

# Höhere Mathematik III für Physik

## 5. Tutoriumsblatt (wird am Freitag, den 11.01.2019 besprochen)

### Aufgabe 1 (Homogene Anfangswertprobleme)

Lösen Sie erst die folgenden Differentialgleichungssysteme allgemein und anschließend das jeweils dazugehörige Anfangswertproblem.

(1)

$$y' = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix} y, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

(2)

$$y' = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} y, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

### Aufgabe 2 (Inhomogene Anfangswertprobleme)

Lösen Sie die folgenden inhomogenen Anfangswertprobleme

(1)

$$y' = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} y + \begin{pmatrix} -\sin(x) \\ \cos(x) \end{pmatrix}, \quad y(0) = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

(2)

$$y' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} y + \begin{pmatrix} 0 \\ e^{-x} \end{pmatrix}, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie zuvor auch jeweils die allgemeine Lösung des zugehörigen homogenen bzw. inhomogenen Differentialgleichungssystems an.

### Aufgabe 3 (Matrixexponentialfunktion)

Bestimmen Sie jeweils die Matrixexponentialfunktion  $e^{tA}$  für die Matrizen

(1)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

(2)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Siehe dazu das entsprechende im Skript, es wurde so nicht in der Übung behandelt.