

Hausaufgaben für LL-07, Mathematik 1

Diese Aufgaben werden nicht mehr korrigiert. Die Tutoren-Sprechstunden sollen wie bisher stattfinden bis zum Vorlesungsende.

Aufgabe 1

Berechnen Sie für die Matrizen

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

den Ausdruck $(A+B)^2$ sowie $A^2 + 2AB + B^2$. Was fällt auf? Warum gilt die binomische Formel nicht für diese Matrizen?

Aufgabe 2

Berechnen Sie für

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

die Ausdrücke $AB + AC$ und $A(B + C)$ und vergleichen Sie die Ergebnisse.

Aufgabe 3

Für eine Matrix A soll das Quadrat $A^2 = AA$ definiert sein. In welchem Verhältnis steht die Zeilenanzahl zur Spaltenanzahl?

Aufgabe 4

Finden Sie Matrizen A, B , so dass

$$AB = B$$

ist und A weder eine Einheitsmatrix noch B die Nullmatrix ist. Ist das für Zahlen möglich?

Aufgabe 5

Berechnen Sie für die Matrix

$$N = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

die Potenzen N^2 , N^3 , N^4 , ... Was fällt auf? Eine Matrix, die nicht die Nullmatrix ist, aber die eine Potenz besitzt, die die Nullmatrix ist, heißt *nilpotent*. Gibt es Zahlen mit derselben Eigenschaft?

Anmerkung

Viele Mathe- und einige Statistik-Bücher in der Bibliothek enthalten Abschnitte über Matrixtheorie. Falls Ihr noch etwas zu dem Thema lesen wollt, sucht Euch einfach ein Buch aus dem Regal. Im Semesterapparat steht das Buch von Gilbert Strang, dessen Abschnitte 2.3 bis 2.5 die wichtigsten Aussagen über Matrizen enthalten (Ich finde den Stil dieses Buches sehr interessant, bin mir aber unsicher, ob er für Euch geeignet ist). Die Vorlesungen von Gilbert Strang gibt es als Video (allerdings auf Englisch) unter

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/18-06Spring-2005/VideoLectures/index.htm>

Auf der Seite ist auch ein Link zur zweiten Download-Möglichkeit über iTunes.