

Differentialgleichungen VU Übungen

3. Übungsblatt für die Übung am 25.10.2019

1. Bestimmen Sie die (explizite) Lösung der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung

$$(x^2 + 1)y'' + 2xy' = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1,$$

indem Sie das Problem zu einer Differentialgleichung 1. Ordnung reduzieren.

2. Finden Sie mit dem Reduktionsverfahren von d'Alembert die zweite Lösung der Differentialgleichung

$$(2x - x^2)y'' + (x^2 - 2)y' + 2(1 - x)y = 0.$$

Die erste Lösung ist $y_1(x) = e^x$.

3. Betrachten Sie die lineare Differentialgleichung 2. Ordnung

$$y'' - 3y' + 2y = e^x.$$

Zwei Lösungen des homogenen Problems sind $y_1(x) = e^{2x}$ und $y_2(x) = e^x$. Finden Sie mittels Variation der Konstanten die Lösung des inhomogenen Problems, und des AWP $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.

4. Betrachten Sie die lineare Differentialgleichung 2. Ordnung

$$y'' + y' = 2 \cos x.$$

Zwei Lösungen des homogenen Problems sind $y_1(x) = 1$ und $y_2(x) = e^{-x}$. Finden Sie mittels Variation der Konstanten die Lösung des inhomogenen Problems, und des AWP $y(0) = -2$, $y'(0) = 2$.

5. Bestimmen Sie *ohne Taschenrechner* die Zerlegung des Polynoms

$$p(x) = x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6$$

in Linearfaktoren. Verwenden Sie dass $p(1) = 0$ und $p(-2) = 0$.