere Darstellungsform für Folgen	60
§ 12.	Konvergenzkriterien für Reihen mit positiven Gliedern	67
§ 15.	Teilfolgen und Satz von BOLZANO-WEIERSTRASS	74
§ 1k.	Funktionen einer reellen Veränderlichen	77
§ 15.	Funktionslimes und Stetigkeit	8U
§ 16.	Potenzreihen	92
§ 17.	Die Sätze von BOLZANO, HEINE und WEIEHSTRASS	99
§ 18.	Die Exponentialfunktion	105
§ 19.	Die trigonometrischen Funktionen	110
§ 20.	Umkehrfunktionen	120
§21.	Der Begriff des bestimmten Integrals	125
§ 22.	Rechenregeln und Sätze für das bestimmte Integral	134
§ 23.	Dlfferenzierbarkeit und Differentialquotient	142
§ 2U.	Differentiationsregeln	148
§ 25.	Der Hauptsatz der Infinitesimalrechnung	156
§ 26.	Weitere Integrationsmethoden	165
§ 27.	Die TAYLORsehe Formel	175
§ 28.	Unbestimmte Ausdrücke	180
§ 29.	Extremalprobleme	186
§ 30.	Die TAYLORsche Reihe	190

ANALYSIS II

Infinitesimalrechnung für Funktionen mehrerer reeller
und einer komplexen Veränderlichen

Für Mathematiker, Physiker, Elektrotechniker

VON

ERICH MARTENSEN

O. PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE
DARMSTADT



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM/WIEN/ZÜRICH

HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

§ 1.	Punktmen gen und Punktfolgen	1
§ 2.	Klassifizierung von Punkten in Bezug auf eine Punktmenge ..	8
§ 3.	Klassifizierung von Punktmen gen	15
§ 4.	Spezielle Begriffe für lineare Punktmen gen	24
§ 5.	Stetige Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher.	30
§ 6.	Die partielle Ableitung.	37
§ 7.	Entwicklung von Funktionen mehrerer Veränderlicher.	46
§ 8.	Tangentialebene und Differentiale.	54
§ 9.	Extremalprobleme für zwei Veränderliche.	59
§ 10.	Integrale von Funktionen mehrerer Veränderlicher.	67
§ 11.	Mehrfache Integrale und Satz von PUBINI	74
§ 12.	Kurven und Bogenlängen	78
§ 13.	Kurvenintegrale	86
§ 14.	Parametertransformationen	89
§ 15.	Die komplexen Zahlen	96
§ 16.	Funktionen einer komplexen Veränderlichen	104
§ 17.	Funktionenlimes und Stetigkeit im Komplexen	111
§ 18.	Das komplexe Integral.	114
§ 19.	Die komplexe Ableitung.	124
§ 20.	Analytische Funktionen	132
§ 21.	Der Hauptsatz der Infinitesimalrechnung Im Komplexen	144
§ 22.	Der CAUCHTische Integralsatz	151
§ 23.	Die CAUCHYsche Integralformel und Folgerungen	160
§ 24.	Orundeigenschaften holomorpher Funktionen	167
§ 25.	Residuum und Residuenmethode.	175
§ 26.	Polarwinkel und Umlaufszahl einer Kurve.	181
§ 27.	Spezielle holomorphe Funktionen	190

