Inhaltsverzeichnis

I.	GRUNDLAGEN	15
1.	Mengen	15
1.1.	Mengenoperationen	16
2.	Gruppen	19
2.1.	Gruppentheorie	27
3.	Ringe	30
4.	Körper	33
5.	Polynomringe	38
6.	Faktorisierung von Polynomen	42
7.	Matrizenringe	50
8.	Abbildungen und Funktionen	53
9.	Funktionsringe	56
10.	Abzählbare Mengen	59
II.	MATRIZEN UND DETERMINANTEN	63
1.	Matrizen	63
1.1.	Zerlegung in Teilmatrizen	67
2.	Determinanten	69
2.1.	Gerade und ungerade Permutationen	74
2.2.	Einige Eigenschaften von Determinanten	76
2.3.	Entwicklungen einer Determinante	82
3.	Inversion einer Matrix	90
4.	Determinantenrang	94
5.	Lösung von linearen Gleichungssystemen	96

III.	LINEARE VEKTORRÄUME	109
1.	Lineare Vektorräume	109
1.1.	Teilräume	114
1.2.	Lineare Abhängigkeit	115
1.3.	Direkte Summen	120
2.	Innere Produkte und euklidische Räume	123
2.1.	Schwarzsche Ungleichung	126
2.2.	Abstand und Winkel	128
2.3.	Normen von Vektoren	130
2.4.	Orthonormale Basen	131
3.	Lineare Transformationen	134
3.1.	Operationen mit linearen Transformationen	140
4.	Darstellung linearer Transformationen durch Matrizen	142
4.1.	Zeilen- und Spaltenrang einer Matrix	147
4.2.	Inverse Transformationen und Matrizeninversion	150
5.	Ähnliche Matrizen	152
6.	Äquivalente Matrizen	154
6.1.	Lineare Gleichungen	156
7.	Eigenwerte und Eigenvektoren	159
7.1.	Cayley-Hamiltonsches Theorem	166
7.2.	Minimalpolynome	169
7.3.	Elementarpolynome und Elementarteiler	173
7.4.	Begleitmatrix und Normalformen	185
8.	Einige spezielle Matrizen	189
8.1.	Normale Matrizen	190
8.2.	Jacobische Matrizen	196
8.3.	Einige Eigenschaften von Eigenwerten	198
9.	Bilineare Funktionen und Formen	202
9.1.	Quadratische Formen	206
9.2.	Diagonalisierung quadratischer Formen	209
9.3.	Reelle quadratische Formen	212
9.4.	Hermiteische Formen	214
9.5.	Die Bestimmung der positiven und negativen Definitheit	216

10.	Normen von Matrizen	220
11.	Pseudoinverse oder verallgemeinerte Inverse	225
IV.	GRENZWERTPROZESSE	233
1.	Einführung	233
2.	Häufungspunkte	235
3.	Offene und abgeschlossene Mengen	237
4.	Supremum und Infimum	239
4.1.	Maximum und Minimum	240
5.	Beschränkte Mengen	241
6.	Grenzwerte	246
6.1.	Das Cauchysche Kriterium	249
6.2.	Cauchysche Folgen	252
6.3.	Reelle Zahlen	252
6.4.	Operationen mit Grenzwerten	254
7.	Stetigkeit	255
7.1.	Reellwertige stetige Funktionen	259
7.2.	Gleichmäßige Stetigkeit	261
7.3.	Stetigkeit einer zusammengesetzten Funktion	263
7.4.	Stetigkeit physikalischer Variabler	264
8.	Die Ableitung	267
8.1.	Funktionen mit dem Definitionsbereich $S \subseteq E_1$	269
8.2.	Partielle Ableitung, Richtungsableitung	272
8.3.	Die Kettenregel	277
8.4.	Der Mittelwertsatz	280
8.5.	Beziehung zur Stetigkeit	287
8.6.	Partielle Ableitungen in einem offenen Gebiet	289
8.7.	Höhere Ableitungen	292
8.8.	Taylor'scher Satz (Allgemeiner Mittelwertsatz)	296
8.9.	Maxima und Minima stetiger Funktionen	302
9.	Differenzierbarkeit physikalischer Variabler	308
9.1.	Beschränkte Variation	310
10.	Unendliche Reihen	314
10.1.	Absolute und bedingte Konvergenz	316
10.2.	Konvergenzkriterien	319

