

Inhaltsverzeichnis

1	Sprechweisen, Symbole und Mengen	1
1.1	Aufgaben	1
1.2	Lösungen	2
2	Die natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen	7
2.1	Aufgaben	7
2.2	Lösungen	8
3	Die reellen Zahlen	13
3.1	Aufgaben	13
3.2	Lösungen	14
4	Maschinenzahlen	19
4.1	Aufgaben	19
4.2	Lösungen	20
5	Polynome	23
5.1	Aufgaben	23
5.2	Lösungen	24
6	Trigonometrische Funktionen	29
6.1	Aufgaben	29
6.2	Lösungen	30
7	Komplexe Zahlen – Kartesische Koordinaten	37
7.1	Aufgaben	37
7.2	Lösungen	38
8	Komplexe Zahlen – Polarkoordinaten	41
8.1	Aufgaben	41
8.2	Lösungen	42

9	Lineare Gleichungssysteme	47
9.1	Aufgaben	47
9.2	Lösungen	49
10	Rechnen mit Matrizen	55
10.1	Aufgaben	55
10.2	Lösungen	57
11	LR-Zerlegung einer Matrix	63
11.1	Aufgaben	63
11.2	Lösungen	64
12	Die Determinante	71
12.1	Aufgaben	71
12.2	Lösungen	72
13	Vektorräume	77
13.1	Aufgaben	77
13.2	Lösungen	78
14	Erzeugendensysteme und lineare (Un-)Abhängigkeit	83
14.1	Aufgaben	83
14.2	Lösungen	84
15	Basen von Vektorräumen	89
15.1	Aufgaben	89
15.2	Lösungen	91
16	Orthogonalität I	99
16.1	Aufgaben	99
16.2	Lösungen	100
17	Orthogonalität II	105
17.1	Aufgaben	105
17.2	Lösungen	108
18	Das lineare Ausgleichsproblem	117
18.1	Aufgaben	117
18.2	Lösungen	119
19	Die QR-Zerlegung einer Matrix	127
19.1	Aufgaben	127
19.2	Lösungen	128
20	Folgen	133
20.1	Aufgaben	133
20.2	Lösungen	134

21	Berechnung von Grenzwerten von Folgen	137
21.1	Aufgaben	137
21.2	Lösungen	138
22	Reihen	143
22.1	Aufgaben	143
22.2	Lösungen	144
23	Abbildungen	153
23.1	Aufgaben	153
23.2	Lösungen	154
24	Potenzreihen	159
24.1	Aufgaben	159
24.2	Lösungen	160
25	Grenzwerte und Stetigkeit	163
25.1	Aufgaben	163
25.2	Lösungen	165
26	Differentiation	173
26.1	Aufgaben	173
26.2	Lösungen	175
27	Anwendungen der Differentialrechnung I	183
27.1	Aufgaben	183
27.2	Lösungen	184
28	Anwendungen der Differentialrechnung II	193
28.1	Aufgaben	193
28.2	Lösungen	194
29	Polynom- und Splineinterpolation	201
29.1	Aufgaben	201
29.2	Lösungen	202
30	Integration I	211
30.1	Aufgaben	211
30.2	Lösungen	212
31	Integration II	223
31.1	Aufgaben	223
31.2	Lösungen	224
32	Uneigentliche Integrale	237
32.1	Aufgaben	237
32.2	Lösungen	237

33	Separierbare und lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung	241
33.1	Aufgaben	241
33.2	Lösungen	242
34	Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	247
34.1	Aufgaben	247
34.2	Lösungen	249
35	Einige besondere Typen von Differentialgleichungen	261
35.1	Aufgaben	261
35.2	Lösungen	262
36	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen I	273
36.1	Aufgaben	273
36.2	Lösungen	274
37	Lineare Abbildungen und Darstellungsmatrizen	283
37.1	Aufgaben	283
37.2	Lösungen	285
38	Basistransformation	293
38.1	Aufgaben	293
38.2	Lösungen	295
39	Diagonalisierung – Eigenwerte und Eigenvektoren	303
39.1	Aufgaben	303
39.2	Lösungen	305
40	Numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren	319
40.1	Aufgaben	319
40.2	Lösungen	320
41	Quadriken	323
41.1	Aufgaben	323
41.2	Lösungen	324
42	Schurzerlegung und Singulärwertzerlegung	333
42.1	Aufgaben	333
42.2	Lösungen	334
43	Die Jordan-Normalform I	347
43.1	Aufgaben	347
43.2	Lösungen	347
44	Die Jordan-Normalform II	349
44.1	Aufgaben	349
44.2	Lösungen	350

