

**Höhere Mathematik II für die Fachrichtung
Elektrotechnik und Informationstechnik inklusive
Komplexe Analysis und Integraltransformationen**

2. Übungsblatt

Aufgabe 1

Sei $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & -2 \end{pmatrix}$. Berechnen Sie die Determinante von A

- mit Hilfe der Leibnizformel.
- durch Entwicklung nach der ersten Zeile.
- indem ein Einheitsvektor durch Spaltenumformungen erzeugt wird und dann nach diesem entwickelt wird.

Aufgabe 2

Bestimmen 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 3

Gegeben seien n reelle Zahlen x_1, x_2, \dots, x_n mit $n \geq 2$. Zeigen Sie, dass für die Determinante der sog. *Vandermonde-Matrix* gilt

$$\det \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^{n-1} \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \dots & x_2^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^{n-1} \end{pmatrix} = \prod_{1 \leq j < k \leq n} (x_k - x_j).$$

Hinweis: Erzeugen Sie durch geeignete Spaltenoperationen möglichst viele Nullen in der ersten Zeile und entwickeln Sie dann nach der ersten Zeile.

Aufgabe 4

Ergänzen Sie jeweils einen dritten Vektor so, dass die Vektoren die Spalten einer unitären

Matrix bilden. $\begin{pmatrix} i/\sqrt{2} \\ -1/\sqrt{2} \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1/2 \\ -i/2 \\ (1-i)/2 \end{pmatrix}$