

Erstes Kapitel

Die Differentialgleichungen der mathematischen Physik

§	Seite
1. Problemstellung. Zeit und Raum	1
2. Stetigkeit. Differenzierbarkeit. Analytischer Charakter	2
3. Vektoren. Das skalare und vektorielle Produkt.	5
4. Skalare und vektorielle Funktionen. Gradient	10
5. Transformation des Koordinatensystems	13
6. Lineare infinitesimale Deformationen. Divergenz. Rotation	14
7. Wirbelfreie und quellenfreie Vektorfelder	21
8. Der Gaußsche Satz (Divergenzsatz)	24
9. Mehrdimensionale Räume	27
10. Wärme- und Elektrizitätsströmung	28
11. Verallgemeinerte Koordinaten. Hamiltonsches Prinzip	29
12. Die Differentialgleichungen der Hydrodynamik und des Schalles	34
13. Die Elastizitätsgleichungen	40
13a. Zähflüssigkeiten	47
14. Differentialgleichung der transversalen Stabschwingungen	48
15. Elektrische Strömung in Drähten	53
16. Der Stokessche Satz	56
17. Die Maxwell'schen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes	58
18. Zusammenfassung	64

Zweites Kapitel

Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung. Das Cauchysche Problem

19. Definition.	65
20. Geometrische Deutung	66
21. Das Cauchysche Problem	68
22. Lineare Differentialgleichungen. Charakteristiken	69
23. Das vollständige Integral.	75
24. Die Methode der Charakteristiken	78

Drittes Kapitel

Die Wellengleichung in einer Dimension. Eigenwerte und Eigenfunktionen

§	Seite
25. Die Eulersche Differentialgleichung	86
26. Die Gleichung der schwingenden Saite. (Die Wellengleichung in einer Dimension)	89
27. Saiten mit festen Enden.	92
28. Theorie der kleinen Schwingungen	97
29. Hauptkoordinaten.	102
30. Die inverse Methode	103
31. Schwingungen eines mit diskreten Massen belasteten Seiles . .	106
32. Übergang zu einer stetigen Massenverteilung. Das Rayleighsche Prinzip	109
33. Koeffizientenbestimmung. Fouriersche Reihen	113
34. Erzwungene Schwingungen. Resonanz	123
35. Punktquelle. Greensche Funktion	127
36. Erzwungene Schwingungen. Allgemeine Quelle. Integralgleichungen	132
37. Eigenfunktionen. Bilinearformel	135
38. Lösung der Integralgleichung .	137
39. Andere Randbedingungen . . .	140
40. Allgemeineres Differential- und Integralgleichungen	152
41. Transversale Stabschwingungen.	160

Viertes Kapitel

Fouriersche Reihen und Integrale. Die Cauchysche Methode zur Lösung von Anfangswertproblemen

42. Konvergenz der Fourierschen Reihe	165
43. Das Fouriersche Integraltheorem	179
44. Die Cauchysche Integrationsmethode. Die Wellengleichung . .	187

§	Seite
45. Differentialgleichung der Wärmeleitung	194
46. Die Telegraphengleichung	202
47. Periodische Wellen	208
48. Stehende Wellen. Eigenfunktionen beim Wärmeleitungsproblem	211
49. Die zweidimensionale Wellengleichung	217

Fünftes Kapitel

Die Greenschen Formeln. Das Potential. Randwert- aufgaben

50. Der Gaußsche Satz (Divergenz- satz).	219
51. Newtonsche Kraftfelder	222
52. Die Greenschen Formeln	224
53. Das Newtonsche Potential	225
54. Die Poissonsche Gleichung	228
55. Das logarithmische Potential	234
56. Potential einer einfachen Schicht	236
57. Potential einer Doppelschicht.	239
58. Die Fredholmschen Formeln	242
59. Der Greensche Satz	244
60. Das Dirichletsche Problem.	247
61. Die räumliche Wellengleichung	249
62. Wellenpotential. Das Huygenssche Prinzip	252
63. Die inhomogene Wellengleichung	256
64. Der Beltramische Satz.	257
65. Die Schwingungsgleichung.	259
66. Die Greensche Funktion	263
67. Beispiele (Halbraum und Kugel)	265
68. Erzwungene Schwingungen. Inte- gralgleichungen	267
69. Unendliche Gebiete	277

Sechstes Kapitel

Die Riemann-Volterrasche Integrationsmethode für partielle Differentialglei- chungen zweiter Ordnung

