

2. Bildhafte Darstellungen mit Geradenstücken - Einführung in das GRAPH-Menü (Osawa)

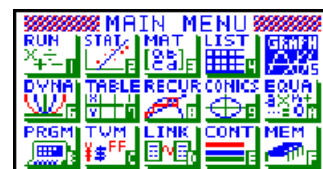
Zielstellung:


Eine Anwendung linearer Funktionen besteht im Zeichnen von Figuren und Graphen aus Geradenstücken. Üben Sie zuerst die Darstellungsmöglichkeiten im **GRAPH**-Menü und lassen Sie dann die Schüler Formeln aufstellen, mit denen sie eigene Figuren erzeugen können. Die Schüler dürfen untereinander Daten und Formeln austauschen; sie sollen vor allem Spaß am Zeichnen linearer Graphen haben.

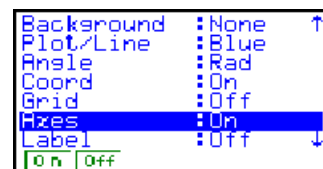
Unterrichtsgestaltung:

1. Was ist das? (Übung im Gebrauch des Graphiktaschenrechners)

$$\begin{aligned} y &= 3x + 6, [-2; 0] \\ y &= -3x - 6, [-2; 0] \\ y &= -3x + 6, [0; 2] \\ y &= 3x - 6, [0; 2] \end{aligned}$$



- Zeichnet die Figur mit dem Graphiktaschenrechner.
Wählt dazu zuerst im Hauptmenü (**MAIN MENU**) mit den Cursor-Tasten  das **GRAPH**-Menü aus und drückt dann **EXE**.

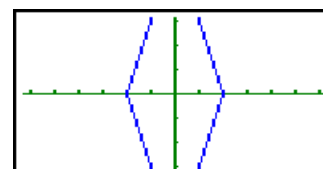


Mittels **SHIFT** **MENU** [**SET UP**] bzw. **SHIFT** **F3** [**V-Window**] **F1** [**INIT**] werden das Koordinatensystem und das Betrachtungsfenster voreingestellt.



- Gibt dann die obigen Formeln ein:

3 **X,θ,T** **+** **6** **,** **SHIFT** **+** **(-)** **2** **,** **0** **SHIFT** **-** **EXE**
(-) **3** **X,θ,T** **-** **6** **,** **SHIFT** **+** **(-)** **2** **,** **0** **SHIFT** **-** **EXE**
(-) **3** **X,θ,T** **+** **6** **,** **SHIFT** **+** **0** **,** **2** **SHIFT** **-** **EXE**
3 **X,θ,T** **-** **6** **,** **SHIFT** **+** **0** **,** **2** **SHIFT** **-** **EXE**



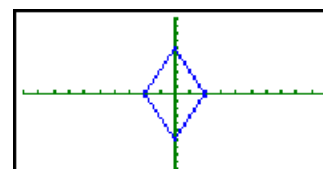
- Wie sieht das aus? **F6** [**DRAW**]

Ändert die Einstellungen des Betrachtungsfensters, damit das ganze Bild auf das Display passt:

SHIFT **F3** [**V-Window**] **F3** [**STD**] **EXE**

Zeichnet die Graphik erneut: **F6** [**DRAW**]

In der Formel gibt **[a, b]** den Definitionsbereich für **x** an.
Man erkennt einen Diamanten!



Anmerkung des Herausgebers zum Diamanten:

- Die vier Einzelgleichungen können in zwei Einzelgleichungen zusammengefaßt werden.

