

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen. Diskrete Mathematik	9
1.1	Logik	9
1.2	Mengenlehre	14
1.3	Binäre Relationen und Funktionen	17
1.4	Algebraische Strukturen	21
1.5	Graphentheorie	33
1.6	Codierung	37
2	Algebra	43
2.1	Algebra der reellen Zahlen	43
2.2	Zahlentheorie	49
2.3	Komplexe Zahlen	61
2.4	Algebraische Gleichungen	63
3	Geometrie und Trigonometrie	66
3.1	Ebene Figuren	66
3.2	Körper	71
3.3	Sphärische Trigonometrie	75
3.4	Vektoren in der Geometrie	77
3.5	Ebene analytische Geometrie	79
3.6	Analytische Geometrie des Raumes	83
4	Lineare Algebra	87
4.1	Matrizen	87
4.2	Determinanten	90
4.3	Lineare Gleichungssysteme	92
4.4	Lineare Koordinatentransformationen	94
4.5	Eigenwerte. Diagonalisierung	95
4.6	Quadratische Formen	100
4.7	Lineare Räume	103
4.8	Lineare Abbildungen	105
4.9	Tensoren	110
4.10	Komplexe Matrizen	111

5	Die elementaren Funktionen	115
5.1	Überblick	115
5.2	Polynome und rationale Funktionen	116
5.3	Logarithmus, Exponentialfunktion, Potenzen und hyperbolische Funktionen	118
5.4	Trigonometrische und Arcusfunktionen	122
6	Differentialrechnung (Eine reelle Variable)	129
6.1	Grundbegriffe	129
6.2	Grenzwerte und Stetigkeit	130
6.3	Ableitungen	132
6.4	Monotonie, Extremwerte von Funktionen	135
7	Integralrechnung	137
7.1	Unbestimmte Integrale	137
7.2	Bestimmte Integrale	142
7.3	Anwendungen von Differential- und Integralrechnung	144
7.4	Tabelle von unbestimmten Integralen	149
7.5	Tabelle von bestimmten Integralen	174
8	Folgen und Reihen	179
8.1	Zahlenfolgen	179
8.2	Funktionenfolgen	180
8.3	Zahlenreihen	181
8.4	Funktionenreihen	183
8.5	Taylor-Reihen	185
8.6	Spezielle Summen und Reihen	188
9	Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGLn)	196
9.1	Allgemeine Grundlagen	196
9.2	Differentialgleichungen 1. Ordnung	199
9.3	Differentialgleichungen 2. Ordnung	200
9.4	Lineare Differentialgleichungen	204
9.5	Autonome Systeme	211
9.6	Lineare Differenzgleichungen	215
10	Mehrdimensionale Analysis	217
10.1	Der Raum \mathbf{R}^n	217
10.2	Flächen, Tangentialebenen	218
10.3	Grenzwerte und Stetigkeit	219
10.4	Differentiation	220
10.5	Extremstellen von Funktionen	223
10.6	Vektorwertige Funktionen	225

10.7	Doppelintegrale	227
10.8	Dreifachintegrale	230
10.9	Partielle Differentialgleichungen	234
10.10	Vertauschung von Grenzprozessen	240
11	Vektoranalysis	242
11.1	Kurven	242
11.2	Vektorfelder	244
11.3	Kurvenintegrale	249
11.4	Oberflächenintegrale	252
12	Orthogonalreihen. Spezielle Funktionen	255
12.1	Orthogonale Systeme	255
12.2	Orthogonale Polynome	259
12.3	Bernoulli- und Euler-Polynome	265
12.4	Bessel-Funktionen	266
12.5	Durch Integrale erklärte Funktionen	283
12.6	Sprung- und Impulsfunktionen	293
12.7	Funktionalanalysis	294
12.8	Lebesgue-Integrale	299
12.9	Verallgemeinerte Funktionen (Distributionen)	304
13	Transformationen	306
13.1	Trigonometrische Fourier-Reihen	306
13.2	Fourier-Transformation	311
13.3	Diskrete Fourier-Transformation	320
13.4	z -Transformation	322
13.5	Laplace-Transformation	325
13.6	Dynamische Systeme (LTI-Systeme)	333
13.7	Hankel- und Hilbert-Transformation	336
14	Komplexe Analysis	339
14.1	Funktionen einer komplexen Variablen	339
14.2	Komplexe Integration	342
14.3	Reihenentwicklungen	344
14.4	Nullstellen und Singularitäten	345
14.5	Konforme Abbildungen	346
15	Optimierung	355
15.1	Variationsrechnung	355
15.2	Lineare Optimierung	361
15.3	Nichtlineare Optimierung	365
15.4	Dynamische Optimierung	367

16 Numerische Mathematik und Programme	369
16.1 Approximationen und Fehler	369
16.2 Numerische Lösung von Gleichungen	370
16.3 Interpolation	376
16.4 Numerische Integration und Differentiation	382
16.5 Numerische Lösung von DGLn	390
16.6 Numerische Summation	399
16.7 Programmieren	402
17 Wahrscheinlichkeitstheorie	406
17.1 Grundlagen	406
17.2 Wahrscheinlichkeitsverteilungen	416
17.3 Stochastische Prozesse	421
17.4 Algorithmen zur Berechnung von Verteilungsfunktionen	425
17.5 Simulation	427
17.6 Wartesysteme (Bedienungstheorie)	431
17.7 Zuverlässigkeit	434
17.8 Tabellen	441
18 Statistik	461
18.1 Beschreibende Statistik	461
18.2 Punktschätzung	470
18.3 Konfidenzintervalle	473
18.4 Tabellen für Konfidenzintervalle	477
18.5 Signifikanztests	483
18.6 Lineare Modelle	489
18.7 Verteilungsfreie Methoden	494
18.8 Statistische Qualitätskontrolle	500
18.9 Faktorielle Experimente	504
18.10 Analyse von Lebens- und Ausfallzeiten	507
18.11 Wörterbuch der Statistik	508
19 Verschiedenes	512
Griechisches Alphabet, mathematische Konstanten	512
Berühmte Zahlen, physikalische Konstanten	513
Geschichte	516
Verwendete Funktionen	525
Bezeichnungen	526
Englische Abkürzungen der Informatik	528
Literaturhinweise	529
Namen- und Sachverzeichnis	533