

Inhalt

	Technologieeinsatz (nach Aufgabennummer)	Seite
1. Gleichungssysteme	1.6 Grafisches Lösen eines LGS	2
	1.6 Rechnerisches Lösen eines LGS	2
	1.6 Sonderfälle	2
	1.32 LSG mit mehr als 2 Variablen	3
2. Matrizen	2.10 Eingabe von Matrizen und Matrizenbefehle	3
	2.10 Addition u. Multiplikation Skalar	3
	2.10 Matrix transponieren	3
	2.24 Matrizenmultiplikation	4
	2.33 Inverse Matrix	4
3. Wurzeln	3.2 Wurzeleingabe	4
4. Potenz-Polynom	4.1 Zeichnen von Potenzfunktionen	5
	4.42 Maximum der Funktion	5
	4.42 Nullstelle der Funktion	5
5. Quadratische Gleichungen	5.1 Lösen einer quadratischen Gleichung	6
	Lösen einer gemischt quadratischen Gleichung	6
6. Trigonometrie	6.23 Eingabe der Winkel	7
	6.26 Bogenmaß	7
	6.38 Winkelfunktionen im rw. Dreieck	7
	6.47 Arcusfunktionen	8
	6.5 Zeichnen von Winkelfunktionen	8

In der vorliegenden Anleitung sind nur jene Funktionen des Rechners angesprochen, die im Lehrbuch "Kompetenz: Mathematik HAK2" zu den angeführten Aufgaben empfohlen werden.

Abschnitt1: Lineares Gleichungssystem

1.6 Grafisches Lösen eines LGS

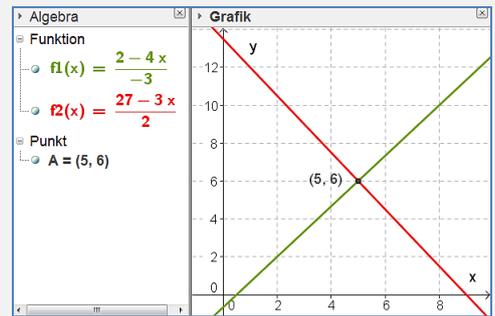
$$f_1(x) = (2 - 4x) / (-3) \text{ / enter}$$

$$f_2(x) = (27 - 3x) / 2 \text{ / enter}$$

SCHNEIDE (f1(x), f2(x), 0)

0 wird als Anfangswert verstanden.

Nachjustieren: Farbe bei Eigenschaften,
Bezeichnungen
(hier bei Schnittpunkt ;WERT)



Nachjustieren von Eigenschaften:

zur Auswahl zurück

1.6 Rechnerisches Lösen eines LGS

Ansicht /CAS

$$\text{Löse}[\{4x - 3y = 2, 3x + 2y = 27\}, \{x, y\}]$$

Listenelemente in geschwungener
Klammer

Befehl: Löse [Liste von Gleichungen,
Liste von Variablen] / Enter

Sonderfälle zu 1.6

Keine Lösung des Systems

Das wird als leere Menge angezeigt.

$$\text{zB: } 4x - 3y = 2$$

$$8x - 6y = 27$$

Alle Zahlen der Definitionsmenge sind
Lösungen:

Geogebra formt x als „Funktion“ von y
um, und lässt alle y-Werte zu.

$$\text{zB: } 4x - 3y = 2$$

$$8x - 6y = 4$$

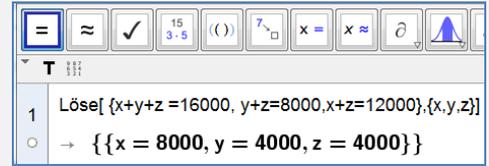
zur Auswahl zurück

1.32 LSG mit mehr als 2 Variablen

Bsp: 3 Variablen

$$\begin{aligned} x + y + z &= 16\,000 \\ y + z &= 8\,000 \\ x + z &= 12\,000 \end{aligned}$$

Wird gleich eingegeben wie vorher.
 Mit **Löse:**
Liste der Gleichungen in geschwungener Klammer und **Liste der Variablen** in geschwungener Klammer

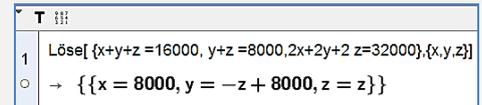


Die Sonderfälle:

Die letzte Zeile ergibt den Widerspruch

Wird als leere Menge angezeigt { }

Die letzte Zeile ergibt die wahre Aussage.
 Es bleibt eine Variable erhalten, die beliebig gewählt werden kann.



