

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in MAPLE	1
1.1	Elementare Operationen	1
1.2	Variable und Zuweisungen	4
1.3	Einfaches Programmieren	7
1.4	Funktionen und Routinen	12
2	Erste Beispiele und Aufgaben	25
2.1	Approximation von Quadratwurzeln	25
2.2	Die Bailey-Borwein-Plouffe-Formel	27
2.3	Benfords Gesetz	30
2.4	Darstellung von Primzahlen durch Quadratsummen	34
3	Elementare Operationen mit Matrizen und Vektoren	38
3.1	Syntax	39
3.2	Zufallsmatrizen	52
3.3	Determinante, Spur und Rang	53
4	Das Gauß-Verfahren und die Cramersche Regel	60
4.1	Lineare Gleichungssysteme	60
4.2	Das Gauß-Verfahren	62
4.3	Die Cramersche Regel	68
5	Diagonalisierbarkeit komplexer Matrizen	73
5.1	Diagonalisierbarkeit	73
5.2	Das Minimalpolynom	75
5.3	Eigenwerte und Eigenräume	78
6	Matrizen mit positiven Einträgen	81
6.1	Positive und positiv-definite Matrizen	81
6.2	Eigenwerte positiver Matrizen	83
6.3	Der Frobenius-Perron-Eigenwert	85
6.4	Die Gauß'sche Zahlenebene	86
6.5	Anwendung: ein Darstellungsring	87

7	Reelle Funktionen einer Variablen	90
7.1	Grenzwerte	90
7.2	Scharen von Funktionen	96
7.3	Das Newton-Verfahren	98
8	Taylor-Entwicklung	102
8.1	Differenzierbare Funktionen	102
8.2	Taylor-Entwicklung	107
9	Reelle Funktionen mehrerer Variabler	116
9.1	Symmetrische Matrizen	116
9.2	Hauptunterdeterminanten	118
9.3	Hessesche Matrix und Gradient	120
10	Quadriken und Kegelschnitte	124
10.1	Systeme quadratischer Gleichungen	124
10.2	Quadriken in zwei Dimensionen	129
10.3	Parametrisierungen von Quadriken	134
10.4	Symmetrien von Quadriken	137
10.5	Quadriken in drei Dimensionen	140
10.6	Kegelschnitte	142
11	Hermite-Polynome und Fourier-Reihen	145
11.1	Die Hermite-Polynome	146
11.2	Die Hermitesche Eigenwertgleichung	149
11.3	Ein angepasstes Skalarprodukt	150
11.4	Entwicklung in Hermite-Polynome	156
11.5	Fourier-Reihen	158
12	Normalformen	163
12.1	Die Jordansche Normalform	163
12.2	Begleitmatrizen	166
12.3	Die Frobeniussche Normalform	169
12.4	Clock- und Shift-Matrizen	174

13 Gewöhnliche Differentialgleichungen	176
13.1 Existenz und Eindeutigkeit	176
13.2 Lineare Differentialgleichungen	178
13.3 Differentialgleichungen höherer Ordnung	183
13.4 Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	185
14 Lösungen	189
14.1 Hinweise zu ausgewählten Aufgaben	189
14.2 MAPLE-Codes	192