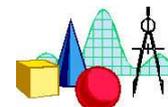


Systeme linearer Gleichungen mit 2 Variablen

Beispiel: I $y_1 = 4x_1 - 3$
II $y_2 = -5x_2 + 4$

1. Grafisch: Schnittpunkt zweier Geraden

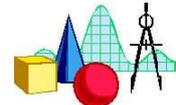
Arbeitsschritte	Tastensequenz	Display
Eingabe der Funktionsgleichungen	$\boxed{Y=}$ Y ₁ eingeben $\boxed{\text{ENTER}}$ oder $\boxed{\downarrow}$ Y ₂ eingeben	Plot1 Plot2 Plot3 $\sqrt{Y_1 = 4X - 3}$ $\sqrt{Y_2 = -5X + 4}$ $\sqrt{Y_3 = \blacksquare}$
Bearbeitung des Window-Menüs	$\boxed{\text{WINDOW}}$	FENSTER Xmin=-5 Xmax=10 Xscl=1 Ymin=-10 Ymax=20 Yscl=1 Xres=1
Aufruf des Grafikbildschirms	$\boxed{\text{GRAPH}}$	
Bestimmung des Schnittpunktes	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{TRACE}}$ $\boxed{5}$: Schnittpkt	BERECHNE 1: Wert 2: Nullstelle 3: Minimum 4: Maximum $\boxed{5}$: Schnittpkt 6: dy/dx 7: $\int f(x) dx$
Auswahl der ersten Kurve mit $\boxed{\text{ENTER}}$ bestätigen.		Y1=4X-3 Erste Kurve? X=0 / Y=-3



	Auswahl der zweiten Kurve mit [ENTER] bestätigen.	$Y2 = -5X + 4$ Zweite Kurve? X=0 / Y=4
	Mit dem Cursor in die Umgebung des Schnittpunktes gehen und mit [ENTER] bestätigen.	$Y2 = -5X + 4$ Tip? X=.85106383 Y=-.255319
	<u>Bemerkung:</u> Die Frage nach der ersten und zweiten Kurve sowie nach einem Tipp für den Schnittpunkt macht Sinn, denn es ist ja möglich, dass mehr als zwei Grafen angezeigt werden, die mehrere Schnittpunkte miteinander haben.	
	Die Koordinaten des Schnittpunktes werden angezeigt.	 Schnittpunkt X=.77777778 Y=.11111111

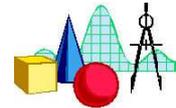
Entgegen der Literatur ist es möglich, die auf dem Grafikbildschirm ausgegebenen Werte als Bruch darstellen zu lassen:

Die x-Koordinate des Schnittpunktes als gemeinen Bruch darstellen	$\boxed{2nd} \boxed{(-)}$ \boxed{MATH} $\boxed{1}$: Bruch \boxed{ENTER}	Ans \rightarrow Bruch 7/9
Die y-Koordinate des Schnittpunktes als gemeinen Bruch darstellen	$\boxed{2nd} \boxed{(-)}$ $\boxed{STO} \rightarrow \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{ALPHA} \boxed{.}$ \boxed{VAR} \rightarrow Y-VARS aktiv $\boxed{1}$: Funktion $\boxed{1}$: Y_1 $\boxed{ENTER} \boxed{MATH}$ $\boxed{1}$: Bruch \boxed{ENTER}	Ans \rightarrow X: Y_1 .1111111111 Ans \rightarrow Bruch 1/9



