

Inhaltsverzeichnis

1	Zahlen, Gleichungen und Gleichungssysteme	1
1.1	Mengen	3
1.2	Natürliche Zahlen	5
1.3	Reelle Zahlen	13
1.4	Gleichungen und Ungleichungen	19
1.5	Lineare Gleichungssysteme	26
1.6	Aufgaben zu Zahlen, Gleichungen, Gleichungssystemen ..	36
2	Vektoren und Vektorrechnung	39
2.1	Vektoren im \mathbb{R}^2	42
2.2	Vektoren im \mathbb{R}^3	50
2.3	Geraden und Ebenen im \mathbb{R}^3	61
2.4	Vektorräume	76
2.5	Aufgaben zur Vektorrechnung	91
3	Matrizen und Determinanten	97
3.1	Matrizen	99
3.2	Determinanten	113
3.3	Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen	123
3.4	Aufgaben zu Matrizen und Determinanten	133
4	Elementare Funktionen	135
4.1	Allgemeine Funktionseigenschaften	137
4.2	Polynome	150
4.2.1	Festlegung von Polynomen durch gegebene Wertepaare ..	151
4.2.2	Koeffizientenvergleich	152
4.2.3	Teilbarkeit durch einen Linearfaktor	153
4.2.4	Nullstellenproblem	154
4.2.5	Interpolationspolynome mit dem Newton-Algorithmus ...	157
4.3	Rationale Funktionen	160
4.4	Potenz- und Wurzelfunktionen	165
4.5	Exponential- und Logarithmusfunktion	168
4.6	Trigonometrische Funktionen	173
4.7	Arkusfunktionen	180
4.8	Aufgaben zu elementaren Funktionen	186
5	Komplexe Zahlen	189
5.1	Darstellung komplexer Zahlen	192
5.2	Komplexe Rechenoperationen	198
5.3	Anwendungen	207
5.4	Aufgaben zu komplexen Zahlen	217

6	Grenzwert und Stetigkeit	219
6.1	Reelle Zahlenfolgen	221
6.2	Funktionsgrenzwert	227
6.3	Stetigkeit einer Funktion.....	233
6.4	Intervallhalbierungs-Methode	235
6.5	Aufgaben zu Grenzwert und Stetigkeit.....	238
7	Differenzialrechnung	239
7.1	Einführung.....	241
7.2	Rechenregeln bei der Differenziation	247
7.3	Anwendungsbeispiele aus Physik und Technik.....	260
7.4	Differenzial einer Funktion	263
7.5	Anwendungen in der Mathematik.....	268
7.6	Extremwertaufgaben (Optimierungsprobleme)	275
7.7	Sätze der Differenzialrechnung	278
7.8	Newton-Verfahren	283
7.9	Aufgaben zur Differenzialrechnung	287
8	Integralrechnung	289
8.1	Das Riemann-Integral	291
8.2	Fundamentalsatz der Differenzial- und Integralrechnung .	296
8.3	Grundlegende Regeln der Integralrechnung	305
8.4	Integrationsmethoden	307
8.4.1	Partielle Integration.....	307
8.4.2	Integration durch Substitution.....	309
8.4.3	Partialbruchzerlegung.....	315
8.5	Uneigentliche Integrale	321
8.6	Anwendungen der Integralrechnung	323
8.7	Aufgaben zur Integralrechnung	333
9	Funktionenreihen	335
9.1	Zahlenreihen.....	338
9.2	Potenzreihen	349
9.3	Taylor-Reihen	355
9.4	Anwendungen	365
9.5	Komplexwertige Funktionen.....	370
9.6	Aufgaben zu Funktionenreihen	378

10	Differenzialrechnung bei Funktionen mit mehreren Variablen	381
10.1	Funktionen mit mehreren Variablen	383
10.2	Stetigkeit	391
10.3	Differenzialrechnung	393
10.3.1	Partielle Ableitung	393
10.3.2	Totale Differenzierbarkeit	401
10.3.3	Gradient und Richtungsableitung	403
10.3.4	Der Taylorsche Satz	409
10.4	Anwendungen der Differenzialrechnung	416
10.5	Aufgaben zur Differenzialrechnung	438
11	Integralrechnung bei Funktionen mit mehreren Variablen	441
11.1	Doppelintegrale (Gebietsintegrale)	443
11.2	Dreifachintegrale	456
11.3	Aufgaben zur Integralrechnung	463
12	Linien- bzw. Kurvenintegrale	465
12.1	Vektordarstellung einer Kurve	467
12.2	Differenziation eines Vektors nach einem Parameter	468
12.3	Vektor- oder Kraftfelder	469
12.4	Linien- oder Kurvenintegrale	469
12.5	Anwendungsbeispiele	479
12.6	Aufgaben zu Linienintegralen	482
13	Gewöhnliche Differenzialgleichungen	483
13.1	Differenzialgleichungen erster Ordnung	486
13.1.1	Einleitende Problemstellungen	486
13.1.2	Lösen der homogenen Differenzialgleichung	489
13.1.3	Lösen der inhomogenen Differenzialgleichung	490
13.1.4	Lineare Differenzialgleichungen mit konst. Koeffizient	498
13.1.5	Nichtlineare Differenzialgleichungen 1. Ordnung	502
13.1.6	Numerisches Lösen von DG 1. Ordnung	505
13.2	Lineare Differenzialgleichungssysteme	509
13.2.1	Einführung	509
13.2.2	Homogene lineare Differenzialgleichungssysteme	512
13.2.3	Eigenwerte und Eigenvektoren	516
13.2.4	Lösen von homogenen LDGS mit konst. Koeffizienten ...	521
13.2.5	Berechnung spezieller Lösungen für inhomogene LDGS ..	530

13.3	Lineare Differenzialgleichungen n -ter Ordnung	535
13.3.1	Einleitende Beispiele	535
13.3.2	Reduktion einer linearen DG n -ter Ordnung	538
13.3.3	Homogene DG n -ter Ordnung mit konst. Koeffizienten ..	543
13.3.4	Inhomogene DG n -ter Ordnung mit konst. Koeffizienten	553
13.4	Aufgaben zu Differenzialgleichungen	566
14	Laplace-Transformation	571
14.1	Die Laplace-Transformation	575
14.2	Inverse Laplace-Transformation	580
14.3	Zwei grundlegende Eigenschaften	581
14.4	Methoden der Rücktransformation	586
14.5	Anwendungen der Laplace-Transformation	589
14.6	Aufgaben zur Laplace-Transformation	592
15	Fourier-Reihen	595
15.1	Einführung	597
15.2	Bestimmung der Fourier-Koeffizienten	599
15.3	Fourier-Reihen für 2π -periodische Funktionen	602
15.4	Fourier-Reihen für p -periodische Funktionen	609
15.5	Fourier-Reihen für komplexwertige Funktionen	617
15.6	Aufgaben zu Fourier-Reihen	622
16	Fourier-Transformation	623
16.1	Fourier-Transformation und Beispiele	625
16.2	Eigenschaften der Fourier-Transformation	635
16.3	Fourier-Transformation der Deltafunktion	648
16.4	Aufgaben zur Fourier-Transformation	655
17	Partielle Differenzialgleichungen	657
17.1	Einführung	659
17.2	Die Wellengleichung	661
17.3	Die Wärmeleitungsgleichung	671
17.4	Die Laplace-Gleichung	681
17.5	Aufgaben zu partiellen Differenzialgleichungen	689
	Literaturverzeichnis	691
	Index	693
	Homepage zum Buch	702