45	Definitheit und Matrixnormen	359
45.1	Aufgaben	359
45.2	Lösungen	360
46	Funktionen mehrerer Veränderlicher	365
46.1	Aufgaben	365
46.2	Lösungen	366
47	Partielle Differentiation – Gradient, Hessematrix, Jacobimatrix	369
47.1	Aufgaben	369
47.2	Lösungen	372
48	Anwendungen der partiellen Ableitungen	381
48.1	Aufgaben	381
48.2	Lösungen	383
49	Extremwertbestimmung	389
49.1	Aufgaben	389
49.2	Lösungen	391
50	Extremwertbestimmung unter Nebenbedingungen	399
50.1	Aufgaben	399
50.2	Lösungen	401
51	Totale Differentiation, Differentialoperatoren	411
51.1	Aufgaben	411
51.2	Lösungen	413
52	Implizite Funktionen	419
52.1	Aufgaben	419
52.2	Lösungen	421
53	Koordinatentransformationen	431
53.1	Aufgaben	431
53.2	Lösungen	432
54	Kurven I	437
54.1	Aufgaben	437
54.2	Lösungen	438
55	Kurven II	443
55.1	Aufgaben	443
55.2	Lösungen	445
56	Kurvenintegrale	457
56.1	Aufgaben	457
56.2	Lösungen	458

57	Gradientenfelder	461
57.1	Aufgaben	461
57.2	Lösungen	462
58	Bereichsintegrale	467
58.1	Aufgaben	467
58.2	Lösungen	468
59	Die Transformationsformel	475
59.1	Aufgaben	475
59.2	Lösungen	477
60	Flächen und Flächenintegrale	485
60.1	Aufgaben	485
60.2	Lösungen	487
61	Integralsätze I	491
61.1	Aufgaben	491
61.2	Lösungen	492
62	Integralsätze II	497
62.1	Aufgaben	497
62.2	Lösungen	500
63	Allgemeines zu Differentialgleichungen	509
63.1	Aufgaben	509
63.2	Lösungen	510
64	Die exakte Differentialgleichung	519
64.1	Aufgaben	519
64.2	Lösungen	520
65	Lineare Differentialgleichungssysteme I	527
65.1	Aufgaben	527
65.2	Lösungen	528
66	Lineare Differentialgleichungssysteme II	533
66.1	Aufgaben	533
66.2	Lösungen	534
67	Lineare Differentialgleichungssysteme III	539
67.1	Aufgaben	539
67.2	Lösungen	541
68	Randwertprobleme	557
68.1	Aufgaben	557
68.2	Lösungen	558

69	Grundbegriffe der Numerik	573
69.1	Aufgaben	573
69.2	Lösungen	574
70	Fixpunktiteration	577
70.1	Aufgaben	577
70.2	Lösungen	579
71	Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme	587
71.1	Aufgaben	587
71.2	Lösungen	588
72	Optimierung	593
72.1	Aufgaben	593
72.2	Lösungen	595
73	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen II	599
73.1	Aufgaben	599
73.2	Lösungen	602
74	Fourierreihen – Berechnung der Fourierkoeffizienten	615
74.1	Aufgaben	615
74.2	Lösungen	616
75	Fourierreihen – Hintergründe, Sätze und Anwendung	623
75.1	Aufgaben	623
75.2	Lösungen	625
76	Fouriertransformation I	635
76.1	Aufgaben	635
76.2	Lösungen	635
77	Fouriertransformation II	639
77.1	Aufgaben	639
77.2	Lösungen	640
78	Diskrete Fouriertransformation	647
78.1	Aufgaben	647
78.2	Lösungen	648
79	Die Laplacetransformation	655
79.1	Aufgaben	655
79.2	Lösungen	656
80	Holomorphe Funktionen	663
80.1	Aufgaben	663
80.2	Lösungen	664

81 Komplexe Integration	669
81.1 Aufgaben	669
81.2 Lösungen	670
82 Laurentreihen	675
82.1 Aufgaben	675
82.2 Lösungen	675
83 Der Residuenkalkül	681
83.1 Aufgaben	681
83.2 Lösungen	682
84 Konforme Abbildungen	687
84.1 Aufgaben	687
84.2 Lösungen	688
85 Harmonische Funktionen und das Dirichlet'sche Randwertproblem	695
85.1 Aufgaben	695
85.2 Lösungen	696
86 Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	701
86.1 Aufgaben	701
86.2 Lösungen	702
87 Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung – Allgemeines	711
87.1 Aufgaben	711
87.2 Lösungen	712
88 Die Laplace- bzw. Poissongleichung	721
88.1 Aufgaben	721
88.2 Lösungen	723
89 Die Wärmeleitungsgleichung	733
89.1 Aufgaben	733
89.2 Lösungen	734
90 Die Wellengleichung	743
90.1 Aufgaben	743
90.2 Lösungen	744
91 Lösen von pDGLen mit Fourier- und Laplacetransformation	751
91.1 Aufgaben	751
91.2 Lösungen	752