2. Wertetabelle

Arbeitsschritte	Tastenfolge	Display																								
Eingabe der Funktionsgleichungen	$\boxed{Y=}$ Y ₁ eingeben $\boxed{\text{ENTER}}$ oder $\boxed{\blacktriangleright}$ Y ₂ eingeben	Plot1 Plot2 Plot3 $\sqrt{Y_1 = 4X - 3}$ $\sqrt{Y_2 = -5X + 4}$ $\sqrt{Y_3 = \blacksquare}$																								
Einstellungen für die Wertetabelle	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{WINDOW}}$ z.B.: TableStart bei x = 0 Schrittweite: 0.1	TBL EINST TblStart=0 $\Delta\text{Tbl}=.1$ unabhg: $\boxed{\text{Auto}}$ Frag abhg: $\boxed{\text{Auto}}$ Frag																								
Darstellung der Wertetabelle	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{GRAPH}}$ Mit $\boxed{\blacktriangledown}$ scrollen und Werte für X, Y ₁ , Y ₂ vergleichen.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y₁</th> <th>Y₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>-3</td><td>4</td></tr> <tr><td>.1</td><td>-2.6</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>.2</td><td>-2.2</td><td>3</td></tr> <tr><td>.3</td><td>-1.8</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>.4</td><td>-1.4</td><td>2</td></tr> <tr><td>.5</td><td>-1</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>.6</td><td>-.6</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> X=.3	X	Y ₁	Y ₂	0	-3	4	.1	-2.6	3.5	.2	-2.2	3	.3	-1.8	2.5	.4	-1.4	2	.5	-1	1.5	.6	-.6	1
X	Y ₁	Y ₂																								
0	-3	4																								
.1	-2.6	3.5																								
.2	-2.2	3																								
.3	-1.8	2.5																								
.4	-1.4	2																								
.5	-1	1.5																								
.6	-.6	1																								
	Gesucht werden X ₁ , X ₂ mit: Y ₁ (X ₁) < Y ₂ (X ₁) und Y ₂ (X ₂) > Y ₂ (X ₂) Aus der Wertetabelle folgt: X ₁ = .7 und X ₂ = .8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y₁</th> <th>Y₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>.5</td><td>-1</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>.6</td><td>-.6</td><td>1</td></tr> <tr><td>.7</td><td>-.2</td><td>.5</td></tr> <tr><td>.8</td><td>.2</td><td>0</td></tr> <tr><td>.9</td><td>.6</td><td>-.5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>-1</td></tr> <tr><td>1.1</td><td>1.4</td><td>-1.5</td></tr> </tbody> </table> X=.8	X	Y ₁	Y ₂	.5	-1	1.5	.6	-.6	1	.7	-.2	.5	.8	.2	0	.9	.6	-.5	1	1	-1	1.1	1.4	-1.5
X	Y ₁	Y ₂																								
.5	-1	1.5																								
.6	-.6	1																								
.7	-.2	.5																								
.8	.2	0																								
.9	.6	-.5																								
1	1	-1																								
1.1	1.4	-1.5																								
	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{WINDOW}}$ TableStart bei x = .7 Schrittweite: 0.01	TBL EINST TblStart=.7 $\Delta\text{Tbl}=.01$ unabhg: $\boxed{\text{Auto}}$ Frag abhg: $\boxed{\text{Auto}}$ Frag																								
	$\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{GRAPH}}$ Mit $\boxed{\blacktriangledown}$ scrollen und Werte für X, Y ₁ , Y ₂ vergleichen. Gesucht werden X ₁ , X ₂ mit: Y ₁ (X ₁) < Y ₂ (X ₁) und Y ₂ (X ₂) > Y ₂ (X ₂) Aus der Wertetabelle folgt: X ₁ = .77 und X ₂ = .78	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y₁</th> <th>Y₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>.73</td><td>-.08</td><td>.35</td></tr> <tr><td>.74</td><td>-.04</td><td>.3</td></tr> <tr><td>.75</td><td>0</td><td>.25</td></tr> <tr><td>.76</td><td>.04</td><td>.2</td></tr> <tr><td>.77</td><td>.08</td><td>.15</td></tr> <tr><td>.78</td><td>.12</td><td>.1</td></tr> <tr><td>.79</td><td>.16</td><td>.05</td></tr> </tbody> </table> X=.78	X	Y ₁	Y ₂	.73	-.08	.35	.74	-.04	.3	.75	0	.25	.76	.04	.2	.77	.08	.15	.78	.12	.1	.79	.16	.05
X	Y ₁	Y ₂																								
.73	-.08	.35																								
.74	-.04	.3																								
.75	0	.25																								
.76	.04	.2																								
.77	.08	.15																								
.78	.12	.1																								
.79	.16	.05																								
	Das Verfahren kann beliebig oft wiederholt werden, bis die gewünschte Genauigkeit für x erreicht wird.																									

