

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Grundbegriffe der Modellbildung und Simulation	2
1.2	Softwaretools	8
1.3	How To Julia: ein Kurzeinstieg zur Installation	9
1.4	Übungen	12
2	Gleitkommaarithmetik	17
2.1	Korrekt gestellte Probleme	18
2.2	Maschinenzahlen	20
2.3	Fehlerfortpflanzung	23
2.4	Übungen	25
3	Interpolation und Approximation	31
3.1	Aufgabenstellung	32
3.2	Polynominterpolation	32
3.3	Polynomapproximation	38
3.4	Splineinterpolation	42
3.5	Nichtlineare Approximation	46
3.6	Übungen	50
4	Differentiation und Integration	59
4.1	Numerische Differentiation	60
4.2	Numerische Integration (Quadratur)	62
4.3	Übungen	67
5	Lineare Gleichungssysteme	73
5.1	Aufgabenstellung	74
5.2	Gauß-Algorithmus und LU-Zerlegung	75
5.3	Iterative Verfahren	83
5.4	Übungen	85

6	Nichtlineare Gleichungssysteme	93
6.1	Fixpunktiteration	94
6.2	Newton-Verfahren	96
6.3	Mehrdimensionale Probleme	100
6.4	Übungen	107
7	Gewöhnliche Differentialgleichungen	113
7.1	Anfangswertprobleme	114
7.2	Explizite Runge-Kutta-Verfahren	116
7.3	Steife Differentialgleichungen und implizite Verfahren	133
7.4	Differential-algebraische Gleichungen	140
7.5	Modellbildung und Simulation von Energienetzen	152
7.6	Übungen	158
8	Eigenwertprobleme	165
8.1	Schwingungen	166
8.2	Eigenwerte und Eigenvektoren	169
8.3	Übungen	177
9	Diskrete Fourier-Transformation	183
9.1	Fourier-Reihen	184
9.2	Diskrete Fourier-Transformation	188
9.3	Übungen	193
10	Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen	197
10.1	Randwertprobleme	198
10.2	Differenzenverfahren	198
10.3	Übungen	206
11	Partielle Differentialgleichungen	211
11.1	Klassifikation	212
11.2	Linienmethode	214
11.3	Übungen	242