

## Erläuterungen und Aufgaben

Zeichenerklärung: [ ] - Drücke die entsprechende Taste des Graphikrechners!  
 [ ]<sup>S</sup> - Drücke erst die Taste [SHIFT] und dann die entsprechende Taste!  
 [ ]<sup>A</sup> - Drücke erst die Taste [ALPHA] und dann die entsprechende Taste!  
 Schwere Aufgaben sind mit einem \* gekennzeichnet.

### Graphische Lösung von Gleichungssystemen mit zwei Unbekannten

Mit dem Graphikrechner kannst du eine Vielzahl von Gleichungssystemen mit zwei Unbekannten graphisch lösen. Die Gleichungen müssen sich allerdings nach einer Unbekannten auflösen lassen, um sie als Funktionen darzustellen.

Beispiel                       $(y - 2) \cdot x = 10 \cdot (y - 1)$   
                                        $2^x (3 + y - x) = 1$

Da sich die zweite Gleichung nicht nach x, sondern nur nach y auflösen lässt, musst du beide Gleichungen nach y auflösen.

**1. Aufgabe:**  
**Zeige, dass für das nach y aufgelöste Gleichungssystem gilt:**

$$y = (2x - 10) / (x - 10)$$

$$y = 2^{-x} + x - 3$$

Im *Hauptmenü* gelangst du mit der Taste [ 5 ] in den *Graphik-Modus*.

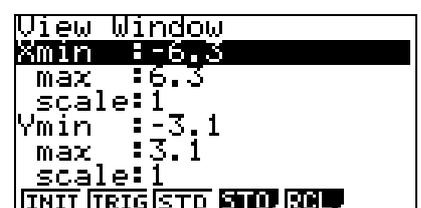
Dort erscheint der *Graphik-Editor*. Um Funktionsgleichungen in rechtwinkligen Koordinaten einzugeben, muss rechts oben im Display Y= angezeigt sein. Ist das nicht der Fall, kannst du diesen Gleichungstyp mit den Tasten [F3] [F1] wählen.



[ ( ) [ 2 ] [ X,θ,T ] [ - ] [ 1 ] [ 0 ] [ ) ] [ ÷ ] [ ( ) [ X,θ,T ] [ - ]  
 [ 1 ] [ 0 ] [ ) ]                      [ EXE ]  
 [ 2 ] [ ^ ] [ ( ) [ (-) ] [ X,θ,T ] [ ) ] [ + ] [ X,θ,T ] [ - ] [ 3 ]                      [ EXE ]



Du drückst die Taste [V-Window]<sup>S</sup>, um zum *Betrachtungsfenster* zu gelangen, und wählst dort mit der Taste [F1] den Menüpunkt INIT für die *Normale Einstellung*.



Nachdem du mit [EXIT] zum *Graphik-Editor* zurückgekehrt bist, lässt du die graphische Darstellung erstellen, indem du mit der Taste [F6] den Menüpunkt DRAW aufrufst.

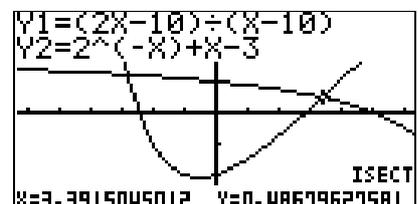
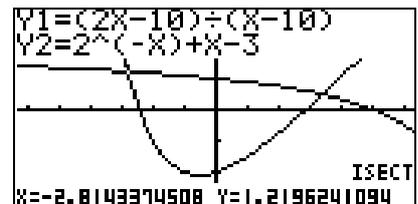
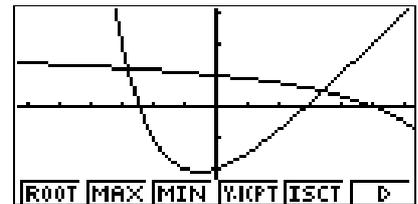
Die Lösungen des Gleichungssystems sind die Schnittpunkte der beiden Graphen.

Um sie zu bestimmen, rufst du mit der Taste [G-Solv]<sup>S</sup> die *Graph-Solve-Funktion* auf und wählst mit der Taste [F5] den Menüpunkt ISCT (Intersection).

Der Graphikrechner zeigt den Schnittpunkt mit dem kleinsten x-Wert innerhalb des dargestellten x-Bereiches an. Du erhältst  $x = 2,814$  und  $y = 1,220$  als Lösung des Gleichungssystems.

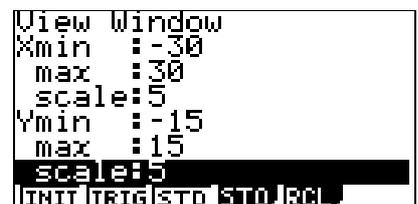
Drückst du die Taste [▶], sucht der Rechner nach einem weiteren Schnittpunkt mit größerem x-Wert. Als weitere Lösung erhältst du  $x = 3,392$  und  $y = 0,487$ .

Der Graphikrechner bestimmt nur die Schnittpunkte, deren x-Werte im dargestellten x-Bereich liegen.



