

De Taschäräschnr Casio (Reihe: 9750, 9850, ...)

Übersicht:

1. Nullstellen
2. Gleichungen 2. oder 3. Grades lösen
3. Gleichungen lösen
4. Schnittpunkte bestimmen
5. Extrempunkte
6. Wendepunkte
7. Steigung einer Funktion ausrechnen lassen
8. Tangenten bestimmen und zeichnen lassen
9. Ableitungsfunktion zeichnen lassen
10. senkrechte Geraden einzeichnen
11. Flächen zwischen einer Funktion und der x-Achse
12. Fläche zwischen zwei Funktionen
13. Gleichungssysteme auflösen lassen (Matrizen)
14. Regression
15. Matrizen multiplizieren, invertieren

☛01 Nullstellen:

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste) Funktion zeichnen lassen.

Falls mehr Funktionen gezeichnet sind, wechselt man durch Drücken der Cursortasten nach oben oder unten zu den verschiedenen Funktionen. Dann drücken.

Es erscheint (nach einer Weile) die erste Nullstelle.

Cursortaste nach rechts (▶) liefert die nächsten Nullstellen (falls vorhanden).

☛02 Gleichungen 2. oder 3. Grades lösen:

Ins Equa-Menü gehen. (- Taste)

Der GTR fragt, ob die Funktion 2. Grades ist oder 3. Grades. („Degree“ heißt Grad)

Ihr tippt oder .

Jetzt gebt ihr die Koeffizienten ein, das sind die Zahlen die von dem ($x^3?$), x^2 , $x..$ stehen.

Danach tippt ihr ein.

Es erscheinen die Lösungen der Gleichung.

Wichtig! Diejenigen Lösungen, in denen hinten ein „i“ steht, ignoriert ihr. Das sind KEINE Lösungen, die in der Schulmathematik von Bedeutung sind. (Es handelt sich hierbei um sogenannte „komplexe Zahlen“)

☛03 Gleichungen lösen:

Gleichungen kann man im GTR auch mit dem „SOLVER“ lösen. [Findet ihr unter]. Ich finde den allerdings ungeschickt, da man nie weiß wieviel Lösungen hat die Gleichung und was genau muss man eingeben, damit der GTR einem *alle* gesuchten x-Werte liefert.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Gleichungen zu lösen.

Entweder man bringt alles auf eine Seite, so dass man wieder eine Gleichung der Form:

„irgendwas=0“ hat. Nun kann man davon Nullstellen berechnen und erhält die x-Werte.

Oder man gibt die linke Seite der Gleichung und rechte Seite der Gleichung als je eine Funktion ein berechnet nachher die Schnittpunkte dieser beiden Funktionen.

Bsp: Die Gleichung $x^2+3x = 3\cdot\sin(x)$ soll gelöst werden. Man gibt linke und rechte Seite der Gleichungen im y-Editor ein. Z.Bsp. als: „ $y_3 = x^2+3x$ “ und „ $y_4 = 3\cdot\sin(x)$ “. Nun kann man im Grafik-Menü die Schnittpunkte von y_3 und y_4 bestimmen. (→ ↵04 Schnittpunkte)

↵04 Schnittpunkte von zwei Funktionen berechnen:

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste) Funktion zeichnen lassen.

Es erscheint (nach einer Weile) der erste Schnittpunkt.

Cursortaste nach rechts (▶) liefert die nächsten Schnittpunkte (falls vorhanden).

↵05 Extrempunkte:

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste) Funktion zeichnen lassen.

(wenn man Tiefpunkte sucht)

(wenn man Hochpunkte sucht)

Falls mehrere Funktionen gezeichnet sind, wechselt man durch Drücken der Cursortasten nach oben oder unten zu den verschiedenen Funktionen. Dann drücken.

Es erscheint (nach einer Weile) das erste Maximum/Minimum.

Cursortaste nach rechts (▶) liefert die nächsten Extrema (falls vorhanden).

↵06 Wendepunkte:

Wendepunkte mit dem GTR zu berechnen geht nicht direkt.

Man kann aber zumindest über Umwege die x-Werte folgendermaßen bestimmen:

Erste Ableitung eingeben (ggf. kann man ihn auch die Ableitung zeichnen lassen → ↵09Ableitungsfunktion)

Hoch und Tiefpunkte dieser ersten Ableitung bestimmen

Die x-Werte der Hoch- und Tiefpunkte sind die x-Werte der Wendepunkte.