[OPTN] [F5] [NUM] [F6] (Abs) nutzen:

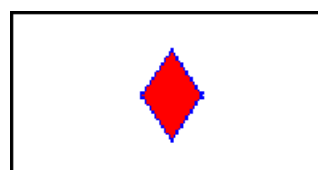
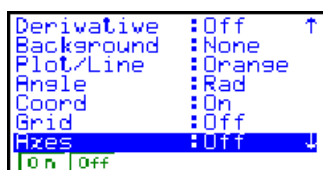
$$y = -3 \text{ Abs } x + 6, [-2; 2]$$

$$y = 3 \text{ Abs } x - 6, [-2; 2]$$

- Mittels der Ungleichungsgraphik **[F3] [TYPE] [F6]** erscheint der Diamant in schillernd roter Farbe:

$$y \leq -3 \text{ Abs } x + 6, [-2; 2]$$

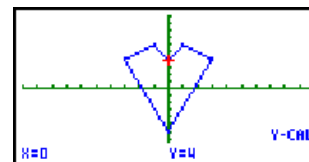
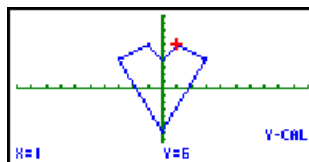
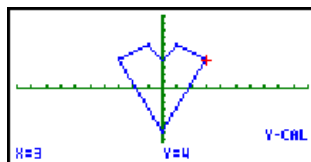
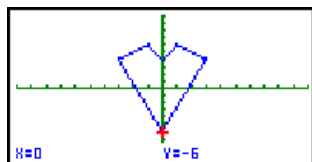
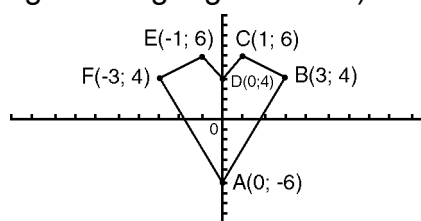
$$y \geq 3 \text{ Abs } x - 6, [-2; 2]$$



2. Könnt ihr diese Figur zeichnen? (Eine etwas schwierigere Ausgangssituation)

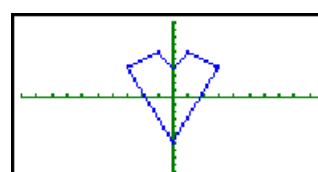
Stellt das hier abgebildete Herz mit dem Graphiktaschenrechner dar.

Bestimmt die Formeln und die x -Intervalle für die Geradenstücke **AB**, **BC**, **CD**, **DE**, **EF** und **FA**.



- Hinweis zur Eingabe der Formelterme:
- Nach Eingabe der Formeln:

[F6] [DRAW]



Anmerkung des Herausgebers zum Herz:

- Die sechs Einzelgleichungen können in zwei Einzelgleichungen zusammengefaßt werden.

[OPTN] [F5] [NUM] [F6] (Abs) nutzen:

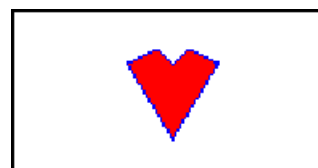
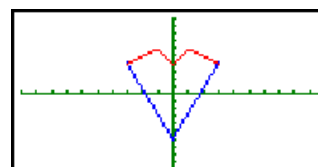
$$y = -3/2 (\text{Abs}(x+1) + \text{Abs}(x-1)) + 2 \text{ Abs } x + 7, [-3; 3]$$

$$y = 10/3 \text{ Abs } x - 6, [-3; 3]$$

- Mittels der Ungleichungsgraphik **[F3] [TYPE] [F6]** erscheint das Herz in schillernd roter Farbe noch plastischer:

$$y \leq -3/2 (\text{Abs}(x+1) + \text{Abs}(x-1)) + 2 \text{ Abs } x + 7, [-3; 3]$$

$$y \geq 10/3 \text{ Abs } x - 6, [-3; 3]$$



- Gleichungen für abgeknickte Geraden (mit drei Knickstellen bei $x_1 = -1$, $x_2 = 0$ und $x_3 = 1$) haben die Formelstruktur $y = a \cdot |x + 1| + b \cdot |x| + c \cdot |x - 1| + d$.

