

Inhaltsverzeichnis.

I. Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung.

Seite

- § 1. **Einleitende Bemerkungen über Differentialgleichungen im allgemeinen** 1
1. Der Begriff der Differentialgleichung. — 2. Differentialgleichungen und Funktionalgleichungen. — 3. Naturgesetze und Differentialgleichungen. — 4. Die Struktur der Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen. — 5. Das Auftreten willkürlicher Funktionen in den Lösungen partieller Differentialgleichungen.
- § 2. **Elementare Lösungsmethoden** 10
1. Das Richtungsfeld einer gewöhnlichen Differentialgleichung. — 2. Die exakten Differentialgleichungen. — 3. Die Differentialgleichung mit getrennten Variablen. — 4. Differentialgleichungen, die in x und y homogen sind. — 5. Die lineare Differentialgleichung. — 6. Die Riccatische Differentialgleichung. — 7. Die implizite Differentialgleichung. — 8. Singuläre Integrale. — 9. Die Differentialgleichungen von D'ALEMBERT und CLAIRAUT. — 10. Singuläre Punkte einer Differentialgleichung.
- § 3. **Das Existenztheorem** 40
1. Vorbemerkungen. — 2. Das Verfahren der sukzessiven Approximationen. — 3. Das Existenztheorem. Ergänzungen. — 4. Das allgemeine Integral. — 5. Verhalten der Lösungen bei kleinen Änderungen der Differentialgleichung. — 6. Die Abhängigkeit der Lösungen von den Anfangsbedingungen.
- § 4. **Graphische und numerische Lösungsmethoden** 53
1. Graphische Integration. — 2. Das Verfahren der sukzessiven Approximationen. — 3. Integration durch Reihen. — 4. Das Verfahren von RUNGE-KUTTA.

II. Gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung.

- § 5. **Allgemeines** 61
1. Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung. — 2. Geometrische Deutung und graphische Lösungsverfahren. — 3. Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen. — 4. Näherungsverfahren. — 5. Elementar integrierbare Fälle. — 6. Die Differentialgleichung der Kettenlinie.
- § 6. **Die allgemeine lineare Differentialgleichung** 72
1. Allgemeines. Existenz der Lösungen. — 2. Lineare Abhängigkeit von Funktionen einer Veränderlichen. Die Wronskische Determinante. — 3. Die Struktur der Lösungen der homogenen Gleichung. — 4. Integration der homogenen Gleichung. Reduktionsverfahren von D'ALEMBERT. — 5. Das allgemeine Integral der inhomogenen Gleichung. Die Variation der Konstanten.
- § 7. **Die lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten** 82
1. Die homogene Gleichung. — 2. Die inhomogene Gleichung. — 3. Die Eulersche Gleichung.
- § 8. **Die Schwingungsgleichung** 88
1. Mechanische Schwingungen. — 2. Elektrische Schwingungen. — 3. Periodische Störungsfunktionen. — 4. Die Resonanzkurve. — 5. Die komplexe Rechnung in der Elektrotechnik.
- § 9. **Systeme linearer Differentialgleichungen** 97
1. Allgemeines. Existenz der Lösungen. — 2. Die Struktur der Lösungen des homogenen Systems. — 3. Inhomogene Systeme. Variation der Konstanten. — 4. Lineare Systeme erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten. — 5. Die Operatorenrechnung von HEAVISIDE und die linearen Systeme höherer Ordnung. — 6. Fortsetzung. Inhomogene Gleichungen.

