

Inhalt

Einleitung: Naturgesetz und Funktion	1
1. Teil: Elementarmathematik	
1. Kapitel: Algebra	
§ 1. Rechenoperationen	7
§ 2. Komplexe Zahlen	13
§ 3. Arithmetische und geometrische Folgen	16
§ 4. Algebraische Gleichungen mit einer Unbekannten	17
§ 5. Lineare Gleichungen mit mehreren Unbekannten	19
2. Kapitel (§ 6): Elementargeometrische Formeln	22
3. Kapitel: Elementare Funktionen	
§ 7. Exponentialfunktion und logarithmische Funktion	26
§ 8. Trigonometrische Funktionen	27
§ 9. Zyklometrische Funktionen	33
4. Kapitel: Analytische Geometrie	
§ 10. Koordinatensysteme	36
§ 11. Die gerade Linie	38
§ 12. Die Kegelschnitte	43
§ 13. Koordinatentransformationen	47
§ 14. Proportionalität und Naturgesetz	48
5. Kapitel: Kombinatorik und binomischer Lehrsatz	
§ 15. Grundbegriffe der Kombinatorik	54
§ 16. Der binomische Lehrsatz	59
6. Kapitel: Determinanten	
§ 17. Die zweireihige Determinante	62
§ 18. Die dreireihige Determinante	64
§ 19. Eigenschaften der dreireihigen Determinante	67
§ 20. Die n -reihige Determinante — Anwendungsbeispiele	70
2. Teil: Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen	
1. Kapitel: Grenzwert und Differentialquotient	
§ 21. Die Geschwindigkeit	74
§ 22. Der Quotient $0:0$	78
§ 23. Der Begriff des Grenzwertes oder Limes	80
§ 24. Die Zahl e . — Natürliche Logarithmen. — Hyperbelfunktionen	86
§ 25. Der Differentialquotient	89
§ 26. Die allgemeine reale Bedeutung des Differentialquotienten	93
2. Kapitel: Die Technik des Differenzierens	
§ 27. Differentiation von Konstanten	97
§ 28. Die Potenzfunktionen	99
§ 29. Differentiation von Summe, Produkt und Quotient	99
§ 30. Kettenregel — Implizite Funktionen	102
§ 31. Verallgemeinerung der Potenzregel	106
§ 32. Differentiation der trigonometrischen und zyklometrischen Funktionen	108
§ 33. Differentiation der logarithmischen und der Exponentialfunktion	110

3. Kapitel: Ableitungen höherer Ordnung – Extremwerte und Wendepunkte	
§ 34. Ableitungen höherer Ordnung	113
§ 35. Theorie der Extremwerte – Wendepunkte	116
§ 36. Beispiele	120
4. Kapitel: Differenzierbarkeit – Differential – Fehlerabschätzung	
§ 37. Differenzierbarkeit	125
§ 38. Das Differential	128
§ 39. Fehlerabschätzung	130
5. Kapitel: Begriffliche Grundlegung der Integralrechnung	
§ 40. Entwicklung der neuen Begriffe an einem naturwissenschaftlichen Beispiel	134
§ 41. Das unbestimmte Integral	138
§ 42. Vorläufige Erklärung des bestimmten Integrals	140
6. Kapitel: Die Technik des Integrierens	
§ 43. Grundformeln	148
§ 44. Integration durch Substitution	150
§ 45. Partielle Integration	153
§ 46. Integration durch Partialbruchzerlegung	155
§ 47. Durchführung der noch ungelösten naturwissenschaftlichen Beispiele ...	159
7. Kapitel: Das bestimmte Integral	
§ 48. Der Begriff des bestimmten Integrals	165
§ 49. Eigenschaften des bestimmten Integrals	169
§ 50. Beispiele zur Flächenberechnung	171
§ 51. Naturwissenschaftliche Anwendungen	175
§ 52. Das Doppelintegral	180
3. Teil: Funktionen von mehreren Veränderlichen	
1. Kapitel: Begriff und geometrische Bedeutung	
§ 53. Der Begriff der Funktion von mehreren Veränderlichen	185
§ 54. Geometrische Veranschaulichung der Funktionen von zwei Veränderlichen	188
2. Kapitel: Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen	
§ 55. Partielle Differentialquotienten und Differentiale	191
§ 56. Totales Differential und totaler Differentialquotient	193
§ 57. Differentiation impliziter und mittelbarer Funktionen	197
§ 58. Ableitungen höherer Ordnung	199
§ 59. Anwendung auf die Fehlerabschätzung	201
3. Kapitel: Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen	
§ 60. Das unbestimmte Integral	204
§ 61. Das bestimmte Integral	208
4. Kapitel: Anwendung auf die Thermodynamik	
§ 62. Der erste Hauptsatz	214
§ 63. Spezifische Wärme	215
§ 64. Ideale Gase	216
§ 65. Mathematische Definition der Entropie	218
§ 66. Isotherme und adiabatische Zustandsänderung	219
§ 67. Der Carnotsche Kreisprozeß	221
§ 68. Die Formel von Clausius-Clapeyron	222

