



Mathematische Grundlagen, WS 2013/14

Vorlesung: Prof. Dr. L. Schimansky-Geier

Übungen: S. Christ, J. Kromer, B. Sonnenschein, Dr. A. Straube

URL: <http://people.physik.hu-berlin.de/~straube> (→ Teaching → WS 2013/14 Mathe)

Übungsblatt 13: Vektorfelder, Matrizen, Determinante

Ausgabe: 16.01.2014

Abgabe: Ü Do 23.01; Ü Fr. 24.01

1. Aufgabe (7 Punkte)

Entwickeln Sie

$$\varphi(\mathbf{r}) = \frac{\alpha}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}_0|} \quad (\alpha = \text{const}).$$

bis zur quadratischen Ordnung in \mathbf{r} um $\mathbf{r} = 0$

2. Aufgabe (3 Punkte) Matrixmultiplikation

[Hinweis: siehe [Weblink](#)]

Berechnen Sie das Ergebnis der Matrizenmultiplikation $A \cdot B$, wobei

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 3 & -5 \\ 1 & 2 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \\ 1 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}.$$

3. Aufgabe (4 Punkte) Determinante

[Hinweis: siehe [Weblink](#)]

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

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

4. Aufgabe (fakultativ) Laplascher Entwicklungssatz

[Hinweis: siehe [Weblink](#)]

Wenden Sie den Entwicklungssatz von Laplace an, um die Determinanten der folgenden Matrizen zu bestimmen:

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

5. Aufgabe (fakultativ) Cramersche Regel

[Hinweis: siehe [Weblink](#)]

Lösen Sie das lineare Gleichungssystem mit Hilfe der Cramerschen Regel (vgl. A1, ÜB3):

$$\begin{aligned} 3x + y - 2z + 2 &= 0, \\ 3z - 2y + x - 9 &= 0, \\ 3y + 2x - 1 + z &= 0. \end{aligned}$$