

# HTW Übung 9 Mathematik 1 MST

Prof.Dr.B.Grabowski e-mail: grabowski@htw-saarland.de Tel.: 5867-424

## Inhomogene Gleichungssysteme, Gausscher Algorithmus

### Aufgabe 1

Bestimmen Sie mit Hilfe des Gausschen Algorithmus die jeweilige Lösungsmenge folgender Gleichungssysteme!

Geben Sie im Falle der Lösbarkeit des GS die Lösungsmenge als affinen Raum an und geben Sie die Dimension, die Basis und den Aufpunkt an!

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 & 0 \\ -1 & 8 & 8 & -4 \\ 4 & 2 & -16 & 10 \\ 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -13 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \text{b) } \begin{array}{l} x_1 + x_2 = x_3 + 2 \\ -2x_1 = -x_3 - 2 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 5 \end{array} \quad \text{c) } \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 = 2x_3 + 7 \\ 2x_1 = -3x_2 \\ 2x_1 + x_2 + 8x_3 + 28 = 0 \end{array}$$

### Aufgabe 2

Für welche Werte von  $t$  bildet die Lösungsmenge des Gleichungssystems

$$3x_1 + tx_2 - x_3 = \frac{14}{3}$$

$$2x_1 - x_2 - 2x_3 = 5$$

$$5x_1 + 8x_2 + x_3 = 4$$

eine Gerade? Wie lautet in diesem Fall die Lösung des Gleichungssystems?

### Aufgabe 3

$$ax_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$x_1 + ax_2 + x_3 = 1$$

$$x_1 + x_2 + ax_3 = 1$$

Für welche  $a \in \mathbb{R}$  ist dieses GS

a) eindeutig

b) mehrdeutig

c) nicht lösbar?

d) Geben Sie im Falle der eindeutigen Lösbarkeit die Lösung an!

## Homogene Gleichungssysteme, Gausscher Algorithmus

### Aufgabe 4

Bestimmen Sie mit Hilfe des Gausschen Algorithmus die jeweilige Lösungsmenge folgender Gleichungssysteme!

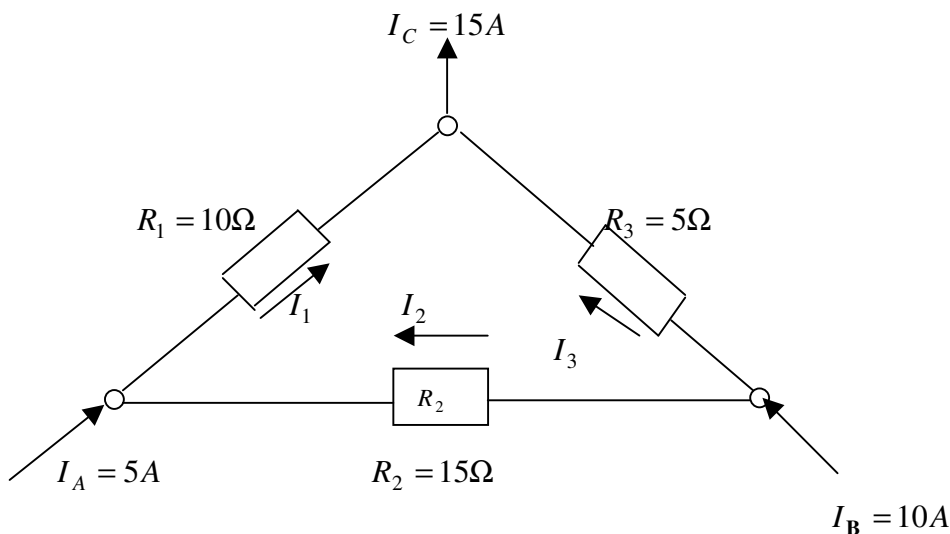
Geben Sie im Falle der Lösbarkeit des GS die Lösungsmenge als Vektorraum an und geben Sie die Dimension und die Basis an!

$$\begin{array}{ll}
 x_1 + x_2 - x_3 = 0 & -2x_1 = -x_2 - x_3 \\
 -2x_1 + x_3 = 0 & \\
 \text{a) } 5x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 & \text{b) } x_1 - 2x_2 = -x_3 \\
 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 0 & x_1 + x_2 = 2x_3
 \end{array}$$

## Anwendungen

### Aufgabe 5

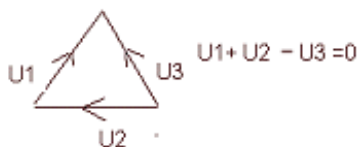
Berechnen Sie die Teilströme  $I_1, I_2, I_3$  in folgender Masche:



### Hinweis:

Verwenden Sie die Kirchhoff'schen Gesetze (Maschenregel und Knotenregel) und stellen Sie zunächst alle in dieser Masche geltenden Gleichungen für  $I_1, I_2, I_3$  auf! Lösen Sie anschließend das GS mit dem Gausschen Algorithmus!

*Maschenregel:* Die Summe der Spannungen in einer Masche ist gleich 0 (Beachten Sie, dass  $U=IR$  ist und beachten Sie die Richtung des Spannungsabfalls!)



*Knotenregel:* Die Summe der in einen Knoten hineinfließenden Ströme ist gleich der Summe der aus dem Knoten herausfließenden Ströme.

### Aufgabe 6

Durch folgende 4 Messpunkte  $(x_i, y_i)$ ,  $i=1, \dots, 4$  geht genau ein Polynom 3. Grades

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d.$$

$x_i$	-1	0	1	2
$y_i$	0	1	0	1

Bestimmen Sie die Koeffizienten a-d dieses Polynoms, indem Sie zunächst ein Gleichungssystem aufstellen und dieses dann mittels Gausschem Algorithmus oder der Cramerschen Regel lösen!