III. Partielle Differentialgleichungen.

	Seite
§ 10. Vorbemerkungen	114
1. Funktionaldeterminanten und Abhängigkeit von Funktionen. — 2. Hüllflächen ein- und zweiparametrischer Flächenscharen. — 3. Flächenelement und Streifen.	
§ 11. Lineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	122
1. Definitionen. — 2. Die homogene Gleichung mit zwei unabhängigen Veränderlichen. — 3. Fortsetzung. Konstruktion einer Lösung durch eine gegebene Kurve. Allgemeines Integral. — 4. Die allgemeine homogene Gleichung. — 5. Die inhomogene Gleichung. — 6. Überbestimmte Systeme partieller Differentialgleichungen.	
§ 12. Die allgemeine partielle Differentialgleichung erster Ordnung	139
1. Geometrische Deutung und Charakteristiken. — 2. Eine andere Deutung der charakteristischen Gleichungen und der Begriff des Vorintegrals. — 3. Konstruktion einer Integralfläche durch eine gegebene Kurve. — 4. Über die Integration der charakteristischen Gleichungen. — 5. Das vollständige Integral. — 6. Einige Sonderfälle. — 7. Die allgemeine Gleichung mit n unabhängigen Veränderlichen. — 8. Ermittlung eines vollständigen Integrals aus m Vorintegralen.	
§ 13. Partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung	161
1. Streifen zweiter Ordnung und charakteristische Streifen. — 2. Die lineare Gleichung zweiter Ordnung. — 3. Die homogene lineare Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten. — 4. Die Methode der partikulären Lösungen von D. BERNOULLI. — 5. Die Kaskadenmethode von LAPLACE bei hyperbolischen Differentialgleichungen. — 6. Adjungierte Differentialausdrücke und die Green'sche Formel.	
§ 14. Die hyperbolische Differentialgleichung	171
1. Die beiden Arten von Anfangsbedingungen. — 2. Existenzsätze. — 3. Die Riemannsche Integrationsmethode. — 4. Die Differentialgleichung der schwingenden Saite und die Telegraphengleichung.	

IV. Variationsrechnung.

§ 15. Die Eulersche Differentialgleichung	185
1. Problemstellung, Beispiele. — 2. Ein Hilfssatz. — 3. Die Eulersche Differentialgleichung im einfachsten Fall. — 4. Einige ergänzende Bemerkungen. — 5. Sonderfälle und Beispiele. — 6. Das inverse Problem der Variationsrechnung.	
§ 16. Allgemeiner Variationsprobleme, Ergänzungen	199
1. Das Auftreten höherer Ableitungen in der Grundfunktion. — 2. Mehrere unbekannt Funktionen. — 3. Variationsprobleme in Parameterdarstellung. — 4. Fortsetzung. Die Normalform der Eulerschen Gleichungen. — 5. Diskontinuierliche Lösungen. — 6. Der allgemeine Fall variabler Endpunkte und die Transversalitätsbedingung. — 7. Extremalenfelder. — 8. Der Hilbertsche Unabhängigkeitssatz. — 9. Die Transversalitätsbedingung bei n abhängigen Veränderlichen.	
§ 17. Extrema mehrfacher Integrale	218
1. Doppelintegrale. — 2. Das Dirichletsche Problem. — 3. Dreifache Integrale. — 4. Doppelintegrale in Parameterdarstellung. — 5. Minimalflächen.	
§ 18. Variationsprobleme mit Nebenbedingungen	225
1. Isoperimetrische Probleme. — 2. Endliche oder holonome Bedingungengleichungen. — 3. Anholonome Bedingungengleichungen.	
§ 19. Allgemeine Koordinaten und allgemeine Räume	233
1. Vorbemerkungen. — 2. Allgemeine krummlinige Koordinaten im euklidischen R_3 . — 3. Kontravariante und kovariante Koordinaten eines Vektors. — 4. Tensoren höherer Stufe in allgemeinen Koordinaten. — 5. Vektoren und Tensoren in allgemeinen Räumen. — 6. Der Riemannsche Raum. — 7. Der Eulersche Vektor eines homogenen Variationsproblems. — 8. Die geodätischen Linien im Riemannschen Raum. — 9. Über die Riemannsche Geometrie. — 10. Die Invarianz der Eulerschen Gleichungen. — 11. Transformationen von \mathcal{L}_2 auf allgemeine Koordinaten.	

