

Mathematische Methoden im Bauwesen III

14. Übung

Aufgabe 14.1

Bestimmen Sie den natürlichen kubischen Spline zu den Interpolationsdaten

- 1) $(-1, 0), (0, 2), (1, 12),$
- 2) $(0, 1), (2, 3),$
- 3) $(-2, 0), (0, 0), (1, 3)$

direkt aus der Variationsaufgabe.

Aufgabe 14.2

Gegeben ist die RWA

$$-(1+x)u'' - u' = x + \frac{1}{4}, \quad y(0) = 0, \quad y(2) = 2.$$

Bestimmen Sie die zu dieser RWA gehörige Variationsaufgabe, und lösen Sie diese näherungsweise durch kubischen Polynomansatz; dabei ist das Intervall in zwei Teilintervalle der Länge 1 aufzuteilen.

Anmerkung: Gemeint ist der kubische Polynomansatz mit Freiheitsgraden in den Funktions- und Ableitungswerten an den Intervallenden, also den Freiheitsgraden der Spline-Approximation.

Aufgabe 14.3

Lösen Sie das Variationsproblem

$$J(u) = \int_0^3 [3x^2(u')^2 + 2xu] dx \stackrel{!}{=} \text{stat.}, \quad u(0) = 2, \quad u(3) = 1,$$

durch kubische Polynomapproximation auf der Zerlegung $[0; 3] = [0; 1] \cup [1; 3]$ unter Hermite-Interpolationsbedingungen. Gehen Sie wie folgt vor:

- a) Approximieren Sie die Koeffizientenfunktionen durch Konstanten mit Hilfe des Integralmittels.

- b) Bestimmen Sie die entstehenden quadratischen Formen auf den beiden Teilintervallen.
- c) Welche Dimension hat die Gesamtsteifigkeitsmatrix? Können Sie sie angeben?

Bearbeitungsziel: Mittwoch, 07.02.2007