

Serie 1 - Bonusaufgabe

Die Abgabe der Bonusaufgabe erfolgt am **Freitag, dem 27. September** in Ihrer Übungsstunde. Die Abgabe kann ausschliesslich in derjenigen Übungsgruppe erfolgen, in die Sie sich zu Beginn des Semesters eingeschrieben haben. Eine verspätete Abgabe ist nicht möglich.

Diese Bonusaufgabe wird mit 0 oder 1 Punkt bewertet, wobei 1 Punkt vergeben wird, wenn die Bonusaufgabe sinnvoll und umfassend bearbeitet wurde.

1. Betrachten Sie die folgenden linearen Gleichungssysteme. Denken Sie für jedes dieser Systeme über den Informationsgehalt der einzelnen Gleichungen nach: Entscheiden Sie für jedes dieser Gleichungssysteme, ohne zu rechnen, ob es eine eindeutige Lösung, unendlich viele Lösungen, oder keine Lösung hat. Begründen Sie Ihre Antworten.

(a)

$$x_1 + 2x_2 = 3$$

$$x_1 + 2x_2 = 4$$

(b)

$$x_1 + 2x_2 = 3$$

$$x_1 + 2x_2 = 3$$

(c)

$$x_1 + 2x_2 = 3$$

$$x_1 + x_2 = 3$$

(d)

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 4$$

$$4x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 8$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5$$

(e)

$$2x_1 + x_2 = 4$$

$$2x_3 = 8$$

$$3x_1 + 2x_2 = 5$$

(f)

$$\begin{aligned}2x_1 + x_2 + x_3 &= 2 \\0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 &= 4 \\3x_1 + 2x_2 + x_3 &= 8\end{aligned}$$

(g)

$$\begin{aligned}2x_1 + x_2 + x_3 &= 2 \\4x_1 + 2x_2 + 2x_3 &= 4 \\6x_1 + 3x_2 + 3x_3 &= 8\end{aligned}$$

Serie 1

Aufgabe 1 ist online zu lösen. Schicken Sie Ihre Lösung bis spätestens **Freitag, den 4. Oktober um 14:00 Uhr** ab.

Die schriftlichen Aufgaben können Sie am selben Tag in Ihrer Übungsstunde abgeben oder im entsprechenden Fach im **HG J 68**.

1. Gegeben sei das LGS (lineare Gleichungssystem)

$$\begin{array}{rcl} ax & + & y & = & a \\ x & + & ay & = & a \end{array} .$$

Welche Aussagen treffen zu?

- (a) Für $a = 2$ besitzt das Gleichungssystem genau eine Lösung.
- (b) Für $a = 1$ besitzt das Gleichungssystem genau eine Lösung.
- (c) Für $a = -1$ besitzt das Gleichungssystem keine Lösung.
- (d) Für $a = 1$ besitzt das Gleichungssystem unendlich viele Lösungen.
- (e) Für $a = 2$ besitzt das Gleichungssystem genau zwei Lösungen.

2. Man löse die folgenden drei Gleichungssysteme mit dem Gauss-Algorithmus:

$$\begin{array}{rclclcl} x_1 & + & x_2 & + & 2x_3 & + & 2x_4 & = & b_1 \\ x_1 & + & 2x_2 & + & 3x_3 & + & 4x_4 & = & b_2 \\ x_1 & + & 3x_2 & + & 6x_3 & + & 10x_4 & = & b_3 \\ x_1 & + & 4x_2 & + & 10x_3 & + & 20x_4 & = & b_4 \end{array}$$

- a) $b_1 = 1, b_2 = 3, b_3 = 2, b_4 = 2$;
- b) $b_1 = 0, b_2 = -3, b_3 = 2, b_4 = 1$;
- c) $b_1 = 1, b_2 = 1, b_3 = 1, b_4 = 1$.

3. Bestimmen Sie die Lösungsmenge des folgenden Gleichungssystems mit dem Gauss-Algorithmus:

$$\begin{array}{rclcl} 3x_1 & + & 4x_2 & + & 2x_3 & = & 8 \\ x_1 & + & 3x_2 & - & x_3 & = & 2 \end{array} .$$

4. Lösen Sie die Aufgaben **2** und **3** nochmals mit Hilfe von MATLAB.

5. (Fakultativ) Man zeige, dass zur Ausführung des Gauss-Verfahrens die Operation

(II) *Addition eines Vielfachen einer Zeile zu einer anderen Zeile* genügt.