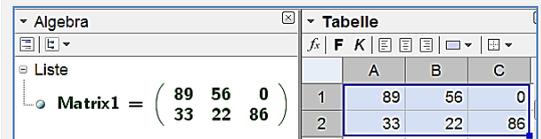
[zur Auswahl zurück](#)

Abschnitt 2: Matrizen

2.10:
 Eingabe von Matrizen und Matrizenbefehle

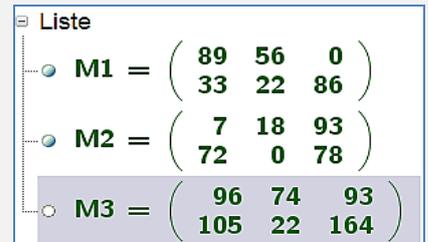
Die Matrix wird in der **Tabellenansicht** erzeugt.
Ansicht/ Tabelle

In die Tabelle werden die Zahlen eingegeben.
 Markiere die Tabelle,
 Kontextmenu: **Erzeuge MATRIX**



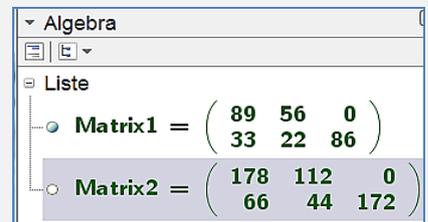
Addition von 2 Matrizen gleicher Dimension

Matrix1 + Matrix 2/ Enter → M3
 Man kann umbenennen
 zB in M1 und M2



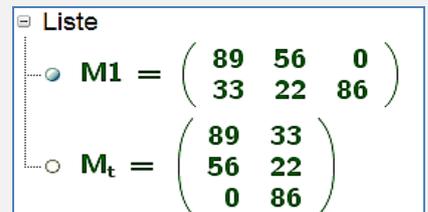
Multiplikation mit Skalar

Matrix1 * 2 → M2



Transponieren

Transponiere{M1}



[zur Auswahl zurück](#)

2.20 Matrizenmultiplikation

Die Matrizen werden über die Tabellen eingegeben und mit dem normalen Multiplikationszeichen multipliziert.
Matrix 1*Matrix2 → M3

$$M1 = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$M2 = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$M3 = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & 14 \\ 11 & 6 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$$

2.29 Inverse Matrix
 Vorsicht, nur quadratische Matrizen haben eine Inverse.

Matrix über Tabellen eingeben.
Invertiere[M1]

$$M1 = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$M_i = \begin{pmatrix} 2 & -2.5 \\ -1 & 1.5 \end{pmatrix}$$

zur Auswahl zurück

Abschnitt 3: Wurzeln

3.38 Wurzeleingabe

Vorsicht: Wurzeln sind nur für positive Radikanden definiert. Geogebra liefert bei ungeraden Wurzeln die Lösung auch für negative Radikanden, zB. als reelle Lösung von

$$x^3 = -27 \rightarrow x = -3$$

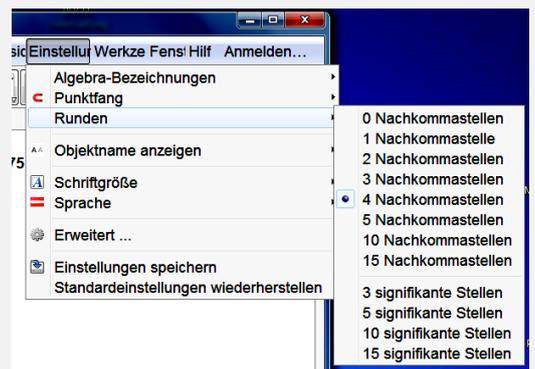
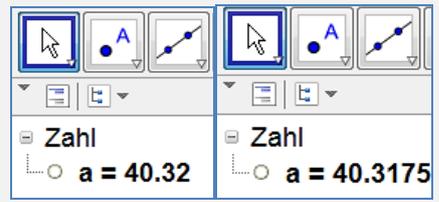
Eingabe

Die Wurzel wird als Potenz mit einer Bruchhochzahl eingegeben.