Die y-Werte kann man dann aus der Wertetabelle (von der Ausgangsfunktion $f(x)$!!!) bestimmen lassen.

↵07 Steigung der Funktion in der Wertetabelle mit anzeigen lassen:

Möglichkeit 1

Ins Wertetabelle-Menü gehen. (- Taste) Wertetabelle anzeigen lassen.

Punkt „Derivative“ auf „On“ stellen (bzw. „Off“ falls man die Option wieder ausschalten will).

In der Wertetabelle erscheint ab jetzt eine zusätzliche Spalte, z.B. „ $Y'1$ “, das ist die Steigung.

Möglichkeit 2

Ins Run-Menü gehen. (- Taste)

Die Steigung berechnet man mit: d/dx (Funktion , x-Wert)

Falls die Funktion unter $Y1$ gespeichert ist und deren Steigung bei $x=3$ berechnet werden soll, sollte also in der Anzeige stehen: $d/dx(Y1,3)$

Das Zeichen „ d/dx “ findet man unter

Das Zeichen „ $Y1$ “ findet man unter . Jetzt noch die „1“ tippen.

↪ 08 Tangente an $f(x)$ in einem bestimmten Berührungspunkt berechnen oder zeichnen:

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste) Funktion zeichnen lassen.

(wenn man die Tangente sucht)

(wenn man die Normale sucht)

Den x -Wert des Berührungspunktes eingeben (dazu mit dem Cursor dementsprechend links oder rechts fahren).

Danach zweimal drücken.

Es erscheint die Gleichung der Tangente bzw. der Normale.

↪ 09 Ableitungsfunktion eingeben:

Annahme, Ihr wollt die Ableitungsfunktion von $f(x)$ zeichnen lassen und $f(x)$ ist unter „ Y_1 “ eingegeben.

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste)

Die Ableitungsfunktion lässt man nun als neue Funktion zeichnen mit:

$$Y_2 = d/dx(Y_1, X)$$

Das Zeichen „ d/dx “ findet man unter

Das Zeichen „ Y_1 “ findet man unter . Jetzt noch die „1“ tippen.

↪ 10 senkrechte Geraden einzeichnen:

Es gibt die Möglichkeit, im Grafik-Menü auch senkrechte Geraden einzuzeichnen.

In den y -Editor des Grafik-Menüs gehen. (- Taste)

Am unteren Rand Rand des Bildschirms findet sich , danach .

Ab jetzt jetzt heißen alle nicht-benutzten Funktionen nicht mehr y_2, y_3, \dots sondern x_2, x_3, \dots
Nun kann man z.B. $x_3=4$ als senkrechte Gerade eintippen.

Nicht-benutzte Funktionen wieder auf „ $y=$ “ umzustellen, geht wieder mit .

↪ 11 Fläche zwischen einer Funktion mit der x -Achse:

Sind die Grenzen bekannt? Falls nicht, erst bestimmen. (Meistens sind's die Nullstellen)

Möglichkeit 1) Im Grafik-Menü:

Ins Grafik-Menü gehen. (- Taste) Funktion zeichnen lassen.

Falls mehr Funktionen gezeichnet sind, wechselt man durch Drücken der Cursortasten nach oben oder unten zu den verschiedenen Funktionen. Dann drücken.

Es erscheint die Meldung: „Lower?“

Mit den Cursortasten (links/rechts) zur unteren Integralgrenze gehen.

Es erscheint die Meldung: „Upper?“

Mit den Cursortasten (links/rechts) zur oberen Integralgrenze gehen.

Es erscheint der Inhalt der Fläche.

Der Nachteil der Flächenberechnung im Grafik-Menü: Die Ergebnisse sind ungenau, da die Grenzen nicht genau eingegeben werden können.

Flächeninhalte sollte man also besser im Run-Menü berechnen.

Möglichkeit 2) Im Run-Menü:

Ins Run-Menü gehen. (Menu Run - Taste)

Integral eingeben als: \int (Funktion , linke Grenze, rechte Grenze)

Falls die Funktion unter Y1 gespeichert ist und das Integral von $x_1=2$ bis $x_2=5$ berechnet werden soll, sollte also in der Anzeige stehen: $\int(Y1,2,5)$

EXE

Es erscheint der Inhalt der Fläche.