70. Das Cauchysche Problem. Charak- teristiken	282
71. Lineare Gleichungen. Die Green- sche Formel	288
72. Elliptische Gleichungen	292
73. Hyperbolische Gleichungen	293
74. Die Telegraphengleichung	299
75. Die inhomogene Wellengleichung	302
76. Gleichungen mit n Veränderlichen	305
77. Greensche Formel und Charakte- ristiken in n Dimensionen.	310

§	Seite
78. Anwendung der Volterraschen Methode auf die Wellengleichung	314
79. Anwendung der Volterraschen Methode auf die Differentialgleichung der gedämpften Raumwellen	322
80. Die Hadamardsche Methode. Grundlösungen	326
81. Unstetigkeitswellen	329
82. Unstetigkeiten erster Ordnung (Stoßwellen).	332
83. Unstetigkeiten zweiter Ordnung (Beschleunigungswellen)	336
84. Das Hugoniotsche Geschwindigkeitstheorem	338
85. Eindimensionale Gasbewegung. Charakteristiken	339

Siebentes Kapitel

Kugelfunktionen, Besselsche und Lamésche Funktionen

86. Definition der Kugelfunktionen	343
87. Das Dirichletsche Problem für die Kugel	346
88. Die Maxwellsche Darstellung der Kugelfunktionen.	347
89. Zonale Kugelfunktionen	349
90. Orthogonale Koordinaten	349
91. Kugelfunktionen in räumlichen Polarkoordinaten	353
92. Die Legendreschen Polynome	354
93. Verschiedene Darstellungen der Legendreschen Polynome	357
94. Beziehungen zwischen den Legendreschen Polynomen	362
95. Die zugeordneten Funktionen.	363
96. Kugelflächenfunktionen	365
97. Integralbeziehungen	367
98. Entwicklung nach Kugelflächenfunktionen	369
99. Konvergenz der Laplaceschen Reihe	371
100. Besselsche Funktionen	372
101. Die Besselsche Differentialgleichung	376
102. Darstellung der Besselschen Funktionen durch bestimmte Integrale	380
103. Zylinderkoordinaten	383
104. Elliptische Koordinaten.	385

§	Seite
105. Die Lamésche Differentialgleichung	388
106. Entwicklung nach Laméschen Funktionen	394
107. Zusammenhang mit den Kugelflächenfunktionen	396
108. Rotationsellipsoide	398

Achstes Kapitel

Anwendung der Kugelfunktionen, Zylinderfunktionen und Laméschen Funktionen

109. Anziehung eines kreisförmigen Drahtes	403
110. Potential einer Kreisscheibe und eines kreisförmigen Stromes	404
111. Potential einer dünnen Kugelschale	405
112. Potential eines beliebigen Körpers	406
113. Anwendungen auf die Hydromechanik	408
114. Die homogene Schwingungsgleichung in der Ebene	411
115. Schwingungen einer kreisförmigen Platte	414
116. Die homogene Schwingungsgleichung im Raume	415
117. Fortschreitende Kugelwellen	421
118. Schwingungen von Rotationsellipsoiden	422
119. Das Additionstheorem von C. Neumann für die Besselschen Funktionen	423

§		Seite
120.	Asymptotisches Verhalten der Besselschen Funktionen . . .	426
121.	Berechnung einiger bestimmter Integrale	427
122.	Potential von kreissymmetrischen Massenverteilungen. . .	431
123.	Die Beltramischen Formeln für symmetrische Potentiale . . .	433

Neuntes Kapitel

Über Integralgleichungen

124.	Die Integralgleichungen der Randwertaufgaben	441
125.	Das algebraische Problem . .	443
126.	Das transzendente Problem . .	446
127.	Die Fredholmschen Formeln .	451
128.	Die Iterationsmethode	452
129.	Eigenwerte und Eigenfunktionen	454
130.	Der Satz von Hilbert	459
131.	Entwicklung nach Eigenfunktionen	460

Anhang

1.	Funktionaldeterminanten. . . .	462
2.	Vertauschbarkeit von Grenzübergängen	463
3.	Gleichmäßige Konvergenz . . .	468
4.	Bestimmte Integrale	471
5.	Komplexe Veränderliche. . . .	477
6.	Lineare Differentialgleichungen im reellen Gebiete.	487
7.	Lineare Differentialgleichungen im komplexen Gebiete	501
	Namen- und Sachverzeichnis . . .	519