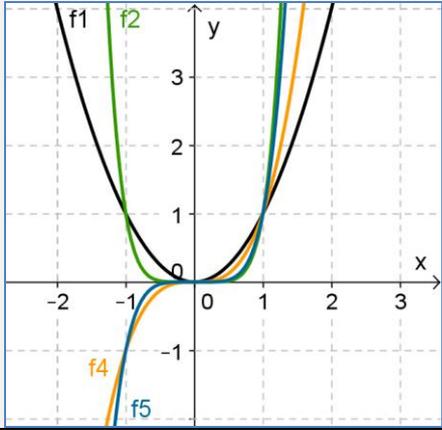
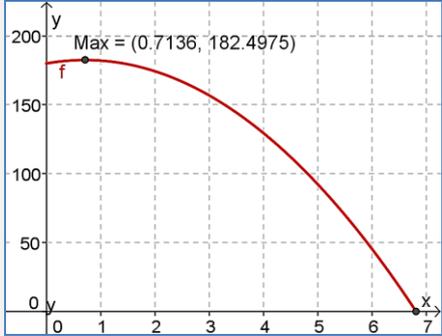
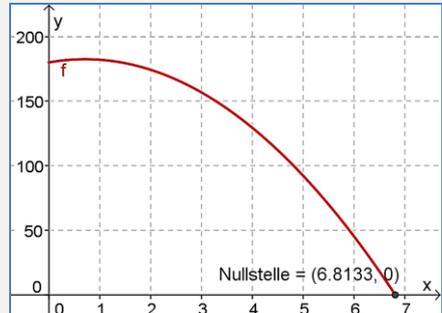
$$2^{(16/3)} / \text{Enter}$$

Mehr Kommastellen kann man unter dem Registerblatt „Einstellungen“ / **Runden** vorgeben

Ausgabe



Abschnitt 4: Potenz- und Polynomfunktionen

	Eingabe	Ausgabe
<p>4.1 Zeichnen von Potenzfunktionen</p> <p>In die Eingabezeile schreiben f1(x) = x²/ ENTER f2(x) = x⁴/ ENTER f3(x) = x⁶/ ENTER f4(x) = x³/ ENTER f5(x) = x⁵/ ENTER</p> <p>Im Grafik Fenster die Achsen in die richtige Position ziehen. Unter Eigenschaften die Farbe, dicke der Linie usw. wählen</p>		
<p>4.42 Maximum der Funktion</p> <p>Funktionsterm in Eingabezeile eingeben. Funktion[-9.81x²/2+7x+180,0,6.81]/ enter</p> <p>Mit dieser etwas komplizierten Eingabe startet die Kurve erst bei x = 0 und endet an der Nullstelle. Das entspricht der sinnvollen Definitionsmenge. Max[f(x),0,5) / enter</p>		
<p>4.42 Bestimmen der Nullstelle</p> <p>Funktionsgleichung in die Eingabezeile eingeben, ohne Begrenzungen. Nullstelle [(f(x))] / enter</p> <p>Rechnerische Lösung: Ansicht CAS NLöse [f(x) = 0, x]</p> <p>Ergibt die numerische Lösung für x₀.</p>		

[zur Auswahl zurück](#)

