

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	35
7.1	Aufgaben	35
7.2	Lösungen	36
8	Komplexe Zahlen – Polarkoordinaten	39
8.1	Aufgaben	39
8.2	Lösungen	40
9	Lineare Gleichungssysteme	45
9.1	Aufgaben	45
9.2	Lösungen	47
10	Rechnen mit Matrizen	53
10.1	Aufgaben	53
10.2	Lösungen	55
11	LR-Zerlegung einer Matrix	61
11.1	Aufgaben	61
11.2	Lösungen	62
12	Die Determinante	69
12.1	Aufgaben	69
12.2	Lösungen	70
13	Vektorräume	75
13.1	Aufgaben	75
13.2	Lösungen	77
14	Erzeugendensysteme und lineare (Un-)Abhängigkeit	81
14.1	Aufgaben	81
14.2	Lösungen	82

15	Basen von Vektorräumen	87
15.1	Aufgaben	87
15.2	Lösungen	89
16	Orthogonalität I	97
16.1	Aufgaben	97
16.2	Lösungen	98
17	Orthogonalität II	103
17.1	Aufgaben	103
17.2	Lösungen	106
18	Das lineare Ausgleichsproblem	115
18.1	Aufgaben	115
18.2	Lösungen	118
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	133
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	157
24.1	Aufgaben	157
24.2	Lösungen	158
25	Grenzwerte und Stetigkeit	161
25.1	Aufgaben	161
25.2	Lösungen	163
26	Differentiation	171
26.1	Aufgaben	171
26.2	Lösungen	173
27	Anwendungen der Differentialrechnung I	179
27.1	Aufgaben	179
27.2	Lösungen	180
28	Anwendungen der Differentialrechnung II	189
28.1	Aufgaben	189
28.2	Lösungen	190
29	Polynom- und Splineinterpolation	197
29.1	Aufgaben	197
29.2	Lösungen	198
30	Integration I	203
30.1	Aufgaben	203
30.2	Lösungen	204

31	Integration II	215
31.1	Aufgaben	215
31.2	Lösungen	216
32	Uneigentliche Integrale	227
32.1	Aufgaben	227
32.2	Lösungen	227
33	Separierbare und lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung	231
33.1	Aufgaben	231
33.2	Lösungen	232
34	Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten	237
34.1	Aufgaben	237
34.2	Lösungen	238
35	Einige besondere Typen von Differentialgleichungen	245
35.1	Aufgaben	245
35.2	Lösungen	246
36	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen I	257
36.1	Aufgaben	257
36.2	Lösungen	258
37	Lineare Abbildungen und Darstellungsmatrizen	267
37.1	Aufgaben	267
37.2	Lösungen	268
38	Basistransformation	275
38.1	Aufgaben	275
38.2	Lösungen	277

39	Diagonalisierung – Eigenwerte und Eigenvektoren	283
39.1	Aufgaben	283
39.2	Lösungen	285
40	Numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren	299
40.1	Aufgaben	299
40.2	Lösungen	299
41	Quadriken	303
41.1	Aufgaben	303
41.2	Lösungen	304
42	Schurzerlegung und Singulärwertzerlegung	313
42.1	Aufgaben	313
42.2	Lösungen	314
43	Die Jordannormalform I	327
43.1	Aufgaben	327
43.2	Lösungen	327
44	Die Jordannormalform II	329
44.1	Aufgaben	329
44.2	Lösungen	330
45	Definitheit und Matrixnormen	339
45.1	Aufgaben	339
45.2	Lösungen	340
46	Funktionen mehrerer Veränderlicher	345
46.1	Aufgaben	345
46.2	Lösungen	345

47	Partielle Differentiation – Gradient, Hessematrix, Jacobimatrix	347
47.1	Aufgaben	347
47.2	Lösungen	349
48	Anwendungen der partiellen Ableitungen	357
48.1	Aufgaben	357
48.2	Lösungen	359
49	Extremwertbestimmung	365
49.1	Aufgaben	365
49.2	Lösungen	366
50	Extremwertbestimmung unter Nebenbedingungen	375
50.1	Aufgaben	375
50.2	Lösungen	376
51	Totale Differentiation, Differentialoperatoren	385
51.1	Aufgaben	385
51.2	Lösungen	387
52	Implizite Funktionen	393
52.1	Aufgaben	393
52.2	Lösungen	395
53	Koordinatentransformationen	405
53.1	Aufgaben	405
53.2	Lösungen	406
54	Kurven I	411
54.1	Aufgaben	411
54.2	Lösungen	412

