

INHALTSVERZEICHNIS

1. Teil: Analytische Geometrie und Vektorrechnung	11
Kapitel I: Analytische Geometrie in der Ebene	11
§ 1 Parallelkoordinaten	11
§ 2 Rechnerische Lösung geometrischer Probleme in Parallelkoordinaten	14
a) Geradengleichung – b) Abstand zweier Punkte in Cartesischen Koordinaten – c) Gleichung eines Kreises in Cartesischen Koordinaten – d) Winkel zwischen zwei Geraden in Cartesischen Koordinaten	
§ 3 Polarkoordinaten	22
a) Definition – b) Transformation von Cartesischen in Polarkoordinaten und umgekehrt	
§ 4 Transformation der Koordinaten eines festen Punktes bei Verschiebung des Koordinatensystems	24
§ 5 Die Gleichungen der Kegelschnitte	25
a) Ellipse – b) Hyperbel – c) Parabel – d) Kegelschnitte in allgemeiner Lage	
Kapitel II: Vektorrechnung	32
§ 6 Definitionen	32
a) Parallelkoordinaten im Raum – b) Freie Vektoren – c) Addition und Subtraktion von Vektoren – d) Multiplikation von Vektoren mit Zahlen – e) Koordinatendarstellung von Vektoren	
§ 7 Anwendungen, Koordinatentransformationen	43
a) Lösung geometrischer Aufgaben – b) Koordinatentransformationen	
§ 8 Das Skalarprodukt	51
a) Definitionen – b) Rechenregeln für das Skalarprodukt – c) Das Skalarprodukt in Koordinatendarstellung	
§ 9 Anwendungen	55
a) Betrag eines Vektors – b) Zwischenwinkel zweier Vektoren – c) Orthogonalität zweier Vektoren – d) Ebenen-	

gleichung – e) Schnittpunkt einer Ebene und einer Geraden	
§ 10 Das Vektorprodukt	58
a) Definition – b) Rechenregeln – c) Koordinatendarstellung des Vektorprodukts	
§ 11 Anwendungen	61
a) Bestimmungen der magnetischen Feldstärke – b) Darstellung der Ebene – c) Flächenberechnung von Dreiecken und Parallelogrammen – d) Das Dreierprodukt $(\vec{u} \times \vec{v}) \cdot \vec{w}$	
2. Teil: Differential- und Integralrechnung	68
Kapitel III: Reelle und komplexe Zahlen	68
§ 12 Die reellen Zahlen	68
a) Einführung – b) Größer und kleiner. – c) Anwendung: Das arithmetische und das geometrische Mittel	
§ 13 Die komplexen Zahlen	72
a) Definitionen – b) Darstellung komplexer Zahlen in Polarkoordinaten – c) Multiplikation und Division – d) Anwendungen.	
§ 14 Permutationen, Kombinationen, Variationen	84
a) Definitionen – b) Anwendung: Die Binomialformel von Newton	
Kapitel IV: Differentialrechnung	88
§ 15 Der Limesbegriff, Stetigkeit	88
a) Limes einer Folge – b) Limites von Funktionen – c) Stetigkeit	
§ 16 Der Differentialquotient	101
a) Definition – b) Differenzierbarkeit – c) Beispiele – d) Höhere Ableitungen	
§ 17 Differentiationsregeln	107
a) Allgemeine Differentiationsregeln – b) Annäherung einer Funktion durch eine lineare Funktion – c) Die Kettenregel – d) Umkehrfunktion – e) Zusammenfassung der wichtigsten Differentiationsregeln	
§ 18 Maxima und Minima	120

Kapitel V: Integralrechnung	127
§ 19 Das unbestimmte Integral	127
a) Einleitung und Definition – b) Spezielle Integrationsregeln – c) Allgemeine Integrationsregeln	
§ 20 Die Substitutionsregel und ihre Anwendungen	133
a) Substitutionsregel – b) Weitere Anwendungen und „Kochrezepte“ zur Berechnung unbestimmter Integrale	
§ 21 Der Hauptsatz der Integralrechnung	141
§ 22 Das bestimmte Integral einer Funktion	147
§ 23 Der natürliche Logarithmus	150
a) Definition – b) Eigenschaften der Logarithmusfunktion – c) Anwendungen	
§ 24 Die Exponentialfunktion	157
a) Definition – b) Eigenschaften der Exponentialfunktion – c) Potenzen mit reellen Exponenten – d) Die Zahl e – e) Gewöhnliche Logarithmen – f) Anwendungen	
§ 25 Die Integration von rationalen Funktionen und Quadratwurzeln	162
a) Allgemeine Lösungsmethode: Partialbruchzerlegung – b) Quadratwurzeln aus rationalen Funktionen	
Kapitel VI: Gewöhnliche Differentialgleichungen	176
§ 26 Differentialgleichungen erster Ordnung	177
a) Allgemeine Lösungsmethoden – b) Zwei Beispiele aus der Chemie: Reaktionskinetik	
§ 27 Differentialgleichungen zweiter Ordnung	189
§ 28 Anwendungen	199
a) Theorie der elektromagnetischen Schwingungen – b) Erzwungene Schwingung in der Mechanik	
Kapitel VII: Funktionen von mehreren Variablen	204
§ 29 Partielle und totale Differentiation	204
a) Partielle Ableitungen – b) Totale Differenzierbarkeit – c) Die Regel für totale Differentiation – d) Höhere partielle Ableitungen – e) Anwendungen	
§ 30 Integration von Funktionen von mehreren Variablen	214

§ 31 Die Berechnung von Doppelintegralen und dreifachen Integralen	217
§ 32 Integration in Polarkoordinaten	228
§ 33 Anwendungen	231
a) Bestimmung von Schwerpunkten – b) Bestimmung von Trägheitsmomenten – c) Berechnung der Bogenlänge einer Kurve	
Kapitel VIII: Unendliche Reihen	237
§ 34 Die Summe einer unendlichen Reihe	237
§ 35 Konvergenzkriterien für Reihen mit positiven Gliedern	239
a) Hauptkriterium – b) Vergleichskriterium – c) Quotientenkriterium – d) Spezialfall des Quotientenkriteriums – e) Integralvergleichskriterium – f) Divergenzkriterien	
§ 36 Konvergenzkriterien für Reihen mit beliebigen Gliedern	246
a) Hauptkriterium – b) Vergleichskriterium – c) Quotientenkriterium – d) Spezialfall – e) Konvergenz alternierender Reihen	
§ 37 Integration von unendlichen Reihen	250
§ 38 Die Taylorsche Reihe	255
3. Teil:	260
Kapitel IX: Fehlerrechnung und mathematische Statistik	260
§ 39 Die Lehre von den Beobachtungsfehlern und den zufälligen Größen	260
a) Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit – b) Zufällige Größen – c) Verteilungsfunktion – d) Mittel und Mittelwert – e) Wahre und empirische Standardabweichung – f) Schwankungen eines gemessenen Mittels – g) Prüfung einer Differenz – Vertrauensgrenzen für unbekannte Wahrscheinlichkeiten – i) Vergleich zweier Häufigkeiten. Die χ^2 -Methode – k) Seltene Ereignisse – l) Die χ^2 -Methode in der Biologie – m) Ergänzungen zur Fehlerrechnung	