FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1374

Herausgegeben

im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers

von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

*Prof. Dr. Ernst Peschl –
Dr. Karl Wilhelm Bauer*

Institut für Angewandte Mathematik der Universität Bonn

Rheinisch-Westfälisches Institut für Instrumentelle Mathematik Bonn (IIM)

Über nichtlineare Differentialgleichungen 2. Ordnung, die
für eine Abschätzungsmethode bei partiellen Differential-
gleichungen vom elliptischen Typus besonders wichtig sind

Verlags-Nr. 011374

ISBN 978-3-322-97940-7 ISBN 978-3-322-98502-6 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-98502-6

© 1964 by Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen

Gesamtherstellung Westdeutscher Verlag •

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
I. Über die Bedeutung der vorliegenden Differentialgleichung	9
II. Übergang zu einem Differentialgleichungssystem	11
III. Behandlung des Falles $L(\alpha) = c_0$	13
1. $c_0 = 0$	13
2. $c_0 \neq 0$	15
a) $f > 0$	15
b) $f < 0$	17
IV. Behandlung des Falles $L(\alpha) = c_0 + c_1\alpha$, ($c_1 \neq 0$)	18
1. Der Zusammenhang mit der hypergeometrischen Differentialgleichung	18
2. n halbzahlig ($\geq \frac{3}{2}$)	20
a) $f > 0$	20
b) $f < 0$	26
3. n ganzzahlig (≥ 1)	27
a) $f > 0$	27
b) $f < 0$	30
V. Zusammenstellung der Lösungen	31
VI. Kurvenverlauf für einige Lösungen in den Fällen $n = 1, \frac{3}{2}, 2$	36
1. Explizite Bestimmung der Lösungen und Kurvendiskussion im Falle	36
a) $n = 1, L = 0$	36
b) $n = 2, L = 0$	37
c) $n = 1, L = 1$	37
d) $n = \frac{3}{2}, L = 1$	40
e) $n = 1, L = 2\alpha$	44
f) $n = \frac{3}{2}, L = -\frac{\alpha}{3}$	46
2. Instrumentelle Darstellung der Lösungskurven	50
a) Überlegungen zur instrumentellen Behandlung der Differentialgleichung mit Hilfe der Bonner Integrieranlage	50
b) Kurvenbilder	54
Literaturverzeichnis	65

Vorwort

Bei den im folgenden behandelten Differentialgleichungen, deren Bedeutung in Kapitel I näher dargelegt wird, gelingt es weitgehend, die Lösungen in geschlossener Form zu ermitteln. Dennoch ist es im Hinblick auf eine allgemeine Übersicht und bezüglich des Verlaufs von Einzelkurven von großem Interesse, eine möglichst genaue graphische Darstellung anzufertigen. Aus diesem Grunde haben wir in Kapitel VI, 2b eine Reihe von Abbildungen in die vorliegende Arbeit aufgenommen, die mit Hilfe der Integrieranlage des Rheinisch-Westfälischen Institutes für Instrumentelle Mathematik in Bonn hergestellt worden sind. Die hierzu nötige Zubereitung des Problems, die Programmierung und instrumentelle Ausführung hat Herr Dr. PAUL FRIEDRICH MÜLLER, Bonn, übernommen, wofür wir ihm an dieser Stelle besonders herzlich danken möchten. Herr Dr. MÜLLER hat die dabei angewandten Verfahren in einer Vorbemerkung, die den Kurvenbildern vorausgeht (siehe Kapitel VI, 2a), kurz dargestellt.

Bonn, den 15. August 1963

ERNST PESCHL, KARL WILHELM BAUER