ANALYSIS III

Gewöhnliche Differentialgleichung

Für Mathematiker, Physiker, Elektrotechniker
VON

ERICH MARTENSEN

O. PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE
DARMSTADT



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM/WIEN/ZÜRICH

HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

Inhaltsverzeichnis

§ 1.	Die homogene Schwingungsdifferentialgleichung	1
§ 2.	Die spezielle homogene lineare Differentialgleichung	8
§ 3.	Das Fundamentalsystem	14
§ 4.	Die homogene lineare Differentialgleichung erster Ordnung ...	22
§ 5.	Reduktion der Ordnung	32
§ 6.	Der Potenzreihenansatz	37
§ 7.	Das Anfangswertproblem für Umgebungen	41
§ 8.	Das Anfangswertproblem für einfach zusammenhängende Gebiete	47
§ 9.	Die inhomogene lineare Differentialgleichung	54
§ 10.	Reell-analytische Probleme	62
§ 11.	Die lineare Differentialgleichung erster Ordnung im Reellen	69
§ 12.	Die Inhomogene Schwingungsdifferentialgleichung	74
§ 13.	Zylinderfunktionen und BESSELSche Differentialgleichung	81
§ 14.	BESSELSche Funktionen	89
§ 15.	Die allgemeine Zylinderfunktion mit nichtnegativ ganzem Index	94
§ 16.	Uneigentliche Integrale	101
§ 17.	HANKELSche Funktionen – Integraldarstellung und Folgerungen	115
§ 18.	Das asymptotische Verhalten der HANKELFunktionen	122
§ 19.	Die HANKELsohen Funktionen als Zylinderfunktionen	127
§ 20.	EULERSche Relationen und NEUMANNsche Funktionen	132
§ 21.	Die LEGENDRESche Differentialgleichung	142
§ 22.	Randwertprobleme für Differentialgleichungen zweiter Ordnung	151
§ 23.	Systeme von Differentialgleichungen	159
§ 24.	Gekoppelte Schwingungen	167
§ 25.	Funktionsfolgen und -reihen, gleichmäßige Konvergenz	171
§ 26.	Gliedweise Integration und Differentiation	182
§ 27.	FOURIERSche Reihen	187
§ 28.	Das Iterationsverfahren von PICARD-LINDELÖF	198

ANALYSIS V

Funktionalanalysis und Integralgleichungen

Für Mathematiker, Physiker, Elektrotechniker

VON

ERICH MARTENSEJST

O. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KARLSRUHE



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM/WIEN/ZÜRICH

B•I• WISSENSCHAFTSVERLAG

Inhaltsverzeichnis

§ 1. Vektorräume	1
§ 2. Dimension, Basis, Komponenten	6
§ 3. Untervektorräume	15
§ 4. Normierte Vektorräume	23
§ 5. Konvergenz in normierten Vektorräumen	31
§ 6. Vollständigkeit	39
§ 7. Kompaktheit	47
§ 8. Die Sätze von HAUSDORFF und HEINE-BOREL	55
§ 9. WEIERSTRASSapproximation	62
§ 10. TSCHEBYSCHEFFapproximation	68
§ 11. Funktionen, Operatoren, Funktionale	77
§ 12. Stetigkeit, gleichmäßige Stetigkeit, LIPSCHETZstetigkeit ...	86
§ 13. Vollstetigkeit und Satz von ARZELA-ASCOLI	96
§ 14. Die RIESZsche Theorie für vollstetige lineare Operatoren ...	105
§ 15. Die FREDHOLM'sche Theorie für vollstetige lineare Operatoren	114
§ 16. FREDHOLM'sche Integralgleichungen zweiter Art	124
§ 17. Das BANACH'sche Fixpunktprinzip	131
§ 18. Die Regula falsi - ein nichtlineares Fixpunkt Problem	138
§ 19. Die NEUMANN'sche Reihe	143
§ 20. Iteration linearer Gleichungssysteme und Integralgleichungen	147
§ 21. VOLTERRA'sche Integralgleichungen	153
§ 22. Konvexität	158
§ 23. Das SCHAUDER'sche Fixpunktprinzip	165
§ 24. Der Raum der stetigen linearen Funktionen	176
§ 25. Die BANACHalgebra der stetigen linearen Operatoren	189
§ 26. Das Prinzip der Normbeschränktheit	194
§ 27. Fortsetzung stetiger linearer Funktionale	199
§ 28. Der duale Raum	209
§ 29. Schwache Konvergenz	217
§ 30. Der Basisbegriff für unendlichdimensionale Räume	221
§ 31. Separabilität	227
§ 32. PRAEHILBERT- und HILBERTräume	239
§ 33. Orthogonalfolgen und -reihen	230