

Inhaltsverzeichnis

15	Lineare Differenzialgleichungssysteme	1
15.1	Einführung	3
15.2	Homogene lineare Differenzialgleichungssysteme	6
15.2.1	Lösung des homogenen LDGS mit konstanten Koeffizienten	10
15.2.2	Eigenwerte und Eigenvektoren	10
15.2.3	Lösen von homogenen LDGS mit Eigenvektoren	13
15.2.4	Hauptvektoren	22
15.3	Inhomogene lineare Differenzialgleichungssysteme	30
15.4	Aufgaben zu Lineare Differenzialgleichungssysteme	40
16	Lineare Differenzialgleichungen n-ter Ordnung	43
16.1	Einleitende Beispiele	45
16.1.1	Allgemeine Problemstellung:	47
16.1.2	Reduktion einer linearen DG n -ter Ordnung auf ein System	48
16.2	Homogene DG n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten	53
16.3	Inhomogene DG n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten	63
16.3.1	Inhomogenität = Exponentialfunktion	64
16.3.2	Inhomogenität = Polynom mal Exponentialfunktion	67
16.3.3	Spezialfälle von Satz 16.6:	70
16.4	Variable Koeffizienten	76
16.4.1	Homogenes Problem: Reduktionsmethode von d'Alembert	76
16.4.2	Inhomogenes Problem: Variation der Konstanten	82
16.5	Aufgaben zu Differenzialgleichungen höherer Ordnung	87
17	Fourier-Reihen	89
17.1	Einführung	91
17.2	Bestimmung der Fourier-Koeffizienten	93
17.3	Fourier-Reihen für 2π -periodische Funktionen	96
17.4	Fourier-Reihen für p -periodische Funktionen	103
17.5	Fourier-Reihen im Komplexen	111
17.6	Zusammenstellung elementarer Fourier-Reihen	116
17.7	Aufgaben zu Fourier-Reihen	118

18	Fourier-Transformation	119
18.1	Fourier-Transformation und Beispiele	121
18.1.1	Übergang von der Fourier-Reihe zur Fourier-Transformation	121
18.1.2	Inverse Fourier-Transformation	127
18.2	Eigenschaften der Fourier-Transformation	131
18.2.1	Linearität	131
18.2.2	Symmetrieeigenschaft	131
18.2.3	Skalierungseigenschaft	133
18.2.4	Verschiebungseigenschaften	133
18.2.5	Modulationseigenschaft	135
18.2.6	Fourier-Transformation der Ableitung	137
18.2.7	Faltungstheorem	138
18.3	Fourier-Transformation der Deltafunktion	145
18.3.1	Deltafunktion und Darstellung der Deltafunktion	145
18.3.2	Fourier-Transformation der Deltafunktion	147
18.3.3	Darstellung der Fourier-Transformierten von $\delta(t)$	149
18.3.4	Korrespondenzen der Fourier-Transformation	151
18.4	Aufgaben zur Fourier-Transformation	152
19	Partielle Differenzialgleichungen	155
19.1	Einführung	157
19.2	Die Wellengleichung	159
19.2.1	Herleitung der Wellengleichung	159
19.2.2	Unendlich ausgedehnte Saite (Anfangswertproblem)	160
19.2.3	Eingespante Saite (Anfangsrandwertproblem)	162
19.3	Die Wärmeleitungsgleichung	169
19.3.1	Herleitung der Wärmeleitungsgleichung	169
19.3.2	Lösung der Wärmeleitungsgleichung bei völliger Wärmeisolation ..	170
19.3.3	Lösung der Wärmeleitungsgleichung bei Wärmeisolation	174
19.3.4	Lösung des stationären Falls bei Wärmeübergang	177
19.4	Die Laplace-Gleichung	179
19.4.1	Herleitungen der Laplace-Gleichung	179
19.4.2	Lösung der Laplace-Gleichung (Dirichlet-Problem)	181
19.4.3	Lösung der Laplace-Gleichung (Neumann-Problem)	185
19.5	Die Laplace-Gleichung in Polarkoordinaten (r, φ)	187
19.6	Die zweidimensionale Wellengleichung	190
19.7	Die Biegeschwingungsgleichung	194
19.7.1	Herleitung der Biegeschwingungsgleichung	194
19.7.2	Lösung der Biegeschwingungsgleichung	195
19.7.3	Einspannbedingung: gelenkig/gelenkig	198
19.7.4	Einspannbedingung: fest/fest	200
19.8	Aufgaben zu partiellen Differenzialgleichungen	203

20	Linien- bzw. Kurvenintegrale	205
20.1	Vektordarstellung einer Kurve	207
20.2	Differenziation eines Vektors nach einem Parameter	208
20.3	Vektor- oder Kraftfelder	209
20.4	Linien- oder Kurvenintegrale	209
20.5	Anwendungsbeispiele	219
20.6	Oberflächenintegrale	222
20.6.1	Beschreibung einer Fläche in $\mathbb{R}^3$	222
20.6.2	Oberflächenintegral eines Vektorfeldes	225
20.7	Aufgaben zu Linienintegralen	229
21	Vektoranalysis und Integralsätze	231
21.1	Divergenz und Satz von Gauß	234
21.1.1	Die Divergenz	234
21.1.2	Gaußscher Integralsatz	237
21.2	Rotation und Satz von Stokes	241
21.2.1	Die Rotation	241
21.2.2	Stokescher Integralsatz	245
21.3	Rechnen mit Differenzialoperatoren	247
21.4	Anwendung: Die Maxwell'schen Gleichungen	253
21.5	Aufgaben zur Vektoranalysis	257
A	Anhang	259
	Literaturverzeichnis	261
	Index von Band 1	263
	Index von Band 2	269
	Index	273
	Zusätzliche Infos	277
	Homepage zum Buch	278