

Differentialgleichungen I für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 5, Präsenzübung

Aufgabe 1:

a) Untersuchen Sie den stationären Punkt $(0,0)^T$ des linearen Systems $\mathbf{y}' = A \mathbf{y}$ auf Stabilität.

i) $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, ii) $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$, iii) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$.

b) (Klausur 08/09, Hinze/Kiani) Gegeben sei das lineare System

$$\mathbf{y}' = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 3 \\ -1 & -\gamma & 1 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix} \mathbf{y}.$$

Untersuchen Sie das Stabilitätsverhalten des stationären Punktes $(0,0,0)^T$ in Abhängigkeit von dem Parameter $\gamma \in \mathbb{R}$.

Aufgabe 2:

Gegeben sei folgendes Differentialgleichungssystem in der Ebene

$$\mathbf{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{y}' = \begin{pmatrix} y_1' \\ y_2' \end{pmatrix} = \mathbf{f}(\mathbf{y}) = \begin{pmatrix} e^{(3\gamma+1)y_1} - y_2 - 1 \\ 5y_1 + e^{(3\gamma-1)y_2} - 1 \end{pmatrix}, \quad \gamma \in \mathbb{R} \setminus \{0\}.$$

Untersuchen Sie den Gleichgewichtspunkt $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ in Abhängigkeit vom Parameter $\gamma \in \mathbb{R}$, $\gamma \neq 0$ auf Stabilität.

Bearbeitungstermine: 05.01.-09.01.2015