



3. Februar 2005

Vorlesungsankündigung für das SS 2005

Höhere Mathematik IV für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

(Rand- und Eigenwertprobleme)

Für lineare Differentialgleichung

$$u'' + a_1(x)u' + a_0(x)u = s(x)$$

ist der Begriff eines Anfangswertproblems aus der HM III wohlbekannt:

Gesucht wird eine Lösung $u(x)$ der Differentialgleichung, die den beiden Bedingungen

$$u(x_0) = \eta_0, \quad u'(x_0) = \eta_1$$

mit vorgegebenen reellen Zahlen η_0, η_1 genügt.

Bei einem Randwertproblem auf einem Intervall $[a, b]$ mit $a < b$ wird die Fragestellung folgendermassen abgeändert:

Gesucht wird eine Lösung $u(x)$ der Differentialgleichung, welche den beiden Bedingungen

$$u(a) = \varrho_1, \quad u(b) = \varrho_2$$

mit vorgegebenen Zahlen $\varrho_1, \varrho_2 \in \mathbb{R}$ genügt.

Ein solches Problem tritt z.B. bei der Beschreibung der Schwingungen einer beidseitig eingespannten Saite endlicher Länge auf.

Anhand einer Vielzahl von Beispielen aus der Mathematischen Physik wird in einem wesentlich allgemeineren Rahmen diskutiert, wann ein solches Randwertproblem sinnvoll gestellt ist, und Ergebnisse über die Lösungsstruktur hergeleitet.

Stichworte zum Vorlesungsinhalt:

Einführung (auch Wiederholung aus HM III)
Lineare Randwertaufgabe 2. Ordnung
Sturmsche Randwertaufgabe
Stellen der Bestimmtheit
Trennungs-, Oszillations- und Amplitudensätze
Sturm-Lionvillesche Eigenwertprobleme
Entwicklung der Greenschen Funktion nach Eigenwerten
Lösung halbhomogener Randwertprobleme
Iterative Bestimmung der Eigenwerte
Einschliessungssätze und Extremalprinzipien
Ritzsches Verfahren

Literatur: Heuser, H.: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner Stuttgart