§ 20. Die Jacobi-Hamiltonsche Theorie	256
1. Variationsprinzip in der Physik. — 2. Das ebene Problem. — 3. Fortsetzung. Das vollständige Integral der Hamilton-Jacobischen Differentialgleichung. — 4. Der allgemeine Fall. Die Methode von CARATHEODORY. — 5. Einführung kanonischer Variabler und die Hamilton-Jacobische Differentialgleichung. — 6. Das allgemeine Integral der Eulerschen Gleichungen und das vollständige Integral der Hamilton-Jacobischen Gleichung. — 7. Kanonische Transformationen. — 8. Das Hamiltonsche Prinzip in der Dynamik. — 9. Die Planetenbewegung und die Keplerschen Gesetze.	
V. Die regulären Funktionen einer komplexen Variablen.	
§ 21. Komplexe Zahlen und Punktmengen in der Ebene	275
1. Komplexe Zahlen. — 2. Die Gaußsche Zahlenebene. — 3. Die stereographische Projektion, die Riemannsche Zahlenkugel und der Punkt $z = \infty$. — 4. Punktmengen in der Gaußschen Zahlenebene. — 5. Der Borelsche Überdeckungssatz. — 6. Punkt- und Zahlenfolgen, unendliche Reihen. — 7. Die Abel'sche Reihentransformation. — 8. Einige Sätze über Potenzreihen.	
§ 22. Der Begriff der regulären Funktion	289
1. Komplexe Funktionen einer komplexen Veränderlichen. — 2. Grenzwert einer Funktion. — 3. Stetigkeit und gleichmäßige Stetigkeit. — 4. Die Ableitung einer komplexen Funktion. — 5. Die Differentialgleichungen von CAUCHY-RIEMANN und LAPLACE. Der erste Fundamentalsatz der Funktionentheorie. — 6. Zusammenhang mit der Strömungslehre. — 7. Die inverse Funktion. — 8. Exponentialfunktion und Logarithmus.	
§ 23. Die konforme Abbildung	305
1. Reguläre Funktionen und konforme Abbildung. — 2. Die bilineare Funktion. — 3. Die Fixpunkte der bilinearen Transformationen. — 4. Die Funktion $w = z^2$ und der Begriff der Riemannschen Fläche. — 5. Logarithmus und allgemeine Potenz.	
§ 24. Die Integration der komplexen Funktionen	316
1. Der Begriff des bestimmten Integrals und die Integrierbarkeit der stetigen Funktionen. — 2. Einige einfache Integralsätze. — 3. Der zweite Fundamentalsatz der Funktionentheorie und das unbestimmte Integral. — 4. Mehrfach zusammenhängende Gebiete. Der Residuensatz. — 5. Die Cauchysche Integralformel. — 6. Folgerungen aus der Integralformel. — 7. Isolierte singuläre Punkte. — 8. Integrale mit einem Parameter. — 9. Zur Berechnung bestimmter Integrale.	
§ 25. Reihen und Reihenentwicklungen	338
1. Konvergenz und gleichmäßige Konvergenz. — 2. Gleichmäßig konvergente Reihen regulärer Funktionen. — 3. Der dritte Fundamentalsatz der Funktionentheorie. — 4. Nullstellen, a -Stellen und Kreuzungspunkte. — 5. Der Abelsche Stetigkeitssatz. — 6. Der Weierstraßsche Doppelreihensatz. — 7. Die Laurentsche Entwicklung. — 8. Pole und wesentlich singuläre Stellen einer Funktion. — 9. Folgerungen. — 10. Einteilung der Funktionen.	
§ 26. Der Begriff der analytischen Fortsetzung und das vollständige analytische Gebilde	358
1. Der Identitätssatz für reguläre Funktionen. — 2. Der Begriff der analytischen Fortsetzung und der Monodromiesatz. — 3. Die analytische Fortsetzung durch Potenzreihen. — 4. Mehrdeutige Funktionen und Riemannsche Flächen. — 5. Das Prinzip der Stetigkeit. — 6. Das Schwarzsche Spiegelungsprinzip.	
§ 27. Weiteres über die konforme Abbildung	367
1. Die konforme Abbildung zweier Gebiete. — 2. Der Riemannsche Abbildungssatz. — 3. Konforme Abbildung eines Polygons auf die Halbebene. — 4. Die Abbildung eines Dreiecks. — 5. Die Abbildung eines Rechtecks. — 6. Ebene Felder.	
§ 28. Das Poissonsche Integral und die erste Randwertaufgabe der Potentialtheorie ..	380
1. Das Poissonsche Integral. — 2. Die Randwerte einer harmonischen Funktion. — 3. Das Maximum-Minimum-Prinzip und die Reihenentwicklung harmonischer Funktionen.	

