

Inhaltsverzeichnis

0	Einführung in die Benutzeroberfläche	1
0.1	Grundlegendes zur Benutzeroberfläche von Maple	2
0.2	Paletten	10
0.3	Maple-Strukturen	12
0.4	Maple-Hilfe	14
1	Zahlen, Gleichungen und Gleichungssysteme	16
1.1	Zahlen	17
1.2	Gleichungen	19
1.3	Ungleichungen	23
1.4	Lineare Gleichungssysteme	24
1.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	28
2	Vektoren und Vektorrechnung	29
2.1	Vektorrechnung	29
2.2	Punkte, Geraden und Ebenen	32
2.3	Zusammenstellung der Maple-Befehle	39
3	Matrizen und Determinanten	41
3.1	Matrizen	41
3.2	Determinanten	43
3.3	Rangbestimmung	43
3.4	Anwendungen	44
3.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	48
4	Elementare Funktionen	49
4.1	Definition und Darstellung von Funktionen	49
4.2	Polynome	57
4.3	Gebrochenrationale Funktionen	60
4.4	Potenz- und Wurzelfunktionen	64
4.5	Exponentialfunktionen	64
4.6	Trigonometrische Funktionen	65
4.7	Zusammenstellung der Vereinfachungsbefehle	67
5	Komplexe Zahlen	69
5.1	Darstellung komplexer Zahlen	69
5.2	Komplexes Rechnen	71
5.3	Anwendungen	73
5.3.1	Beschreibung harmonischer Schwingungen	73
5.3.2	Superposition gleichfrequenter Schwingungen	74
5.3.3	Visualisierung des Fundamentalsatzes der Algebra	76
5.4	Beschreibung von RCL-Filterschaltungen	77
5.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	84

Inhaltsverzeichnis

6	Folgen und Grenzwerte	85
6.1	Ermittlung von Grenzwerten	85
6.2	Graphische Darstellung von Funktionsfolgen	86
6.3	Berechnung von Funktionsgrenzwerten	87
6.4	Bisektionsverfahren	87
6.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	89
7	Differenziation	90
7.1	Definition der Ableitung	91
7.2	Differenzieren	92
7.3	Logarithmische Differenziation	93
7.4	Implizite Differenziation	94
7.5	L'Hospitalsche Regeln	94
7.6	Newton-Verfahren	95
7.7	Anwendungsbeispiel: Magnetfeld von Leiterschleifen	98
7.8	Zusammenstellung der Maple-Befehle	100
8	Integralrechnung	101
8.1	Das bestimmte Integral	101
8.2	Integration	103
8.3	Partielle Integration	104
8.4	Substitutionsmethode	106
8.5	Partialbruchzerlegung	107
8.6	Uneigentliche Integrale	109
8.7	Anwendungen	109
8.7.1	Mittelungseigenschaft	109
8.7.2	Bogenlänge	110
8.7.3	Krümmung	112
8.7.4	Volumen und Mantelflächen von Rotationskörpern	112
8.8	Zusammenstellung der Maple-Befehle	115
9	Zahlen-, Potenz- und Taylor-Reihen	116
9.1	Zahlenreihen	117
9.2	Quotientenkriterium	119
9.3	Konvergenzbetrachtungen bei Potenzreihen	120
9.4	Potenzreihen	122
9.5	Visualisierung der Konvergenz der Taylor-Reihen	123
9.6	Taylor-Reihen	124
9.7	Anwendungsbeispiel: Scheinwerferregelung	126
9.8	Zusammenstellung der Maple-Befehle	129
10	Funktionen in mehreren Variablen	131
10.1	Darstellung von Funktionen in zwei Variablen	131
10.2	Differentialrechnung	135
10.2.1	Partielle Ableitung	135
10.2.2	Totale Ableitung	136

10.2.3	Berechnung und Darstellung des Gradienten	137
10.2.4	Berechnung der Richtungsableitung	139
10.2.5	Taylor-Reihen	139
10.3	Anwendung der Differenzialrechnung	140
10.3.1	Das totale Differenzial	140
10.3.2	Fehlerrechnung	141
10.3.3	Bestimmung der stationären Punkte und Extremwerte ...	142
10.3.4	Relative Extrema für Funktionen mit mehreren Variablen	145
10.3.5	Bestimmung der Ausgleichsgeraden	148
10.4	Zusammenstellung der Maple-Befehle	151
11	Doppel- und Mehrfachintegrale	154
11.1	Doppelintegrale	155
11.2	Dreifachintegrale	157
11.3	Anwendungen	158
11.4	Linien- oder Kurvenintegrale	163
11.5	Oberflächenintegrale	171
11.6	Zusammenstellung der Maple-Befehle	174
12	Gewöhnliche Differenzialgleichungen	175
12.1	Lösen von DG 1. Ordnung	175
12.2	Lineare Differenzialgleichungssysteme	179
12.2.1	Homogene LDGSysteme	179
12.2.2	Eigenwerte und Eigenvektoren	180
12.2.3	Berechnung inhomogener LDGSysteme	186
12.3	Lösen von DG n -ter Ordnung	193
12.4	Zusammenstellung der Maple-Befehle	197
13	Numerisches Lösen von Differenzialgleichungen	199
13.1	Streckenzugverfahren von Euler	199
13.2	Verfahren höherer Ordnung	201
13.3	Numerisches Lösen von DG mit dsolve	206
13.4	Zusammenstellung der Maple-Befehle	212
14	Laplace-Transformation	213
14.1	Laplace-Transformation	213
14.2	Anwendungen der Laplace-Transformation	215
14.3	Zusammenstellung der Maple-Befehle	221
15	Fourier-Reihen	222
15.1	Berechnung der Fourier-Koeffizienten	223
15.2	Analyse T -periodischer Signale	225
15.3	Prozedur zur Berechnung der Fourier-Koeffizienten	229
15.4	Berechnung der komplexen Fourier-Koeffizienten	232
15.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	233

Inhaltsverzeichnis

16	Fourier-Transformation	234
16.1	Fourier-Transformation und Beispiele	235
16.2	Inverse Fourier-Transformation	237
16.3	Darstellung der Deltafunktion	237
16.4	Anwendungsbeispiele	239
16.4.1	Lösen von DG mit der Fourier-Transformation	239
16.4.2	Frequenzanalyse des Doppelpendelsystems	240
16.4.3	Frequenzanalyse eines Hochpasses	242
16.5	Zusammenstellung der Maple-Befehle	244
Literaturverzeichnis		247
Index		249
Maple-Befehle		251