

Courant, Richard; Hilbert, David

Methods of mathematical physics. (Methoden der mathematischen Physik. Bd. I.) (German)

JFM 57.0245.01

Die [Grundlehren der mathematischen Wissenschaften](#) in Einzeldarstellungen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsgebiete. Bd. 12. Berlin: J. Springer. xiv, 469 S. 26 Abb. (1931).

Dieser bekannte Band liegt in zweiter Auflage vor (1. Aufl. 1924; [JFM 50.0335.07](#)). Aus dem Vorwort zur zweiten Auflage: "In der zweiten Auflage ist die Anordnung des Stoffes im großen beibehalten worden. Jedoch enthält die zweite Auflage gegenüber der ersten in sehr vielen Einzelheiten Vereinfachungen und Erweiterungen, welche den inzwischen erzielten Fortschritten Rechnung tragen und zum Teil in dieser Form bisher nicht veröffentlicht sind."

Inhaltsverzeichnis:

Kap. I. *Die Algebra der linearen Transformationen und quadratischen Formen.* § 1. Lineare Gleichungen und lineare Transformationen. § 2. Lineare Transformationen mit linearem Parameter. § 3. Die Hauptachsentransformation der quadratischen und Hermiteschen Formen. § 4. Die Minimum-Maximum-Eigenschaft der Eigenwerte. § 5. Ergänzungen und Aufgaben zum ersten Kapitel.

Kap. II. *Das Problem der Reihenentwicklung willkürlicher Funktionen.* § 1. Orthogonale Funktionensysteme. § 2. Das Häufungsprinzip für Funktionen. § 3. Unabhängigkeitsmaß und Dimensionenzahl. § 4. Der Weierstraßsche Approximationssatz. Vollständigkeit der Potenzen und der trigonometrischen Funktionen. § 5. Die Fouriersche Reihe. § 6. Das Fouriersche Integral. § 7. Beispiele für das Fouriersche Integral. § 8. Die Polynome von Legendre. § 9. Beispiele anderer Orthogonalsysteme. § 10. Ergänzungen und Aufgaben zum zweiten Kapitel.

Kap. III. *Theorie der linearen Integralgleichungen.* § 1. Vorbereitende Betrachtungen. § 2. Die Fredholm'schen Sätze für ausgeartete Kerne. § 3. Die Fredholm'schen Sätze für einen beliebigen Kern. § 4. Die symmetrischen Kerne und ihre Eigenwerte. § 5. Der Entwicklungssatz und seine Anwendungen. § 6. Die Neumann'sche Reihe und der reziproke Kern. § 7. Die Fredholm'schen Formeln. § 8. Neubegründung der Theorie. § 9. Erweiterung der Gültigkeitsgrenzen der Theorie. § 10. Ergänzungen und Aufgaben zum dritten Kapitel.

Kap. IV. *Die Grundtatsachen der Variationsrechnung.* § 1. Die Problemstellung der Variationsrechnung. § 2. Ansätze zur direkten Lösung. § 3. Die Eulerschen Gleichungen der Variationsrechnung. § 4. Bemerkungen und Beispiele zur Integration der Eulerschen Differentialgleichung. § 5. Randbedingungen. § 6. Die zweite Variation und die Legendresche Bedingung. § 7. Variationsprobleme mit Nebenbedingungen. § 8. Der invariante Charakter der Eulerschen Differentialgleichungen. § 9. Transformation von Variationsproblemen in die kanonische und involutorische Gestalt. § 10. Variationsrechnung und Differentialgleichungen der mathematischen Physik. § 11. Ergänzungen und Aufgaben zum vierten Kapitel.

Kap. V. *Die Schwingungs- und Eigenwertprobleme der mathematischen Physik.* § 1. Vorbemerkungen über lineare Differentialgleichungen. § 2. Systeme von endlich vielen Freiheitsgraden. § 3. Die schwingende Saite. § 4. Der schwingende Stab. § 5. Die schwingende Membran. § 6. Die schwingende Platte. § 7. Allgemeines über die Methode der Eigenfunktionen. § 8. Schwingungen dreidimensionaler Kontinua. § 9. Randwertproblem der Potentialtheorie und Eigenfunktionen. § 10. Probleme vom Sturm-Liouvilleschen Typus. Singuläre Randpunkte. § 11. Über das asymptotische Verhalten der Lösungen Sturm-Liouvillescher Differentialgleichungen. § 12. Eigenwertprobleme mit kontinuierlichem Spektrum. § 13. Störungsrechnung. § 14. Die Greensche Funktion (Einflußfunktion) und die Zurückführung von Differentialgleichungsproblemen auf Integralgleichungen. § 15. Beispiele für Greensche Funktionen. § 16. Ergänzungen zum fünften Kapitel.

Kap. VI. *Anwendung der Variationsrechnung auf die Eigenwertprobleme.* § 1. Die Extremumseigenschaften der Eigenwerte. § 2. Allgemeine Folgerungen aus den Extremumseigenschaften der Eigenwerte. § 3. Der Vollständigkeitsatz und der Entwicklungssatz. § 4. Die asymptotische Verteilung der Eigenwerte. § 5. Eigenwertprobleme vom Schrödingerschen Typus. § 6. Die Knoten der Eigenfunktionen. § 7. Ergänzungen und Aufgaben zum sechsten Kapitel.

Kap. VII. *Spezielle durch Eigenwertprobleme definierte Funktionen*. § 1. Vorbemerkungen über lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung. § 2. Die Besselschen Funktionen. § 3. Die Kugelfunktionen von Legendre. § 4. Anwendung der Methode der Integraltransformationen auf die Legendreschen, Tschebyscheffschen, Hermiteschen und Laguerreschen Differentialgleichungen. § 5. Die Kugelfunktionen von Laplace. § 6. Asymptotische Entwicklungen. – Sachverzeichnis.

(IV 3 D, 6 A, 6 B, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15.)

Besprechungen: F. R.; Acta Szeged 5 (1932), 256. g. s.; Bollettino U. M. I. 10 (1931), 40-41. J. D. Tamarkin; Bulletin A. M. S. 38 (1932), 21-22. F. Bloch; Physikal. Z. 32 (1931), 813.

Reviewer: Feigl, G., Prof. (Breslau)

MSC:

00A05 Mathematics in general

00A06 Mathematics for nonmathematicians (engineering, social sciences, etc.)

33-00 General reference works (handbooks, dictionaries, bibliographies, etc.) pertaining to special functions

35-00 General reference works (handbooks, dictionaries, bibliographies, etc.) pertaining to partial differential equations

45-00 General reference works (handbooks, dictionaries, bibliographies, etc.) pertaining to integral equations

49-00 General reference works (handbooks, dictionaries, bibliographies, etc.) pertaining to calculus of variations and optimal control

Cited in 3 Reviews Cited in 178 Documents
--