4. Teil: Differentialgleichungen

1. Kapitel: Begriff und geometrische Bedeutung

§ 69. Definitionen	227
§ 70. Geometrische Bedeutung gewöhnlicher Differentialgleichungen	229

2. Kapitel: Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung

§ 71. Methoden der Trennung der Variablen und der Variation der Konstanten	236
§ 72. Überleitung zur Methode des integrierenden Faktors	239
§ 73. Verallgemeinerung der Methode des integrierenden Faktors	245

3. Kapitel: Die gewöhnliche Differentialgleichung 2. Ordnung

§ 74. Geometrische Überlegungen	250
§ 75. Auf Gleichungen 1. Ordnung zurückführbare Differentialgleichungen 2. Ordnung	251
§ 76. Die homogene lineare Differentialgleichung 2. Ordnung	254
§ 77. Anwendungen der homogenen linearen Differentialgleichung 2. Ordnung	258
§ 78. Simultane Differentialgleichungen	264

4. Kapitel: Partielle Differentialgleichungen

§ 79. Einleitende Betrachtungen über das allgemeine Integral	266
§ 80. Die Differentialgleichung der schwingenden Saite	269

5. Teil: Unendliche Reihen – Näherungsverfahren

§ 81. Allgemeine Orientierung	272
-------------------------------------	-----

1. Kapitel: Konvergenz und Divergenz

§ 82. Die Begriffe notwendig und hinreichend	276
§ 83. Konvergenz von Reihen mit konstanten Gliedern	279
§ 84. Konvergenz der Reihen mit veränderlichen Gliedern	285

2. Kapitel: Potenzreihen

§ 85. Allgemeines – MacLaurinsche Reihe	287
§ 86. Anwendungen	289
§ 87. Funktionen einer komplexen Veränderlichen	294
§ 88. Einige naturwissenschaftliche Anwendungen	296

3. Kapitel: Grundlagen der Fourierschen Reihen

§ 89. Die allgemeinen Formeln	303
§ 90. Beispiele	308
§ 91. Verallgemeinerung der Periodenlänge	312

4. Kapitel: Näherungsweise Integration – Interpolation

§ 92. Integration mittels unendlicher Reihen	314
§ 93. Erste Näherungsformel für das bestimmte Integral	317
§ 94. Trapezformel und Simpsonsche Regel	319
§ 95. Interpolation	322
§ 96. Von der empirisch gegebenen zur ganzen rationalen Funktion	326

5. Kapitel: Näherungsweise Auflösung von Gleichungen

§ 97. Die regula falsi	333
§ 98. Das Newtonsche Näherungsverfahren	334
§ 99. Das Iterationsverfahren	335

6. Teil: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

1. Kapitel: Einführung in die Begriffsbildung

§ 100. Der klassische Wahrscheinlichkeitsbegriff	337
§ 101. Das Kollektiv und die statistische Wahrscheinlichkeit	339
§ 102. Statistische Verteilung	342
§ 103. Die mittlere quadratische Abweichung	344

2. Kapitel: Wahrscheinlichkeitsrechnung

§ 104. Additions- und Multiplikationssatz	347
§ 105. Stetige Wahrscheinlichkeit	349

3. Kapitel: Das Fehlerverteilungsgesetz von Gauß

§ 106. Fehlerverteilungskurve und -funktion	351
§ 107. Berechnung des Wahrscheinlichkeitsintegrals	355
§ 108. Diskussion des Fehlerverteilungsgesetzes	357

Anhang

I. Lösungen der Übungsaufgaben	359
II. Maßeinheiten und Dimensionen	379

Namen- und Sachverzeichnis	383
----------------------------------	-----