



Vortragsübung zur Vorlesung Höhere Mathematik III

Aufgabe 1. Bestimmen Sie mit Hilfe der Laplace-Transformation die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$u'' - u = \max(2 - t, 0)$$

sowie die spezielle Lösung u_p zu den Anfangsbedingungen $u(0) = u'(0) = 0$.

Aufgabe 2. bestimmen Sie die allgemeine Lösung des Differentialgleichungssystems

$$u' = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} u + \begin{pmatrix} 0 \\ t \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3. Gegeben seien die Matrix A und der Vektor $f(t)$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2r - 3 & 1 - r \\ 0 & 2 + r & -1 \\ 0 & 5 & r - 2 \end{pmatrix}, \quad f(t) = e^{-2t} \begin{pmatrix} -1 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix},$$

wobei r ein reeller Parameter ist.

- Bestimmen Sie die allgemeine reelle Lösung des homogenen Systems $u' = Au$.
- Für welche r gibt es nichttriviale Lösungen des homogenen Systems, die für alle $t \in \mathbb{R}$ beschränkt sind? Geben Sie diese Lösungen an.
- Berechnen Sie für $r = 1$ die allgemeine Lösung des inhomogenen Systems $u' = Au + f(t)$.