Mit den (Knick-)Punkten **C(1,6)**, **D(0,4)** und **E(-1,6)** sowie aus Symmetriegründen **F(-3,4)** (oder **B(3,4)**) erhält man durch Einsetzen in die obige Gleichung ein lineares Gleichungssystem, das im **EQUA**-Menü eindeutig gelöst werden kann. So findet man z. B. die Gleichung $y = -3/2 (\text{Abs}(x+1) + \text{Abs}(x-1)) + 2 \text{Abs}x + 7$ für die obere Randkurve des Herzens.

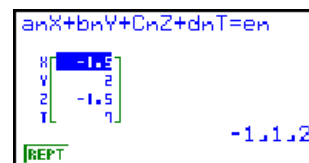
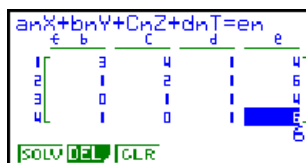
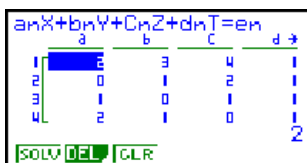
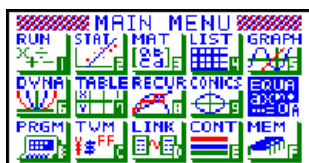
Gleichungssystem mit der Symbolik des Gleichungssystem-Editors:

$$x = -3: a \cdot |-3+1| + b \cdot |-3| + c \cdot |-3-1| + d = 2X + 3Y + 4Z + 1T = 4$$

$$x = -1: a \cdot |-1+1| + b \cdot |-1| + c \cdot |-1-1| + d = 0X + 1Y + 2Z + 1T = 6$$

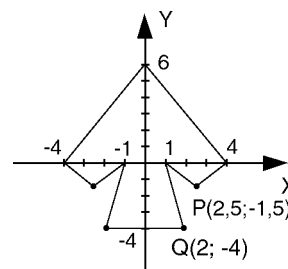
$$x = 0: a \cdot |0+1| + b \cdot |0| + c \cdot |0-1| + d = 1X + 0Y + 1Z + 1T = 4$$

$$x = 1: a \cdot |1+1| + b \cdot |1| + c \cdot |1-1| + d = 2X + 1Y + 0Z + 1T = 6$$

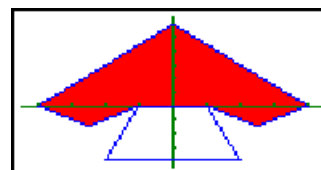
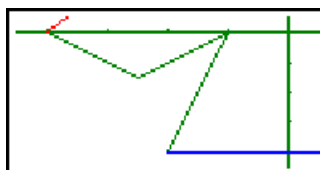
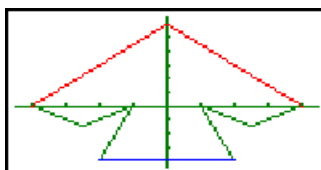


3. Versucht jetzt diese Figur.

- Zeichnet mit dem Graphiktaschenrechner den abgebildeten Spaten.
- Findet die Koordinaten der Eckpunkte selbst, ebenso die Funktionsterme (9 Geradenstücke!)



Hinweis: Das Spatenblatt (rot eingefärbt) kann mit zwei Betragsungleichungen beschrieben werden. Ebenso reichen für den Spatenschaft (Stielansatz) zwei Betragsungleichungen, wenn die Knickpunkte in den Betragstermen beachtet werden.



4. Gib das Bild, das du gezeichnet hast, deinem Freund.

- Entscheide dich zuerst für eine Figur deiner Wahl. Auch ein Buchstabe ist möglich.
- Zeichne die Figur mithilfe von Geraden. Du kannst insgesamt 20 Formeln verwenden.
- Schreibe die Formeln und x -Intervalle auf ein Blatt Papier und tausche sie gegen die deines Freundes.
- Stelle jetzt die von deinem Freund erhaltenen Formeln mit dem Taschenrechner graphisch dar.