

Karl-Heinz Goldhorn · Hans-Peter Heinz

Mathematik für Physiker 3

Partielle Differentialgleichungen –
Orthogonalreihen – Integraltransformationen

 Springer

Inhaltsverzeichnis

Teil VII Grundlegende partielle Differentialgleichungen

25 Die Potentialgleichung	3
A. Harmonische Funktionen	4
B. DIRICHLET-Problem und GREENSche Funktion	10
C. Die POISSONSche Integralformel	13
D. Das DIRICHLET-Problem für die POISSONGleichung	18
Ergänzungen	20
Aufgaben	25
26 Die Wärmeleitungsgleichung	31
A. Eindeutigkeit und Stabilität des CAUCHYproblems für die Wärmeleitungsgleichung	33
B. Die POISSONSche Integralformel für die Wärmeleitungsgleichung	36
Ergänzungen	41
Aufgaben	48
27 Die Wellengleichung	51
A. Die eindimensionale Wellengleichung	52
B. Sphärische Mittelung	55
C. Die dreidimensionale Wellengleichung	59
D. Die zweidimensionale Wellengleichung	63
Ergänzungen	66
Aufgaben	76

**Teil VIII Harmonische Analyse
und partielle Differentialgleichungen**

28 Bericht über das LEBESGUE-Integral	83
A. Definition des Integrals	84
B. LEBESGUESche Nullmengen	88
C. Grundlegende Eigenschaften des Integrals	90
D. Mehrfache Integrale und Integrale mit Parametern	96
E. Die Räume $L^1(S)$ und $L^2(S)$	100
Ergänzungen	104
Aufgaben	123
29 FOURIERreihen	127
A. Unendliche Orthogonalsysteme	127
B. Trigonometrische FOURIERreihen	134
C. Punktweise und gleichmäßige Konvergenz von trigonometrischen FOURIERreihen	138
D. Vollständigkeit des trigonometrischen Systems	145
Ergänzungen	147
Aufgaben	162
30 Anfangs-Randwert-Aufgaben: Separation der Variablen	169
A. Die schwingende Saite	169
B. Das Potential einer Kugel	173
C. Die kreisförmige Membran	178
Ergänzung	181
Aufgaben	181
31 STURM-LIOUVILLE-Probleme und spezielle Funktionen	185
A. Allgemeines über STURM-LIOUVILLE-Probleme	186
B. LEGENDRE-Polynome und Kugelfunktionen	191
C. HERMITE-Polynome und HERMITE-Funktionen	202
D. LAGUERRE-Polynome	206
E. BESSELFunktionen erster Art	209
F. Weitere Zylinderfunktionen	217
G. Anwendungen auf die Anfangs-Randwert-Probleme	224
Ergänzungen	229
Aufgaben	241
32 LAPLACE-Transformation	247
A. Definition und Eigenschaften der LAPLACE-Transformation	248
B. Anwendung auf lineare Differentialgleichungen und Systeme	256
C. Anwendung auf partielle Differentialgleichungen	258

Ergänzungen	260
Aufgaben	262
.	
33 FOURIER-Transformation	265
A. Der FOURIERSche Integralsatz	266
B. Rechenregeln	272
C. Einige Beispiele	278
D. Anwendung auf partielle Differentialgleichungen	285
Ergänzungen	290
Aufgaben	303
Literaturverzeichnis	307
Sachverzeichnis	311