\int erhält man mit: OPTN CALC $\int dx$

Y1 erhält man mit: VARS GRPH Y (Y2 oder Y3 erhält man dementsprechend)

12 Fläche zwischen zwei Funktionen:

Normal berechnet man die Fläche zwischen zwei Funktionen mit: $\int_{x_1}^{x_2} f(x) - g(x) dx$

Einfachheitshalber gehen wir mal davon aus, dass $f(x)$ die Kurve ist, die die Fläche oben begrenzt (obere Funktion) und $g(x)$ die Fläche von unten begrenzt (untere Funktion).

Desweiteren gehen wir davon aus, dass $f(x)$ unter $Y1=.$ gespeichert ist und $g(x)$ unter $Y2=.$ gespeichert ist.

Sind linke und rechte Grenzen der Flächen bekannt? Falls nicht, sind's vielleicht die Schnittpunkte der Funktionen? In dem Fall zuerst Schnittpunkte berechnen.

Ins Run-Menü gehen. (Menu Run - Taste)

Das Integral eingeben als:

\int (obere Funktion – untere Funktion , linke Grenze, rechte Grenze)

Falls die Funktion also unter Y1 bzw. Y2 gespeichert ist und das Integral zwischen den beiden Funktionen in den Grenzen von $x_1=2$ bis $x_2=5$ berechnet werden soll, sollte also in der Anzeige stehen: $\int(Y1-Y2,2,5)$

EXE

Es erscheint der Inhalt der Fläche.

\int erhält man mit: OPTN CALC $\int dx$

Y1 erhält man mit: VARS GRPH Y (Y2 oder Y3 erhält man dementsprechend)

13 Gleichungssysteme auflösen lassen (Matrizen lösen):

Falls man mehrere Gleichungen mit mehreren Unbekannten hat (das sind Matrizen), kann der Taschenrechner diese lösen.

Ins Equa-Menü gehen. (Menu Equa - Taste)

F1: Simultaneous

Der GTR interessiert sich dafür, wieviel Unbekannte (das ist gleichzeitig auch die Anzahl der Gleichungen) es gibt.

Ihr tippt das ein.

Nun tippt ihr eure Gleichungen ein.

Wichtig! Die Gleichungen müssen immer die Form haben, dass links vom „=“ die Unbekannten stehen

und rechts vom „=“ die Zahlen ohne Unbekannte. (Also z.Bsp. so: $2x_1+4x_2-3x_3=4$)

Wenn Ihr mit der Eingabe fertig seid, tippt ihr .

Es erscheint die Lösung.

Falls ihr die Meldung „Ma ERROR“ erhaltet, gibt es für das Gleichungssystem entweder *keine Lösung* oder *unendlich viele Lösungen*. In diesem Fall müsst ihr das Gleichungssystem von Hand lösen, der GTR kann es nicht

↳ 14 Regression:

Regression (oder Funktionsanpassung) heißt: Ihr habt mehrere Punkte (x- und y-Werte) und sucht eine Funktion, die möglichst nah an diesen Punkten vorbei läuft (vielleicht sogar durch die Punkte läuft).

Wichtig! Ihr müsst wissen, um was für einen Funktionstyp es sich handelt. Sprich: handelt es sich um eine Sinus-Funktion oder um eine Gerade, eine Gleichung 2. oder 3. oder 4. Grades, etc... handelt.

Ins Statistik-Menü gehen. (- Taste)

Falls unter List1, List2 oder sonst irgendwelche Zahlen stehen, löscht ihr die am besten

(das geht über)

Alle x-Werte gebt ihr in „List1“ ein, alle y-Werte unter „List2“.

Je nachdem was ihr für einen Funktionstyp braucht, tippt ihr:

- falls eure gesuchte Funktion eine Gerade ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine quadratische Parabel ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine Funktion dritten Grades ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine Funktion vierten Grades ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine ln-Funktion der Form $f(x) = a+b \cdot \ln(x)$ ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine e-Funktion der Form $f(x) = a \cdot e^{bx}$ ist,

- falls eure gesuchte Funktion eine sin-Funktion der Form $f(x) = a \cdot \sin(bx+c)+d$ ist.

Der GTR liefert euch die Funktion. (Falls ihr die Meldung „Ma ERROR“ erhaltet, habt ihr zu wenig Punkte eingegeben)

Eine interessante Option an dieser Stelle ist

Wenn ihr diese Taste drückt, speichert er die eben erhaltene Funktion ab. Wenn ihr jetzt mit der Cursortasten z.Bsp. bis Y3=.. runter geht und dann drückt, speichert er die Funktion unter Y3=.. ab. Es hat zum einen den Vorteil, dass ihr die Funktion nicht von Hand wieder im Grafik-Menü eintippen müsst, zum anderen übernimmt der GTR alle lästigen Nachkommastellen, so dass euch keine eventuellen Rundungsfehler in der späteren Rechnung auftauchen.

