

CARL HANSER VERLAG

Hans-Jochen Bartsch

Kleine Formelsammlung Mathematik

3-446-21811-4

www.hanser.de

Inhaltsverzeichnis

1	Logik, Arithmetik, Algebra	11
1.1	Mathematische Logik	11
1.1.1	Ein- und zweistellige BOOLEsche Funktionen	11
1.1.2	Rechengesetze, Rechenregeln (BOOLEsche Algebra)	12
1.1.3	Normalformen	13
1.1.4	Unschärfe Mengen, Fuzzy-Methoden	13
1.2	Mengen	13
1.2.1	Grundlagen.	13
1.2.2	Mengenrelationen, Mengenoperationen	14
1.2.3	Beziehungen, Gesetze, Rechenregeln bei Mengen	15
1.2.4	Relationen	16
1.2.5	Intervalle	16
1.2.6	Zahlensysteme	16
1.3	Menge der reellen Zahlen	17
1.3.1	Standard-Zahlenmengen	17
1.3.2	Grundoperationen in der Menge der reellen Zahlen	19
1.3.3	Potenzen, Wurzeln	22
1.3.4	Logarithmen	23
1.3.5	Binomischer Lehrsatz	24
1.4	Menge der komplexen Zahlen	25
1.4.1	Grundlagen.	25
1.4.2	Darstellungsformen komplexer Zahlen	27
1.4.3	Grundrechenarten mit komplexen Zahlen	27
1.4.4	Potenzen und Wurzeln komplexer Zahlen	28
1.4.5	Natürliche Logarithmen von komplexen Zahlen	28
1.5	Kombinatorik	29
1.6	Folgen	30
1.6.1	Grundlagen.	30
1.6.2	Schranken, Grenzen, Grenzwert einer Folge	31
1.6.3	Arithmetische und geometrische Folgen.	31
1.6.4	Zins-, Zinseszins-, Renten- und Tilgungsrechnung	32
1.7	Gleichungen und Ungleichungen, Algebra	35
1.7.1	Grundlagen.	35

1.7.2	Lineare algebraische Gleichungen	36
1.7.3	Nichtlineare algebraische Gleichungen	37
1.7.4	Wurzelgleichungen, transzendente Gleichungen	40
1.7.5	Numerische Verfahren für Gleichungen.	41
2	Lineare Algebra	43
2.1	Matrizen	43
2.1.1	Grundlagen.	43
2.1.2	n -reihige quadratische Matrizen	43
2.1.3	Rang, Normen, Grenzwert, Differenziation und Integration	46
2.1.4	Matrizengesetze	47
2.1.5	Eigenwerte, Eigenvektoren quadratischer Matrizen	48
2.2	Determinanten	49
2.3	Lineare Gleichungssysteme	51
2.3.1	Grundlagen.	51
2.3.2	Verketteter GAUSSscher Algorithmus	52
2.3.3	Iterationsverfahren für große Gleichungssysteme	54
2.3.4	CRAMERSche Regel	55
2.4	Vektoren	56
2.4.1	Grundlagen.	56
2.4.2	Vektoren im 3-dimensionalen Raum.	58
2.4.3	Vektoralgebra	59
2.5	Koordinatensysteme	62
2.6	Abbildungen	64
2.7	Koordinatentransformation	66
3	Elementare und analytische Geometrie.	69
3.1	Planimetrie, ebene Trigonometrie	69
3.1.1	Winkel	69
3.1.2	Teilungen, Ähnlichkeit, Kongruenz	70
3.1.3	Dreiecke	71
3.1.4	Vierecke	72
3.1.5	Vielecke	74
3.1.6	Kreis	74
3.2	Geometrische Körper (Stereometrie)	76
3.2.1	Ebenflächig begrenzte Körper (Polyeder, Vielfläche).	77

3.2.2	Krummflächig begrenzte Körper	78
3.3	Punkt, Gerade, Ebene	80
3.3.1	Punkt, Strecke	80
3.3.2	Die Gerade	81
3.3.3	Mehrere Geraden.	83
3.3.4	Die Ebene	85
3.3.5	Flächeninhalt, Volumen	89
3.4	Kurven 2. Ordnung (Kegelschnitte)	89
3.4.1	Der Kreis.	91
3.4.2	Die Ellipse	92
3.4.3	Die Parabel.	95
3.4.4	Die Hyperbel.	97
3.5	Flächen 2. Ordnung	99
3.6	Hauptachsentransformation	103
4	Funktionen	106
4.1	Grundlagen	106
4.2	Grenzwerte, Ausdrücke	108
4.2.1	Grenzwert einer Funktion.	108
4.2.2	Unbestimmte Ausdrücke	109
4.3	Eigenschaften reeller Funktionen	110
4.4	Rationale reelle Funktionen	111
4.4.1	Ganzrationale Funktionen (Polynomfunktionen).	111
4.4.2	Interpolation	112
4.4.3	Gebrochen rationale Funktion	115
4.4.4	Potenzfunktionen	116
4.4.5	Sonstige (elementare) Funktionen	116
4.5	Nichtrationale Funktionen	118
4.5.1	Wurzelfunktion	118
4.5.2	Exponentialfunktion	118
4.5.3	Logarithmische Funktion.	119
4.5.4	Winkelfunktionen, trigonometrische Funktionen	119
4.5.5	Zyklometrische Funktionen, Arkusfunktionen	124
4.5.6	Hyperbelfunktionen (hyperbolische Funktionen)	125
4.5.7	Areafunktionen	128
4.6	Zykloide, Spirallinien, sonstige Kurven	130

