

Höhere Mathematik I für die Fachrichtung  
Elektrotechnik und Informationstechnik

14. Übungsblatt

**Aufgabe 1**

Untersuchen Sie die folgenden uneigentlichen Integrale auf Konvergenz und bestimmen Sie gegebenenfalls ihren Wert.

a)  $\int_0^{\infty} e^{sx} \cos(tx) dx \quad (s < 0, t \in \mathbb{R})$       b)  $\int_0^{\infty} e^{-t} \ln(1+t) dt$

**Aufgabe 2**

a) Untersuchen Sie die uneigentlichen Integrale auf Konvergenz.

i)  $\int_{-1}^1 \ln|x| dx$       ii)  $\int_{-1}^1 \frac{1}{x} dx$

b) Existieren die folgenden Grenzwerte?

i)  $\lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} \left( \int_{-1}^{-\varepsilon} \ln|x| dx + \int_{\varepsilon}^1 \ln|x| dx \right)$       ii)  $\lim_{\varepsilon \rightarrow 0^+} \left( \int_{-1}^{-\varepsilon} \frac{1}{x} dx + \int_{\varepsilon}^1 \frac{1}{x} dx \right)$

**Aufgabe 3**

a) Sei  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ . Berechnen Sie die Determinante von  $A$  durch Entwicklung nach der ersten Zeile.

b) Berechnen Sie die Determinanten folgender Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 0 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 & \alpha + 1 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & \alpha \end{pmatrix}.$$

Für welche  $\alpha \in \mathbb{C}$  ist  $C$  regulär?

**Aufgabe 4**

Seien  $A, B \in \mathbb{C}^{n \times n}$ . Welche der folgenden Aussagen gelten?

- a)  $\det(A+B) = \det A + \det B$ .  
b)  $\det((\det A)B) = (\det A)^n \det B$ .

## Aufgabe 5

Lösen Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

unter Verwendung der Cramerschen Regel.

**Hinweis** In der großen Übung werden aller Voraussicht nach die folgenden Aufgaben besprochen: **1, 3a und 5**. Die restlichen werden in den Tutorien behandelt.