

LINEARE ALGEBRA

Teil 5

Gleichungssysteme mit Parametern

Manuelle Lösungen und Methoden für CAS-Rechner

Datei 61015

Stand 12. Oktober 2014

FRIEDRICH W. BUCKEL

INTERNETBIBLIOTHEK FÜR SCHULMATHEMATIK

www.mathe-cd.de

Vorwort

(1) Behandlung dieser Themen in 6 ausführlichen Texten (mit vielen Trainingsaufgaben):

61011 Lineare Algebra Teil 1

1 Gleichung mit 2 oder 3 Unbekannten, 2 Gleichungen mit 3 Unbekannten.
Zuerst wird hier das Rechnen mit Paaren und Tripeln behandelt, ferner Linearkombinationen von Zeilen- oder Spaltenvektoren.
Außerdem wird gezeigt, wie man die hier besprochenen Gleichungen mit den CAS-Rechnern CASIO ClassPad und TI Nspire lösen lässt (ab Seite 29).

61012 Lineare Algebra Teil 2

2 oder 3 Gleichungen mit 2 Unbekannten.
Als Lösungsverfahren wird die Additionsmethode verwendet, aber auch zweireihige Determinanten und die Cramersche Regel.

61013 Lineare Algebra Teil 3

3 Gleichungen mit 3 Unbekannten.
Als Lösungsverfahren die Determinantenmethode und die Cramersche Regel verwendet. Es wird auch gezeigt, wie man CAS-Rechner einsetzen kann.
Außerdem: 4 Gleichungen mit 3 Unbekannten.

61014 Lineare Algebra Teil 4

Gleichungen mit 4 Unbekannten (mit vierreihigen Determinanten).

61015 Lineare Algebra Teil 5 (Dieser Text)

Gleichungssysteme mit Parametern.
Speziell: Berechnungsmethoden mit CAS-Rechnern !

61016 Lineare Algebra Teil 6

Textaufgaben (meist Mischungsaufgaben), die auf lineare Gleichungssysteme führen.

(2) Der neue Text 61020 verzichtet ganz auf Determinanten und CAS-Rechner. Dort werden Gleichungssysteme durch Eliminationsverfahren gelöst.

61020 *Trainingsheft für Schüler.* Kompakt und doch sehr ausführlich.
Die wichtigsten Arten von Gleichungssystemen werden nur mit Elimination gelöst.
Wer zwischendurch andere Verfahren sehen will, kann auf die oben genannten Texte zugreifen.

61051 Aufgabensammlung

Weitere Aufgaben mit ausführlichen Lösungen

(3) Die Lösung von Gleichungssystemen mit dem Gauß-Algorithmus (also mit Matrizen) wird in diesen Texten besprochen:

62011 3 oder 4 Gleichungen mit 3 oder 4 Unbekannten

62012 Gleichungssysteme mit Parametern

62041 Aufgabensammlung zum Gauß-Verfahren.

62112 Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme

Vorwort

Systeme aus drei Gleichungen mit drei Unbekannten werden im Text 61013 ausführlich besprochen. Dort verwende ich hauptsächlich Determinanten (Cramersche Regel) zur Berechnung der Lösungstriple. Diese Methode, wie auch die Berechnung mit dem Eliminationsverfahren treten bei vielen Schülern in den Hintergrund, wenn sie geeignete Taschenrechner verwenden dürfen.

Eine Erweiterung dieser Aufgabenstellung sind die Gleichungssysteme mit Parametern. Man kann hier genauso die Determinantenmethode (also die Cramersche Regel) verwenden. Wer jedoch versucht, mit einem CAS.-Rechner die Lösungsmengen zu bestimmen, erlebt eine große Überraschung, denn diese Geräte schaffen es nicht, eine vollständige Lösung auszugeben. Sie stellen also nur teilweise eine Hilfe dar.

Ich zeige in diesem Text an einigen Beispielen, wie man vorgehen kann, um bei Verwendung von CAS-Rechnern (CASIO ClassPad und TI Nspire) eine vollständige Lösung zu bekommen.

Inhalt

1	2 Gleichungen mit 2 Unbekannten und einem Parameter	5
	B1: $\begin{cases} tx_1 + 5x_2 = 0 \\ -x_1 + 4x_2 = 2 \end{cases}$	
	B2: $\begin{cases} 4x + ty = 10 \\ tx + 9y = 15 \end{cases}$	
	Trainingsaufgaben 1	7
2	3 Gleichungen mit 3 Unbekannten und einem Parameter	8
	B3: $\begin{cases} x + 2y - 2z = 3 \\ kx - y + z = 0 \\ 7x + 4y + z = 1 \end{cases}$	8
	Manuelle Lösung	8
	Lösung mit CAS	9
	B4: $\begin{cases} kx + y + 3z = k \\ 2kx + ky + z = 9 \\ 2x + y + 3z = 2 \end{cases}$	10
	Manuelle Lösung	10
	Lösung mit CASIO ClassPad	13
	Lösung mit TI Nspire CAS	14
	B5: $\begin{cases} kx + 3y - z = 2k - 2 \\ 3x - 2y + 8z = 0 \\ x + 2ky = 2 - 2k \end{cases}$	16
	Lösung mit CASIO ClassPad	16
	B6: $\begin{cases} x - y + kz = 2k \\ 2x + ky + 5z = 4 \\ x + 2y + 4z = 2 \end{cases}$	17
	Lösung mit TI Nspire CAS	17
	Manuelle Lösung	18
	B7: $\begin{cases} 2x - 3y + 5z = 0 \\ 7x - y + kz = \frac{1}{2} \\ 5x + 2ky - 4z = \frac{1}{2} \end{cases}$	20
	Lösung mit CASIO ClassPad	20
	Manuelle Lösung	20
	B8: $\begin{cases} 2x + 3y + kz = 2k \\ x - 2y + 4z = 7 \\ 3x + y + 2z = 4 \end{cases}$	22
	Lösung mit TI Nspire CAS	22
	B9: $\begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ kx - y + 2z = 5 \\ 7x - 2y + 3z = 15 \end{cases}$	23
	Lösung mit CASIO ClassPad	23
	Trainingsaufgaben 2	24
3	3 Gleichungen mit 4 Unbekannten und einem Parameter	26
	B10: $\begin{cases} x_1 + kx_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + kx_3 - 4x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$	26
	Manuelle Lösung	26
	Lösung mit CASIO ClassPad	28
	Lösung der Trainingsaufgaben	29 - 40