↳ 15 Matrizen: (multiplizieren, invertieren, speichern, ..)

Es gibt immer zwei Schritte, die man machen muss: Als Erstes muss man die Matrizen einspeichern. Das geht im Matrizen-Menü. Der zweite Schritt ist das eigentliche Rechnen mit den Matrizen (multiplizieren, invertieren,...), das geht im Run-Menü.

Erster Schritt: Matrix bzw. Matrizen einspeichern:

Ins Matrizen-Menü gehen. (- Taste)

Matrix aussuchen, in welche ihr die Zahlen einspeichern wollt (Cursortasten hoch oder runter)

Cursortaste nach rechts, um dem freundlichen GTR zu sagen, wieviel Zeilen bzw. Spalten die Matrix

haben soll. (Die erste Zahl, die ihr eintippt gibt die Anzahl der Zeilen an, die zweite Zahl gibt die Anzahl der Spalten an.) Nachdem ihr das getan habt, erscheint euch eine Matrix, in welche ihr die Werte eingeben könnt.

Mit **EXIT** kommt ihr wieder zurück (und könnt ggf die nächste Matrix eintippen)

Zweiter Schritt: Mit Matrizen rumrechnen:

Ins Run-Menü gehen. (**Menu** **RUN** - Taste)

Man gibt im GTR eine Matrix mit den Tasten ein:

OPTN **F2** **F1** und dann den Namen der Matrix (z.B. **Alpha** **A**)

Matrizen multiplizieren (oder addieren):

Annahme, ihr wollt die Matrix A mit der Matrix B multiplizieren:

Zuerst solltet ihr beide Matrizen bereits im Matrizenmenü eingegeben haben.

Bevor ihr „EXE“ tippt, sollte im Run-Menü in eurem Display letztendlich stehen: „Mat A × Mat B“.

Dieses erreicht ihr mit der Tastenkombination:

OPTN **F2** **F1** **Alpha** **A** **×** **F1** **Alpha** **B** **EXE**

(Addieren von Matrizen geht natürlich genau gleich, nur dass ihr statt „mal“ ein „plus“ eintippt)

Matrizen invertieren:

Die Inverse einer Matrix erreicht man mit der „X⁻¹“-Taste. (Also **SHIFT** **)**)

Wollt Ihr also z.B. die Inverse der Matrix A erhalten, sollte im Display stehen: „Mat A⁻¹“

Das erreicht ihr mit der Tastenkombination:

OPTN **F2** **F1** **Alpha** **A** **SHIFT** **)** **EXE**

Matrizen einspeichern:

Man kann sich Ergebnisse auch einspeichern.

Also, angenommen, ihr wollt die Matrizen A und B miteinander multiplizieren, das Ergebnis davon, werden ihr vermutlich jedoch noch ein paar Mal brauchen. Da wäre es geschickt dieses Ergebnis eingespeichert zu haben (ohne es im Matrizen-Menü noch mal extra eingeben zu müssen). Entscheidend hierfür ist der Pfeil: **→**, der *vor* der „Exe“-Taste verwendet werden muss.

Wenn ihr also die Matrizen A und B miteinander multiplizieren und die Ergebnis-Matrix unter der Matrix „C“ einspeichern.

In eurem Display sollte vor Drücken der „Exe“-Taste stehen: „Mat A × Mat B → Mat C“.

Ihr erreicht das mit der Tastenkombination:

OPTN **F2** **F1** **Alpha** **A** **×** **F1** **Alpha** **B** **→** **F1** **Alpha** **C** **EXE**

Jetzt wird euch die Ergebnismatrix angezeigt *und* sie ist unter Matrix C gespeichert.

Ebenso: wenn Ihr z.B. Die Matrix „D“ invertieren wollt und unter Matrix „F“ einspeichern wollt sollte im Display stehen: „Mat D⁻¹ → Mat F“

Das erreicht ihr mit der Tastenkombination:

OPTN **F2** **F1** **Alpha** **D** **SHIFT** **)** **→** **F1** **Alpha** **F** **EXE**

Ich hoffe, alles funktioniert, anderenfalls ...

Viel Glück