



Übungen zur Höheren Mathematik für Physiker III

Dr. Hartmut Lanzinger, Hans- Peter Reck

Gesamtpunktzahl: 24 Punkte

Übungsblatt 8

Abgabe: Dienstag, 9. Dezember 2008, in der Vorlesung

1. Löse das AWP

$$y' = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} y + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

mit $y(0) = 0$. (3)

2. Ein schwingungsfähiges System mit der Masse m und der Federkonstanten D unterliege der zeitabhängigen äußeren Kraft $F(t) = e^{-\alpha t}$ mit $\alpha > 0$.

(a) Löse die Schwingungsgleichung $m\ddot{x} + Dx = F_0e^{-\alpha t}$ für die Anfangswerte $x(0) = 0$ und $v(0) = \dot{x}(0) = 0$.

(b) Wie lautet die stationäre Lösung? (5)

3. (a) Löse die Randwertaufgabe $y'' + 2y' + 2y = 2$ mit Anfangsbedingungen $y(0) + y'(\pi) = 0$ und $y(\pi) = 1$.

(b) Untersuche die folgenden Randwertprobleme von $y'' + y = x$ auf Lösbarkeit und bestimme gegebenenfalls ihre Lösungen:

i. $y(0) = 0$ und $y(\pi) = 0$,

ii. $y(0) = 0$ und $y(\pi) = \pi$,

iii. $y(0) = 2$ und $y(\pi/2) = -3$.

(c) Gegeben sei die DGL $y'' = x^2$.

i. Für welche $s \in \mathbb{R}$ ist das RWP mit $sy(0) + y'(0) = 1$ und $y(1) + sy'(1) = s$ eindeutig lösbar?

ii. Bestimme in diesen Fällen die Lösung. (12)

4. Löse die RWA $y'' - y = 0$

(a) mit $y'(a) = y'(b) = 0$,

(b) mit $y(a) = y(b)$ und $y'(a) = y'(b)$

mit der Greenschen Funktion und mit $a, b \in \mathbb{R}$. (4)