

Inhaltsverzeichnis

I	Grundlagen	1
1	Logik.....	3
2	Mengen	7
3	Relationen	15
3.1	Abbildungen	18
II	Arithmetik	23
4	Die natürlichen Zahlen.....	25
4.1	Das Prinzip der vollständigen Induktion.....	25
4.2	Der binomische Satz	26
4.3	Primzahlen	29
5	Erweiterungen der Zahlenmenge	31
5.1	Die ganzen Zahlen	31
5.2	Gruppe	33
5.3	Die rationalen Zahlen.....	34
5.4	Körper	35
5.5	Die reellen Zahlen.....	36
5.6	Die komplexen Zahlen	37
III	Elementare Geometrie	43
6	Ebene Geometrie.....	45
7	Trigonometrie	51
8	Vektoren	55
8.1	Vektoraddition	56
8.2	Skalarmultiplikation.....	57
8.3	Einheitsvektor	58
8.4	Skalarprodukt.....	59
8.5	Kreuzprodukt	62
8.6	Parallelverschiebung	63
8.7	Polarkoordinaten	64
8.8	Vektorraum	65

9	Geometrie des \mathbb{R}^3	69
9.1	Geradengleichungen	69
9.2	Abstand eines Punktes von einer Geraden	71
9.3	Ebenengleichungen	73
9.4	Reguläre Polyeder	74
9.5	Orthonormalbasis	74
IV	Lineare Algebra	79
10	Lineare Gleichungssysteme	81
10.1	Darstellung von linearen Gleichungssystemen	83
10.2	Elementaroperationen	83
10.3	Gaußsches Eliminationsverfahren	84
11	Matrizen	89
11.1	Addition und Multiplikation von Matrizen	89
11.2	Die transponierte Matrix	91
11.3	Elementarmatrizen	92
11.4	Inversion von Matrizen	93
11.5	Das Matrixinversionsverfahren	95
12	Determinanten	99
12.1	Sätze über Determinanten	101
12.2	Berechnung von Determinanten	103
12.3	Die adjungierte Matrix	107
12.4	Die Cramersche Regel	109
13	Transformationen mit Matrizen	113
13.1	Drehungen	114
13.2	Streckung und Spiegelungen	117
13.3	Orthogonale Matrizen	118
13.4	Lösungsmengen irregulärer linearer Gleichungssysteme	120
14	Iterative Lösung von linearen Gleichungssystemen	127
14.1	Das Verfahren nach Gauß und Seidel	127
14.2	Stabilität	128
V	Algebra und Geometrie	129
15	Polynome	131
15.1	Geschlossene Lösungsverfahren	135
15.2	Approximation der Nullstellen	138
16	Zweidimensionale quadratische Formen	143
16.1	Allgemeine Gleichungen zweiten Grades	146
16.2	Eigenwerte und Eigenvektoren	149

17	Die Kegelschnitte.....	151
17.1	Die Ellipse	151
17.2	Die Parabel.....	158
17.3	Die Hyperbel.....	160
17.4	Tangenten und Polaren der Kegelschnitte.....	166
17.5	Vergleich der Kegelschnitte.....	169
17.6	Begründung der Bezeichnung „Kegelschnitt“	169
18	Sphärische Geometrie	177
18.1	Sphärische Trigonometrie.....	180
VI	Infinitesimalrechnung	183
19	Folgen	185
20	Reihen	193
21	Stetige Funktionen	199
22	Funktionenfolgen und Funktionenreihen	201
VII	Differentialrechnung	205
23	Der Differentialquotient.....	207
23.1	Ableitungen einfacher Funktionen.....	208
23.2	Ableitungsregeln.....	210
24	Die Exponentialfunktion.....	215
24.1	Der natürliche Logarithmus	218
24.2	Grenzwerte.....	219
24.3	Irrationalität der Basis der natürlichen Logarithmen	221
24.4	Die allgemeine Potenz	221
24.5	Logarithmisches Differenzieren.....	222
25	Die Winkelfunktionen.....	225
25.1	Die Kreisbogenfunktionen.....	226
25.2	Die Hyperbelfunktionen.....	228
26	Kurvendiskussion.....	233
26.1	Beispiel einer Kurvendiskussion.....	234
27	Approximation von Funktionen	237
27.1	Der allgemeine binomische Satz.....	237
27.2	Fourier-Analyse	240
27.3	Die Taylor-Reihe	242
28	Funktionen mehrerer Variablen	249
28.1	Partielle Differentiation	249
28.2	Das totale Differential.....	251
28.3	Implizite Differentiation	252

VIII	Integralrechnung	255
29	Das Integral	257
30	Integrationsmethoden	261
30.1	Direkte Integration.....	261
30.2	Integration mittels Substitution.....	262
30.3	Partielle Integration	263
30.4	Logarithmische Integration.....	265
30.5	Partialbruchzerlegung.....	266
30.6	Uneigentliche Integrale.....	269
31	Kurvenlänge und Kurvenkrümmung	273
32	Mehrfachintegrale.....	275
32.1	Rotationskörper	276
33	Integraltransformationen	279
33.1	Beweis der Gleichungen für die Fourier-Koeffizienten.....	279
33.2	Fourier-Transformation	280
33.3	Etwas Funktionentheorie	282
33.4	Laplace-Transformation	284
33.5	Rechenregeln für die Laplace-Transformation	287
IX	Vektoranalysis	291
34	Differentiation von Feldern	293
34.1	Vektoralgebra	293
34.2	Differentiation eines Vektorfeldes nach einem Skalar	294
34.3	Räumliche Differentiation eines Feldes.....	295
34.4	Mehrfache Differentiation eines Feldes.....	298
34.5	Der Laplace-Operator in Polarkoordinaten.....	299
35	Integralsätze.....	303
35.1	Der Satz von Gauß.....	304
35.2	Greensche Sätze.....	306
35.3	Der Satz von Stokes.....	307
X	Differentialgleichungen	311
36	Gewöhnliche Differentialgleichungen.....	313
36.1	Homogene lineare DGL mit konstanten Koeffizienten	314
36.2	Lineare DGL mit Störfunktion	315
36.3	Trennung der Variablen.....	316
36.4	Lösen von DGL mit der Laplace-Transformation	316
Literatur		319
Stichwortverzeichnis		323