Abschnitt 5: Quadratische Gleichungen

5.1 Lösen einer quadratischen Gleichung

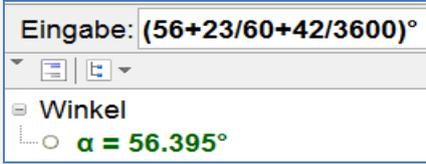
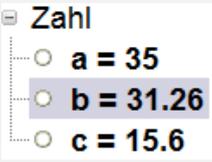
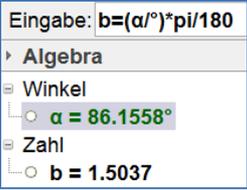
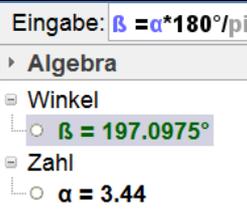
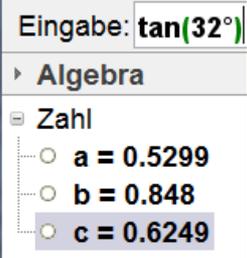
imaginäre Lösungen

Lösen der gemischt quadratischen Gleichung

Eingabe	Ausgabe
<p>Betrachtet man den Gleichungsterm als einen Funktionsterm, dann erhält man durch das Bestimmen der Nullstellen die beiden reellen Lösungen der quadratischen Gleichung.</p> <p>Allerdings einfacher löst man die Gleichung mit CAS. Ansicht CAS NLöse [$x^2 - 9 = 0, x$]/ enter</p> <p>$KLöse(x^2 + 9 = 0, x)$</p> <p>Lösen einer gemischtquadratischen Gleichung 2 reelle Lösungen</p> <p>1 Doppellösung</p> <p>2 komplexe Lösungen:</p>	<div data-bbox="1013 840 1444 1041"> <p>CAS</p> <p>1 NLöse[f(x)=0,x] → {x = -5.3861, x = 6.8133}</p> <p>2 KLöse[x^2+9=0,x] → {x = 3 i, x = -3 i}</p> </div> <div data-bbox="1013 1086 1444 1377"> <p>CAS</p> <p>1 NLöse[x^2+3x-9=0,x] → {x = -4.8541, x = 1.8541}</p> <p>2 NLöse[x^2+6x+9=0,x] → {x = -3, x = -3}</p> <p>3 KLöse[x^2+3x+9=0,x] → {x = $\frac{3 i \sqrt{3} - 3}{2}$, x = $\frac{-3 i \sqrt{3} - 3}{2}$}</p> </div>

[zur Auswahl zurück](#)

