

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	11
1.1 Logik und Mengen	11
1.2 Zahlen	17
1.3 Potenz und Wurzel	28
1.4 Trigonometrie	32
1.5 Gleichungen und Ungleichungen	36
1.6 Beweise	43
1.7 Aufgaben	47
2 Lineare Gleichungssysteme	49
2.1 Einführung	49
2.2 Gauß-Algorithmus	51
2.3 Spezielle Typen linearer Gleichungssysteme	58
2.4 Numerische Verfahren	67
2.5 Anwendungen	69
2.6 Aufgaben	71
3 Vektoren	73
3.1 Der Begriff eines Vektors	73
3.2 Vektorrechnung ohne Koordinaten	75
3.3 Vektoren in Koordinatendarstellung	89
3.4 Punkte, Geraden und Ebenen	98
3.5 Anwendungen	110
3.6 Aufgaben	112
4 Matrizen	117
4.1 Der Begriff einer Matrix	117
4.2 Rechnen mit Matrizen	121
4.3 Determinanten	129
4.4 Inverse Matrix	138
4.5 Lineare Abbildungen	141
4.6 Eigenwerte und Eigenvektoren	144
4.7 Numerische Verfahren	149
4.8 Anwendungen	150
4.9 Aufgaben	152
5 Funktionen	155
5.1 Einführung	155

5.2	Polynome und rationale Funktionen	167
5.3	Eigenschaften	184
5.4	Sinus, Kosinus und Tangens	191
5.5	Grenzwert und Stetigkeit	197
5.6	Exponential- und Hyperbelfunktionen	215
5.7	Umkehrfunktionen	222
5.8	Numerische Verfahren	233
5.9	Anwendungen	236
5.10	Aufgaben	239
6	Differenzialrechnung	245
6.1	Steigung und Ableitungsfunktion	245
6.2	Ableitungstechnik	255
6.3	Regel von Bernoulli-de l'Hospital	265
6.4	Geometrische Bedeutung der Ableitungen	269
6.5	Numerische Verfahren	279
6.6	Anwendungen	284
6.7	Aufgaben	289
7	Integralrechnung	295
7.1	Flächenproblem	295
7.2	Zusammenhang von Ableitung und Integral	299
7.3	Integrationstechnik	306
7.4	Länge, Flächeninhalt und Volumen	325
7.5	Numerische Verfahren	333
7.6	Anwendungen	336
7.7	Aufgaben	341
8	Potenzreihen	345
8.1	Unendliche Reihen	346
8.2	Potenzreihen und Konvergenz	350
8.3	Taylor-Reihen	351
8.4	Eigenschaften	353
8.5	Numerische Verfahren	359
8.6	Anwendungen	360
8.7	Aufgaben	361
9	Kurven	363
9.1	Parameterdarstellung	363
9.2	Kegelschnitte	366
9.3	Tangente	372
9.4	Krümmung	374
9.5	Bogenlänge	377
9.6	Numerische Verfahren	379
9.7	Anwendungen	381
9.8	Aufgaben	384

10 Funktionen mit mehreren Variablen	387
10.1 Definition und Darstellung	387
10.2 Grenzwert und Stetigkeit	392
10.3 Differenziation	394
10.4 Ausgleichsrechnung	409
10.5 Vektorwertige Funktionen	415
10.6 Numerische Verfahren	417
10.7 Anwendungen	421
10.8 Aufgaben	423
11 Komplexe Zahlen und Funktionen	425
11.1 Definition und Darstellung	425
11.2 Rechenregeln	431
11.3 Potenzen, Wurzeln und Polynome	436
11.4 Komplexe Funktionen	442
11.5 Anwendungen	452
11.6 Aufgaben	453
12 Gewöhnliche Differenzialgleichungen	455
12.1 Einführung	455
12.2 Differenzialgleichungen erster Ordnung	463
12.3 Lineare Differenzialgleichungen	468
12.4 Schwingungsdifferenzialgleichungen	491
12.5 Differenzialgleichungssysteme	500
12.6 Numerische Verfahren	516
12.7 Anwendungen	519
12.8 Aufgaben	525
13 Fourier-Reihen	529
13.1 Fourier-Analyse	529
13.2 Komplexe Darstellung	539
13.3 Eigenschaften	548
13.4 Aufgaben	555
14 Verallgemeinerte Funktionen	557
14.1 Heaviside-Funktion	557
14.2 Dirac-Distribution	559
14.3 Verallgemeinerte Ableitung	561
14.4 Faltung	563
14.5 Aufgaben	566
15 Fourier-Transformation	567
15.1 Integraltransformation	567
15.2 Eigenschaften	575
15.3 Inverse Fourier-Transformation	582
15.4 Differenziation, Integration und Faltung	585

15.5	Periodische Funktionen	589
15.6	Anwendungen	594
15.7	Aufgaben	598
16	Laplace-Transformation	601
16.1	Bildbereich	601
16.2	Eigenschaften	605
16.3	Differenziation, Integration und Faltung	609
16.4	Transformation periodischer Funktionen	613
16.5	Rücktransformation	615
16.6	Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen	616
16.7	Anwendungen	622
16.8	Aufgaben	625
17	z-Transformation	627
17.1	Transformation diskreter Signale	627
17.2	Eigenschaften	630
17.3	Lösung von Differenzengleichungen	633
17.4	Anwendungen	635
A	Anhang	637
A.1	Ableitungsregeln	637
A.2	Ableitungen	637
A.3	Potenzreihen	638
A.4	Integralregeln	638
A.5	Integrale	639
A.6	Fourier-Reihen	640
A.7	Fourier-Transformationen	642
A.8	Laplace-Transformationen	644
A.9	Griechisches Alphabet	645
A.10	Bedeutende Mathematiker	646
	Literaturverzeichnis	663
	Sachwortverzeichnis	665