10.3.	Das Produkt absolut konvergenter Reihen	323
10.4.	Doppelfolgen und Doppelreihen	326
11.	Gleichmäßige Konvergenz	329
12.	Potenzreihen	332
13.	Funktionen einer Matrix	339
13.1.	Die Matrizenexponentielle	344
V.	RIEMANN-STIELTJES-INTEGRAL	351
1.	Einführung	351
2.	Definition des Integrals	354
3.	Eigenschaften des Integrals	359
4.	Existenz des Integrals	364
4.1.	Ein Mittelwertsatz für Integrale	374
5.	Sprungantwort eines Systems	376
6.	Uneigentliche und unendliche Integrale	385
7.	Die Beziehung zum Riemannsches Integral	390
8.	Die "Deltafunktion"	397
9.	Impulsantwort eines Systems	399
9.1.	Historische Behandlung von Deltafunktionen	401
9.2.	Theorie der Distributionen	406
9.3.	Vergleich der Behandlungsmöglichkeiten	408
10.	Ableitung eines Integrals	410
11.	Variablenänderung	423
VI.	DIFFERENTIALGLEICHUNGEN	433
1.	Einführung	433
2.	Lineare, zeitinvariante Differentialgleichungen	437
3.	Ein allgemeinerer Existenzsatz	447
3.1.	Eindeutigkeit	458
3.2.	Stetigkeit in den Anfangsbedingungen	461
4.	Lineare, zeitabhängige Systeme	465
5.	Stabilität	470

VII.	KOMPLEXE ANALYSIS	477
1.	Komplexe Zahlen	477
1.1.	Geometrische Interpretation	477
1.2.	Der Satz von Moivre	480
1.3.	Wurzeln aus komplexen Zahlen	481
2.	Komplexe Funktionen	486
2.1.	Analytische Funktionen	488
2.2.	Höhere Ableitungen analytischer Funktionen	494
3.	Komplexe Integration	495
3.1.	Linienintegrale	495
3.2.	Cauchyscher Integralsatz	499
4.	Laurentsche Reihen	514
4.1.	Pole und Nullstellen	519
5.	Die Residuenrechnung	525
6.	Analytische Fortsetzung	533
VIII.	LAPLACE-TRANSFORMATION UND Z-TRANSFORMATION	539
1.	Einführung	539
2.	Die Laplace-Transformation	541
2.1.	Sonderfälle	548
2.2.	Laplace-Transformierte eines Vektors oder einer Matrix	552
3.	Laplace-Transformierte der Ableitung	553
4.	Eindeutigkeit	558
5.	Lösung linearer zeitinvarianter Differentialgleichungen	570
5.1.	Inhomogene Gleichungen	577
5.2.	Übertragungsmatrix	583
5.3.	Kombination zweier Ergebnisse	584
5.4.	Vergleich mit Operatormethoden	585
6.	Abtastsysteme	589
6.1.	Die Z-Transformation	596
6.2.	Impulsabtaster	604
6.3.	Modifizierte Z-Transformation	608

7.	Differenzgleichungen	612
7.1.	Bemerkung zur Bezeichnungsweise	617
8.	Übertragungsmatrix, Fortführung der Diskussion	618
8.1.	Beziehung zur Impulsantwort	631
8.2.	Bemerkung zu zeitvarianten Systemen	633
9.	Inverse Laplace-Transformation	636
	AUTORENVERZEICHNIS	644
	SACHVERZEICHNIS	645