

## 7. Übung zur Vorlesung Mathematik für Bauingenieure I

### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Gegeben seien die Matrizen

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

Berechnen mit den Matrizen  $A, B, C$  ein sinnvolles Matrixprodukt.

### Aufgabe 2 (8 Punkte)

Berechnen Sie die Inversen der Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 8 \end{pmatrix} \text{ und } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & -8 \\ 0 & 1 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

### Aufgabe 3 (6 Punkte)

Berechnen Sie die folgende Determinante:

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

### Aufgabe 4 (14 Punkte)

Lösen Sie das folgende lineare Gleichungssystem  $Ax = b$  mit dem Gauß-Algorithmus und geben Sie alle Lösungen an.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 5 & 7 \\ 1 & 3 & 6 & 9 \\ 1 & 3 & 7 & 11 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Wie lautet die Determinante der Matrix  $A$ ?

Welchen Rang hat die Matrix  $A$ ? Welche Dimension hat der Kern von  $A$ ?

Geben Sie eine Basis von  $\ker(A)$  an.

### Aufgabe 5 (8 Punkte)

Zeigen Sie, dass die Menge

$$U := \left\{ \begin{pmatrix} x \\ 2xy \\ y+x \end{pmatrix} : x, y \in \mathbb{R} \right\}$$

kein Untervektorraum des  $\mathbb{R}^3$  ist.

**Abgabetermin: 12.12.2003.**