VI. Spezielle Funktionen.

	Seite
§ 29. Ganze Funktionen	385
1. Ganze rationale Funktionen und der Fundamentalsatz der Algebra. —	
2. Ganze transzendente Funktionen. — 3. Unendliche Produkte. — 4. Der Weierstraßsche Produktsatz.	
§ 30. Periodische Funktionen	395
1. Die Perioden regulärer Funktionen. — 2. Einfach periodische Funktionen. —	
3. Fortsetzung: Die rationalen Funktionen von $\exp \gamma z$. — 4. Fortsetzung: Das Verhalten an den Enden des Periodenstreifens. — 5. Doppelt periodische Funktionen.	
§ 31. Die meromorphen Funktionen	402
1. Teilbruchreihen. — 2. Der Satz von MITTAG-LEFFLER. — 3. Funktionen mit lauter einfachen Polen. — 4. Die Partialbruchentwicklung von $\cot \pi z$. — 5. Herleitung des Weierstraßschen Produktsatzes aus dem Satz von MITTAG-LEFFLER.	
§ 32. Die Fakultät $z!$	406
1. Die Darstellungen von EULER und GAUSS. — 2. Die Darstellung von $1/z!$ durch ein unendliches Produkt. — 3. Folgerungen. — 4. Identität der Ausdrücke von EULER und GAUSS. — 5. Darstellung von $z!$ durch ein Kurvenintegral. — 6. Das Eulersche Integral erster Art.	
§ 33. Die elliptischen Funktionen	414
1. Allgemeine Eigenschaften. — 2. Die Weierstraßsche \wp -Funktion. — 3. Die Differentialgleichung der \wp -Funktion. — 4. Die Funktionen $\zeta(z)$ und $\sigma(z)$. — 5. Die allgemeine Darstellung der elliptischen Funktionen durch die σ -Funktion. — 6. Folgerungen. — 7. Das elliptische Gebilde.	
§ 34. Elliptische Integrale	426
1. Die drei Grundtypen elliptischer Integrale. — 2. Bilineare Transformationen. — 3. Die Weierstraßschen Normalformen. — 4. Bestimmte Integrale. — 5. Die Normalintegrale von RIEMANN und LEGENDRE. — 6. Die Perioden der Weierstraßschen und Legendreschen Normalintegrale. — 7. Das mathematische Pendel. — 8. Zur Überführung elliptischer Integrale in die Legendresche Normalform.	
§ 35. Die ϑ -Funktionen und die elliptischen Funktionen JACOBI'S	444
1. Überblick. Die Weierstraßschen σ -Funktionen. — 2. Die vier ϑ -Funktionen. — 3. Einige Folgerungen. — 4. Die elliptischen Funktionen JACOBI'S. — 5. Weitere Formeln für die elliptischen Funktionen JACOBI'S. — 6. Lineare Transformationen der Perioden. — 7. Die Transformation der elliptischen Funktionen. — 8. Die Transformation der Legendreschen Normalintegrale. — 9. Die Landensche Transformation.	
Anhang, Lösungen der Aufgaben	464
Literaturverzeichnis	508
Namenverzeichnis	509
Sachverzeichnis	509