HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN
INSTITUT FÜR PHYSIK

# Mathematische Grundlagen, WS 2011/12

Vorlesung: Prof. Dr. L. Schimansky-Geier
Übungen: Dr. A. Straube, S. Martens
URL: http://people.physik.hu-berlin.de/~straube (→ Teaching)

## Übungsblatt 11: Determinante, Inverse Matrix, Rang der Matrix

Ausgabe: 06.01.2012 Abgabe: 13.01.2012

---

1. **Aufgabe** (4 Punkte) Determinante

   Berechnen Sie $\det A$, $\det B$ und $\det(AB)$. Prüfen Sie, dass $\det A \cdot \det B = \det(AB)$. Die Matrizen sind

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. **Aufgabe** (3 Punkte) Inverse Matrix

   Bestimmen Sie die inverse Matrix $A^{-1}$ zu

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \\ 0 & 3 & -4 \end{pmatrix}.$$

3. **Aufgabe** (8 Punkte) Rang der Matrix

   Ermitteln Sie den Rang der folgenden Matrizen

$$M_3 = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 9 \\ 2 & -3 & -4 \\ 6 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad M_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. **Aufgabe** (fakultativ, wird nicht benotet) Determinante/Laplascher Enwicklungssatz

   Bestimmen Sie die Determinanten der folgenden Matrizen (wenden Sie den Entwicklungssatz von Laplace an):

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 5 \\ 5 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

5. **Aufgabe** (fakultativ, wird nicht benotet) Orthogonale Matrix

   Zeigen Sie, dass die Drehmatrix

$$R = \begin{pmatrix} \cos\varphi & -\sin\varphi \\ \sin\varphi & \cos\varphi \end{pmatrix}$$

   eine orthogonale Matrix ist.