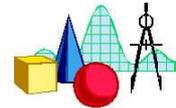


<p>Berechnung der Determinanten</p>	$X = \frac{D_x}{D_N}, Y = \frac{D_y}{D_N}$ <p>Berechnung von X: $\boxed{2nd} \boxed{x^{-1}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{1}$ $\boxed{2nd} \boxed{x^{-1}} \boxed{1} \boxed{)} \boxed{\div}$ $\boxed{2nd} \boxed{x^{-1}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{1}$ $\boxed{2nd} \boxed{x^{-1}} \boxed{3}$ \boxed{ENTER}</p> <p>Analog Berechnung von Y</p>	<pre>det([A])/det([C])) .1111111111 ■ det([B])/det([C]) ■ .7777777778</pre>
	<p>Wurde der Ausdruck für X schon eingegeben, geht die Eingabe für Y einfacher:</p> <p>$\boxed{2nd} \boxed{ENTER}$ mit $\boxed{\blacktriangleleft}$ zurück zu [A] $\boxed{2nd} \boxed{x^{-1}} \boxed{2}$ \boxed{ENTER}</p>	<pre>det([A])/det([C]) det([B])/det([C]) det([B])/det([C]) _ .7777777778</pre>

4. Algebraisch: Gleichungslöser

Um mit dem Gleichungslöser arbeiten zu können, muss die Gleichung nach 0 aufgelöst sein. Für die Lösung des linearen Gleichungssystems gilt: $Y_1 = Y_2$, also: $0 = Y_1 - Y_2$.

Arbeitsschritte	Tastensequenz	Display
<p>Eingabe der Funktionsgleichungen</p>	<p>$\boxed{Y=}$ Y_1 eingeben \boxed{ENTER} oder $\boxed{\blacktriangleright}$ Y_2 eingeben</p>	<pre>Plot1 Plot2 Plot3 \Y1=4X-3 \Y2=-5X+4 \Y3=■</pre>
<p>Aufruf des Gleichungslösers</p>	<p>$\boxed{MATH} \boxed{0} \boxed{ENTER}$</p>	<pre>0: NUM KPX WSK 4: fMin(5: fMax(6: fMin(7: fMax(8: nAbl(9: FktInt(■: Löser...</pre>
<p>Eingabe der Gleichung</p>	<p>$\boxed{VAR} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{1}$ $\boxed{1}$ Funktion Y_1 wählen $\boxed{-}$ $\boxed{VAR} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{1}$ $\boxed{2}$ Funktion Y_2 wählen \boxed{ENTER}</p>	<pre>VAR: Y=VAR ■: Funktion... 2: Parametr... 3: Polar... 4: An/Aus... FUNKTIONEN 1: Y1 2: Y2 3: Y3</pre>



<p>Lösung der Gleichung</p>	<p>(1) <u>Berechnung von X:</u></p> <p>ALPHA ENTER</p> <p>$li-re = 0$ gibt an, dass die Differenz zwischen Links- und Rechtsterm 0 ist, d.h. dass die Gleichung exakt bestimmt wurde.</p>	<p>$Y_1 - Y_2 = 0$</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $X = 7777777777777777...$ Grenze = $(-1E99, ...)$ ▪ $li-re = 0$
	<p>(2) <u>Berechnung von Y:</u></p> <p>2nd MODE VARS ▸ 1 ENTER ENTER</p>	<p>Y_1</p> <p>▪ .1111111111</p>
	<p><u>Anmerkungen:</u></p> <p>(1) Der Gleichungslöser gibt keinen Hinweis darauf, ob ein Gleichungssystem unendlich viele Lösungen besitzt. In diesem Fall zeigt er lediglich eine einzige Lösung unter unendlich vielen an.</p> <p>(2) Besitzt ein Gleichungssystem keine Lösung, so meldet der Gleichungslöser im günstigsten Fall den Fehler „ERR: NO SIGN CHNG“ oder gibt irrtümlicherweise eine sehr große Zahl als Lösung aus.</p>	