

Differentialgleichungen der Physik

von

Dr. Fritz Sauter

Prof. an der Universität Köln

Mit 16 Figuren

Vierte, durchgesehene und ergänzte Auflage



Sammlung Göschen Band 1070

Walter de Gruyter & Co. · Berlin 1966

vormalis G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag,
Verlagsbuchhandlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
§ 1. Einleitung	5
I. Gewöhnliche Differentialgleichungen der Mechanik	7
§ 2. Allgemeine Übersicht	7
§ 3. Die freie elastische Schwingung	8
§ 4. Gekoppelte Schwingungen	13
§ 5. Erzwungene Schwingungen	17
§ 6. Die allgemeine lineare Differentialgleichung mit einer unabhängigen Veränderlichen	22
§ 7. Der unharmonische Oszillator	25
§ 8. Weitere Beispiele zur Integration der Bewegungsgleichungen	30
a) Bewegung eines Körpers im homogenen Schwerfeld	30
b) Bewegung eines geladenen Teilchens im homogenen Magnetfeld	32
c) Bewegung im Coulombfeld	34
II. Partielle Differentialgleichungen der Wellenphysik	36
§ 9. Problemstellungen	36
A. Eindimensionale Probleme	38
§ 10. Die Differentialgleichung der homogenen Saite und ihr allgemeines Integral	38
§ 11. Die Eigenschwingungen einer homogenen Saite	43
§ 12. Die schwingende Saite bei vorgegebenem Anfangszustand	45
§ 13. Die unendlich lange Saite	50
§ 14. Wärmeleitungsprobleme	55
§ 15. Der lineare harmonische Oszillator in der Wellenmechanik	60
§ 16. Die Hermiteschen Polynome und Orthogonalfunktionen	65
B. Mehrdimensionale Probleme	70
§ 17. Die Gleichung $\Delta s = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$ in cartesischen Koordinaten	70
a) Ein Wärmeleitungsproblem	72
b) Die rechteckige Membran	73
§ 18. Umformung von Δs auf krummlinige Koordinaten	75
§ 19. Die Gleichung $\Delta s = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$ in Zylinderkoordinaten	78

§ 20. Die Gleichung $\Delta s = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$ in räumlichen Polar-	
koordinaten	83
§ 21. Die gewöhnlichen Kugelfunktionen	89
§ 22. Die zugeordneten Kugelfunktionen	97
§ 23. Die Besselfunktionen	103
§ 24. Beispiele zu den Zylinderfunktionen	111
a) Die Eigenschwingungen einer kreisförmigen	
Membran	111
b) Die Streuung von Schallwellen an harten Kugeln	112
c) Zylinderwellen	115
§ 25. Die Laguerreschen Polynome	119
C. Inhomogene Differentialgleichungen	122
§ 26. Die Potentialgleichung $\Delta \Phi = -4\pi \rho$	122
§ 27. Die Potentialgleichung $\Delta \Phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} = -4\pi \rho$	127
D. Näherungsverfahren	130
§ 28. Störungsrechnung bei kontinuierlichem Eigenwert-	
spektrum	130
§ 29. Störungsrechnung bei diskreten einfachen Eigen-	
werten	134
§ 30. Störungsrechnung bei entarteten Eigenwert-	
problemen	138
Literaturverzeichnis	144
Register	146