

**Gewöhnliche Differentialgleichungen II, WS 2020/21,  
Aufgabenblatt 3**

**Aufgabe 1:**

Welches der in Bild 2.2 auf Seite 37 von Hirsch-Smale-Devaney abgebildeten Vektorfelder entspricht welcher der folgenden Differentialgleichungen?

$$a) x' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} x, \quad b) x' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} x, \quad c) x' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} x, \quad d) x' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix} x$$

**Aufgabe 2:**

Zeigen Sie, dass  $\Phi(t, x) = e^t(1 + x) - 1$  eine einparametrische Transformationsgruppe ist. Geben Sie eine autonome Differentialgleichung an, deren Fluss  $\Phi$  ist.

**Aufgabe 3:** (Staatsexamen Herbst 2003, Thema III, Aufgabe 4)

Erstellen Sie für das System

$$x' = y, \quad y' = |x|$$

das Phasenporträt und bestimmen Sie explizite Darstellungen aller Lösungen, die für  $t \rightarrow \infty$  oder  $t \rightarrow -\infty$  gegen  $(0, 0)$  konvergieren. Erklären Sie ferner, warum jedes zu diesem System gehörige Anfangswertproblem eindeutig lösbar ist.

Abgabe 9. November 2021, 23:59 Uhr.