55	Kurven II	415
55.1	Aufgaben	415
55.2	Lösungen	417
56	Kurvenintegrale	423
56.1	Aufgaben	423
56.2	Lösungen	424
57	Gradientenfelder	427
57.1	Aufgaben	427
57.2	Lösungen	428
58	Bereichsintegrale	433
58.1	Aufgaben	433
58.2	Lösungen	434
59	Die Transformationsformel	439
59.1	Aufgaben	439
59.2	Lösungen	441
60	Flächen und Flächenintegrale	449
60.1	Aufgaben	449
60.2	Lösungen	450
61	Integralsätze I	455
61.1	Aufgaben	455
61.2	Lösungen	456
62	Integralsätze II	459
62.1	Aufgaben	459
62.2	Lösungen	461

63	Allgemeines zu Differentialgleichungen	469
63.1	Aufgaben	469
63.2	Lösungen	470
64	Die exakte Differentialgleichung	475
64.1	Aufgaben	475
64.2	Lösungen	476
65	Lineare Differentialgleichungssysteme I	481
65.1	Aufgaben	481
65.2	Lösungen	482
66	Lineare Differentialgleichungssysteme II	487
66.1	Aufgaben	487
66.2	Lösungen	488
67	Lineare Differentialgleichungssysteme III	493
67.1	Aufgaben	493
67.2	Lösungen	494
68	Randwertprobleme	503
68.1	Aufgaben	503
68.2	Lösungen	504
69	Grundbegriffe der Numerik	511
69.1	Aufgaben	511
69.2	Lösungen	511
70	Fixpunktiteration	513
70.1	Aufgaben	513
70.2	Lösungen	514

71	Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme	519
71.1	Aufgaben	519
71.2	Lösungen	520
72	Optimierung	523
72.1	Aufgaben	523
72.2	Lösungen	524
73	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen II	529
73.1	Aufgaben	529
73.2	Lösungen	531
74	Fourierreihen – Berechnung der Fourierkoeffizienten	539
74.1	Aufgaben	539
74.2	Lösungen	540
75	Fourierreihen – Hintergründe, Sätze und Anwendung	545
75.1	Aufgaben	545
75.2	Lösungen	546
76	Fouriertransformation I	553
76.1	Aufgaben	553
76.2	Lösungen	553
77	Fouriertransformation II	555
77.1	Aufgaben	555
77.2	Lösungen	556
78	Diskrete Fouriertransformation	563
78.1	Aufgaben	563
78.2	Lösungen	564

79	Die Laplacetransformation	571
79.1	Aufgaben	571
79.2	Lösungen	572
80	Holomorphe Funktionen	579
80.1	Aufgaben	579
80.2	Lösungen	580
81	Komplexe Integration	585
81.1	Aufgaben	585
81.2	Lösungen	586
82	Laurentreihen	589
82.1	Aufgaben	589
82.2	Lösungen	589
83	Der Residuenkalkül	595
83.1	Aufgaben	595
83.2	Lösungen	596
84	Konforme Abbildungen	601
84.1	Aufgaben	601
84.2	Lösungen	602
85	Harmonische Funktionen und das Dirichlet'sche Randwertproblem	609
85.1	Aufgaben	609
85.2	Lösungen	610
86	Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung	615
86.1	Aufgaben	615
86.2	Lösungen	616

87	Partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung – Allgemeines	623
87.1	Aufgaben	623
87.2	Lösungen	624
88	Die Laplace- bzw. Poissongleichung	631
88.1	Aufgaben	631
88.2	Lösungen	632
89	Die Wärmeleitungsgleichung	639
89.1	Aufgaben	639
89.2	Lösungen	640
90	Die Wellengleichung	649
90.1	Aufgaben	649
90.2	Lösungen	650
91	Lösen von pDGLen mit Fourier- und Laplacetransformation	653
91.1	Aufgaben	653
91.2	Lösungen	654