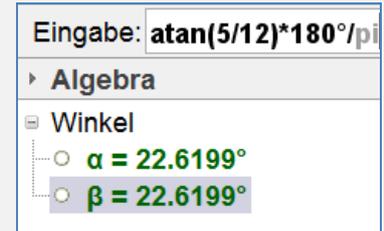
Abschnitt 6: Trigonometrie

	Eingabe	Ausgabe
<p>6.23 Eingabe der Winkel</p> <p>a) Modus GRAD</p> <p>Eingeben in Grad, Minuten und Sekunden</p> <p>b) Umrechnen von Grad in Grad , Minuten, Sekunden</p> <p><u>zur Auswahl zurück</u></p>	<p>Es ist wichtig, bei Eingabe der Winkel zuerst immer zu entscheiden, welcher Winkel-MODUS verwendet werden soll. Bei Dreiecken arbeiten wir üblicherweise in Grad, bei den Funktionsgraphen in Radiant.</p> <p>Winkel können in Grad (°) DEZIMAL eingegeben werden. Vorher mit Division durch 60 die Minuten und Sekunden umwandeln. $56^{\circ}23'42'' = 56,395^{\circ}$</p> <p>Umgekehrt durch Multiplikation mit 60°. $35,521^{\circ} = 35^{\circ}31'15,6''$</p> <p>Winkel können in GeoGebra nur zwischen 0° und 360° angegeben werden. Andere Winkel werden umgerechnet, auf einen entsprechenden Drehwinkel zwischen 0° und 360°</p>	 <p>Eingabe: $(56+23/60+42/3600)^{\circ}$</p> <p>Winkel $\alpha = 56.395^{\circ}$</p>  <p>Zahl $a = 35$ $b = 31.26$ $c = 15.6$</p>
<p>6.26 Das Bogenmaß Umrechnen Grad in Radiant</p>	<p>Die Winkel werden in Radiant (rad) eingegeben werden, wenn kein °-Zeichen dabei steht.</p> <p>Die Konstante π ist bei Umrechnungen nützlich. Sie kann auch als pi eingegeben werden. Um das Grad-Zeichen „auszulöschen“ verwendet man /° (das ergibt eine neutrale Zahl) und multipliziert mit pi/180!</p>	 <p>Eingabe: $b = (\alpha^{\circ}) \cdot \pi / 180$</p> <p>Algebra Winkel $\alpha = 86.1558^{\circ}$ Zahl $b = 1.5037$</p>
<p>Umrechnen von Radiant in Grad</p>	<p>$\alpha = 3.44$ (automatisch rad) $\beta = \alpha \cdot 180^{\circ} / \pi$ ergibt das Gradmaß.</p>	 <p>Eingabe: $\beta = \alpha \cdot 180^{\circ} / \pi$</p> <p>Algebra Winkel $\beta = 197.0975^{\circ}$ Zahl $\alpha = 3.44$</p>
<p>6.38 Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck</p> <p><u>zur Auswahl zurück</u></p>	<p>Eingabe mit Gradzeichen im Dreieck... $\sin(32^{\circ})$ $\cos(32^{\circ})$ $\tan(32^{\circ})$</p>	 <p>Eingabe: $\tan(32^{\circ})$</p> <p>Algebra Zahl $a = 0.5299$ $b = 0.848$ $c = 0.6249$</p>

6.47
Arcusfunktionen

Für den Winkel muss man bedenken, dass Geogebra den Winkel in rad ausgibt. Wenn man ihn in Grad benötigt, dann muss eingegeben werden:

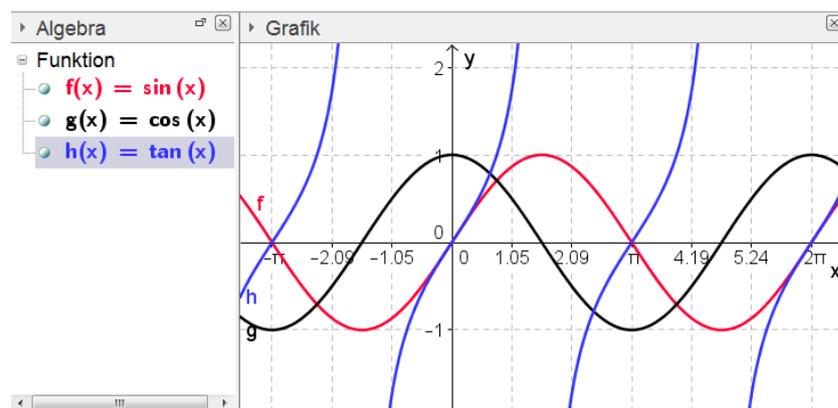
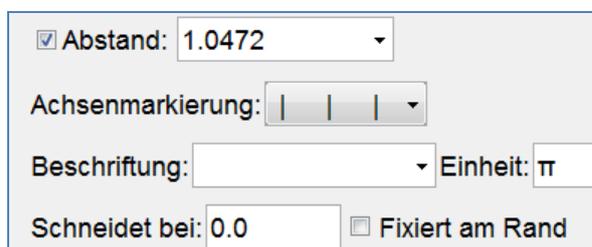
$\text{asin}(5/13) * 180^\circ/\pi / \text{ENTER}$ oder
 $\text{acos}(12/13) * 180^\circ/\pi / \text{ENTER}$ oder
 $\text{atan}(5/12) * 180^\circ/\pi / \text{ENTER}$



6.5 Zeichnen von
Winkelfunktionen

Der Winkel ist bei Eingabe der Winkelfunktionen bereits in Rad.

Um im Koordinatensystem ebenfalls die Unterteilung in Radiant zu erhalten, muss man die Einstellungen der Grafik in der x-Achse ändern:



[zur Auswahl zurück](#)