

Inhalt

1.	Orthogonale Funktionensysteme	7
1.1.	Grundbegriffe	7
1.1.1.	Einleitung	7
1.1.2.	Annäherung nach der Methode der kleinsten Abweichungsquadrate	8
1.1.3.	Annäherung durch orthogonale Funktionen	9
1.1.4.	Orthogonalisierung von linear unabhängigen Funktionen	11
1.2.	Spezielle Orthogonalsysteme	14
1.2.1.	Die Laguerreschen Polynome	15
1.2.2.	Die Hermiteschen Polynome	17
1.2.3.	Die Tschebyschewschen Polynome	18
2.	Gammafunktion	20
2.1.	Definition und Darstellungen	20
2.1.1.	Definition als Verallgemeinerung der Fakultät	20
2.1.2.	Residuen von $\Gamma(z)$, Formel von Euler, Weierstraßsche Produktform, Hankelsche Integraldarstellung	23
2.2.	Eigenschaften der Gammafunktion	27
2.3.	Betafunktion	29
2.4.	Anwendungen der Gamma- und Betafunktion in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	29
3.	Zylinderfunktionen	31
3.1.	Allgemeine Bemerkungen und Einführung der Zylinderfunktionen 1. Art	31
3.2.	Zylinderfunktionen 1. Art, Besselsche Funktionen	35
3.2.1.	Definition und Eigenschaften bei ganzzahligem Index	35
3.2.2.	Darstellung der Besselschen Funktionen mit ganzzahligem Index durch trigonometrische Integrale	39
3.2.3.	Definition und grundlegende Eigenschaften der Besselfunktionen bei beliebigem komplexen Index	41
3.2.4.	Weitere Integraldarstellungen für Besselfunktionen mit beliebigem Index	44
3.2.5.	Asymptotisches Verhalten der Besselschen Funktionen	45
3.2.6.	Orthogonalität und Bemerkungen über Nullstellen	48
3.3.	Die allgemeine Lösung der Besselschen Differentialgleichung	51
3.3.1.	Fundamentalsysteme von Lösungen der Besselschen Differentialgleichung	51
3.3.2.	Einige Eigenschaften der Neumannschen und Hankelschen Funktionen	55
3.3.3.	Rein imaginäres Argument. Modifizierte Besselsche Funktionen	58
3.4.	Einige Anwendungen	59
3.4.1.	Eine Randwertaufgabe der Potentialtheorie für einen Zylinder	59
3.4.2.	Zum Problem der Stabknickung	62
3.4.3.	Elektron im magnetischen Wechselfeld	64
3.4.4.	Kreisplatten auf elastischer Bettung bei nichtrotationssymmetrischer Belastung	66
4.	Kugelfunktionen	68
4.1.	Allgemeine Bemerkungen	68
4.2.	Zonale Kugelfunktionen	71
4.2.1.	Legendresche Polynome	71
4.2.2.	Eigenschaften der Legendreschen Polynome	76
4.2.3.	Integraldarstellungen	82
4.3.	Zugeordnete Kugelfunktionen	85
4.4.	Legendresche Funktionen 2. Art	89

Inhalt	5
4.5. Kugelflächenfunktionen	96
4.5.1. Herleitung und Darstellung	96
4.5.2. Orthogonalität	98
4.5.3. Entwicklung nach Kugelflächenfunktionen	99
4.6. Anwendungen der Kugelfunktionen	102
4.6.1. Randwertaufgaben für die Kugel	102
4.6.2. Potential einer inhomogen belegten Kugelfläche	105
4.6.3. Wasserstoffatom	107
5. Hypergeometrische Funktionen	109
5.1. Definition	109
5.2. Einige Eigenschaften	111
5.3. Integraldarstellungen und asymptotische Formeln	112
5.4. Darstellung der Kugelfunktionen als hypergeometrische Reihen	114
Anhang: Zusammenstellung wichtiger Formeln	116
Lösungen der Aufgaben	126
Literatur	134
Sachregister	135