## 2. Aufgabe:

**Prüfe, ob das Gleichungssystem weitere Lösungen besitzt, indem du im Betrachtungsfenster den rechts angegebenen größeren Bildausschnitt einstellst !**



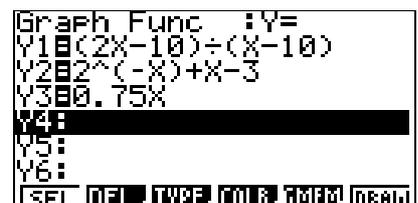
Eventuell solltest du gleich zu Beginn im Betrachtungsfenster einen großen Bildausschnitt wählen, um dir einen Überblick über mögliche Schnittpunkte zu verschaffen. Auf jeden Fall solltest du deine Kenntnisse über den Verlauf von Graphen nutzen, um zu beurteilen, ob es außerhalb des dargestellten Bildbereichs Schnittpunkte geben kann.

## Gleichungssysteme mit mehr als zwei Gleichungen

Um ein Gleichungssystem mit drei Gleichungen und zwei Unbekannten zu untersuchen, hebst du im *Graphik-Editor* mit den Cursor-Tasten die 3. Zeile hervor und gibst eine weitere Gleichung ein.

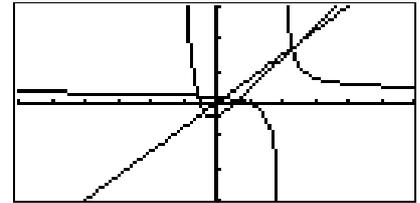
$$y = 0,75x$$

[ 0 ] [ . ] [ 7 ] [ 5 ] [ X,θ,T ]      [ EXE ]

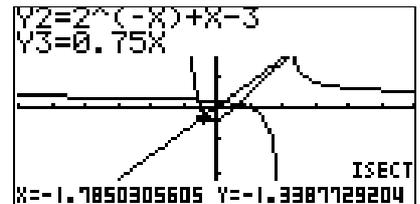


Mit [F6] lässt du alle drei Gleichungen graphisch darstellen.

Rufst du nun mit [G-Solv]<sup>S</sup> [F5] den Menüpunkt ISCT auf, musst du dem Rechner mitteilen, von welchen beiden Graphen er die Schnittpunkte bestimmen soll.



Möchtest du den angezeigten Graphen auswählen, drückst du [EXE], andernfalls kannst du mit den Cursor-Tasten [▼] bzw. [▲] einen anderen Graphen anzeigen lassen. Hast du zwei Graphen jeweils mit [EXE] ausgewählt, bestimmt der Rechner deren Schnittpunkte.



Die Schnittpunkte der Graphen der 2. und 3. Gleichung werden also bestimmt, wenn du schrittweise die Tasten [▼] [EXE] [EXE] drückst.

### 3. Aufgabe:

Wenn ein Gleichungssystem mit drei Gleichungen und zwei Unbekannten eine Lösung besitzt, was gilt dann für die zugehörigen Graphen ?

Gibt es für das eingegebene Gleichungssystem eine Lösung, welche alle drei Gleichungen erfüllt ?

### 4. Aufgabe\*:

Wie würdest du ein Gleichungssystem, welches aus vier Gleichungen und zwei Unbekannten besteht, mit dem Rechner graphisch lösen ?

### 5. Aufgabe\*:

Für welche zwei Zahlen  $y$  und  $x$  gilt, dass ihre Differenz 3,5 und ihr Produkt 30 beträgt ?

Löse die Aufgabe zunächst im *Graphik-Modus* des Rechners und anschließend analytisch ohne graphische Darstellung !

## Notruf in Algier

Nathalie befindet sich in Algier, 1900 km von ihrer Heimatstadt Hamburg entfernt. Sie benötigt dringend ein speziell für sie angefertigtes Medikament, leider hat sie es in Hamburg vergessen.

Damit sie möglichst schnell ihr Medikament erhält, startet ein Flugzeug mit Nathalie und einer Geschwindigkeit von 380 km/h bei  $t=0$  in Algier und zur gleichen Zeit eines in Hamburg mit dem Medikament und einer Geschwindigkeit von 570 km/h.

Die Strecke Algier – Hamburg sei auf der  $y$ -Achse eines Weg-Zeit-Diagramms aufgetragen, Algier befinde sich bei  $y = 0$  und Hamburg bei  $y = 1900$ .

Für die Position  $y$  (Entfernung von Algier in km) der Flugzeuge gilt:

Flugzeug aus Algier:  $y = 380t$  t: Zeit in Stunden  
Flugzeug aus Hamburg:  $y = 1900 - 570t$

### 6. Aufgabe:

Nach welcher Zeit treffen sich die beiden Flugzeuge ?  
Löse die Aufgabe mit dem Rechner graphisch !

### 7. Aufgabe:

Löse die 6. Aufgabe mit dem Rechner im *Gleichungs- Modus* !  
Siehe im 2. Arbeitsblatt nach, wie du dort arbeitest !

### 8. Aufgabe:

Löse die 6. Aufgabe analytisch ohne Rechner !

### 9. Aufgabe:

In der Nähe welcher Großstadt, in der die Flugzeuge landen könnten, befinden sich die Flugzeuge, wenn sie sich treffen ?

### 10. Aufgabe:

Wie groß ist die Relativgeschwindigkeit zwischen beiden Flugzeugen, also die Geschwindigkeit, mit der sich das eine Flugzeug dem anderen nähert ?  
Kannst du die 6. Aufgabe mit Hilfe der Relativgeschwindigkeit lösen ?

### 11. Aufgabe\*:

Nach welcher Zeit treffen sich die Flugzeuge, wenn das Flugzeug in Algier eine halbe Stunde später bei  $t=0,5$  startet ?

### 12. Aufgabe:

Nach welcher Zeit treffen sich die Flugzeuge, wenn das Flugzeug in Algier erst 3,5 Stunden später bei  $t=3,5$  starten kann ?