4.7	Komplexe Funktionen	131
4.8	Kurvendiskussion (Funktionsuntersuchung).	133
5	Analysis	134
5.1	Differenzialrechnung.	134
5.1.1	Funktionen mit einer unabhängigen Variablen.	134
5.1.2	Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen	138
5.1.3	Differenzialgeometrie ebener Kurven	139
5.1.4	Differenzialgeometrie von Raumkurven	142
5.1.5	Extremwerte und Wendepunkte	146
5.2	Integralrechnung	149
5.2.1	Grundintegrale, Stammintegrale	150
5.2.2	Integrationsregeln.	151
5.2.3	Integrationsverfahren, Integrationsmethoden.	151
5.2.4	Numerische Integration.	153
5.2.5	Bereichsintegrale, Mehrfachintegrale	156
5.2.6	Anwendungen der Integralrechnung	158
5.3	Vektoranalysis	163
5.3.1	Vektorfunktion, Felder	163
5.3.2	Kurvenintegrale (Linienintegrale)	165
5.3.3	Flächenintegrale (Oberflächenintegrale)	168
5.3.4	Gradient eines skalaren Feldes	169
5.3.5	Divergenz eines Vektorfeldes	170
5.3.6	Rotation eines Vektorfeldes	171
6	Gewöhnliche Differenzialgleichungen	174
6.1	Grundlagen	174
6.2	Differenzialgleichungen 1. Ordnung	175
6.3	Differenzialgleichungen 2. Ordnung	178
6.3.1	Homogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	179
6.3.2	Inhomogene lineare Differenzialgleichung 2. Ordnung	179
6.4	Lineare Differenzialgleichung höherer Ordnung	183
6.5	Anfangswertprobleme, numerische Verfahren.	185
6.5.1	Polygonzugverfahren von Euler-Cauchy.	185
6.5.2	Klassisches Verfahren von Runge-Kutta	186
6.6	Randwertprobleme	187
6.7	Lineare Differenzialgleichungssysteme	189

7	Reihen, F- und L-Transformation	190
7.1	Unendliche Reihen	190
7.1.1	Summen einiger konvergenter Zahlenreihen	192
7.1.2	Potenzreihen	192
7.1.3	Numerische Berechnung von Reihen.	195
7.1.4	Zusammenstellung fertig entwickelter Reihen	195
7.2	FOURIER-Reihen	198
7.3	FOURIER-Integral, FOURIER-Transformation	201
7.4	LAPLACE-Transformation	202
7.4.1	Rechenregeln der LAPLACE-Transformation.	203
7.4.2	Lösung von gewöhnlichen Differenzialgleichungen	205
7.4.3	Korrespondenzentabelle einiger LAPLACE-Integrale.	206
8	Stochastik	208
8.1	Fehlerrechnung	208
8.2	Korrelation, Regression, Ausgleichsrechnung	209
8.2.1	Methode der kleinsten Quadrate (GAUSS)	209
8.2.2	Lineare Korrelation, lineare Regression	210
8.3	Beschreibende (deskriptive) Statistik	210
8.3.1	Begriffe, Darstellung	210
8.3.2	Mittelwerte (Lagemaße)	213
8.3.3	Streuungsmaße	215
8.4	Wahrscheinlichkeitsrechnung	216
8.4.1	Begriffe, Relationen, Definitionen	216
8.4.2	Regeln und Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung.	218
8.4.3	Wahrscheinlichkeitsfunktion, Verteilungsfunktion.	219
8.4.4	Diskrete Zufallsvariable und ihre Verteilungen	222
8.4.5	Stetige Zufallsvariable und ihre Verteilungen	224
8.5	Mathematische (induktive) Statistik	228
8.5.1	Intervallschätzung, Konfidenzschätzung	228
8.5.2	Statistische Prüf- und Testverfahren, Signifikanztest	229
8.5.3	t -Verteilung, Student-Verteilung (Prüfverteilung)	231
9	Integraltabelle	234
	Sachwortverzeichnis	238