Erläuterungen und Aufgaben

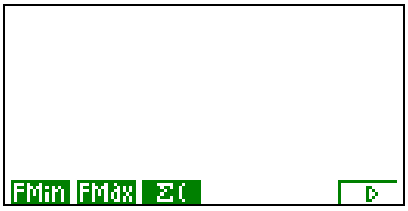
Zeichenerklärung:	[ ] - Drücke die entsprechende Taste des Graphikrechners! [ ]^{S} - Drücke erst die Taste [SHIFT] und dann die entsprechende Taste! [ ]^{A} - Drücke erst die Taste [ALPHA] und dann die entsprechende Taste! Schwere Aufgaben sind mit einem * gekennzeichnet.

Absolute Extrema im *Run-Modus*

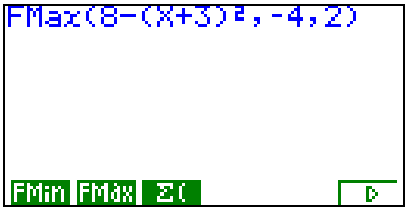
Mit dem Graphikrechner kannst du im *Run-Modus* das absolute Maximum und Minimum einer Funktion in einem Intervall bestimmen.

Im *Hauptmenü* gelangst du mit der Taste [1] in den *Run-Modus*.

Du drückst die Tasten [OPTN] [F4] [F6] und unten im Display erscheint der zweite Teil des *Funktionsanalysemenüs*.
Mit [F1] bzw. [F2] kannst du das Symbol für die Bestimmung des Minimums bzw. Maximums wählen. Anschließend gibst du die Funktion ein und jeweils nach einem Komma die linke und rechte Intervallgrenze.

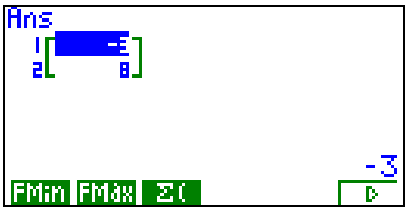


Beispiel: Es soll das absolute Maximum der Funktion $f(x) = 8 - (x+3)^2$ im Intervall $[-4;2]$ bestimmt werden.



[F2] [8] [−] [( ] [X,θ,T] [+] [3] [ )] [x^2]
[,] [(−)][4] [,] [2] [ )] [EXE]

Das absolute Maximum von f im Intervall $[-4;2]$ wird in der 2. Zeile angezeigt, es besitzt den Wert 8.
Angenommen wird das Maximum bei $x = -3$. Auch wenn das Maximum bei mehreren x-Werten angenommen wird, zeigt der Rechner nur einen x- Wert an.



1. Aufgabe:
Bestimme das absolute Minimum von f im Intervall [–5;1] !

2. Aufgabe:
Bestimme mit Hilfe der 1. und 2. Ableitung von f, ob das Maximum bei (–3 / 8) und das bei der 1. Aufgabe gefundene Minimum auch relative Extrema von f sind !

Im *Run-Modus* lässt sich ein relatives Extremum nur dann finden, wenn das gewählte Intervall so klein ist dass dort das relative Extremum gleichzeitig absolut ist.

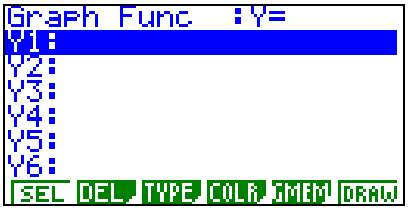
© learnetix 2001

Relative Extrema im *Graphik-Modus*

3. Aufgabe*:
Bestimme analytisch die relativen Extrema der Funktion $f(x) = \cos x + \frac{x}{2}$ im Intervall [0;4π] mit Hilfe der 1. und 2. Ableitung von f ! Verwende für x das Bogenmaß !

Mit dem *Graphik-Modus* des Rechners kannst du relative Maxima und Minima einer Funktion in einem Intervall bestimmen.

Mit den Tasten [MENU] [5] gelangst du in den *Graphik-Modus*. Ist rechts oben im Display nicht Y= angezeigt, wählst du dies mit den Tasten [F3] [F1].

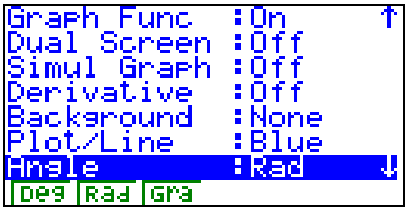


Beispiel: Es sollen die relativen Maxima der Funktion $f(x) = \cos x + \frac{x}{2}$ im Intervall [0;4π] bestimmt werden.

Zunächst gibst du die Funktionsgleichung im *Graphik-Editor* ein.

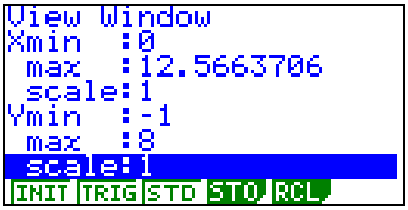
[cos] [X,θ,T] [+] [X,θ,T] [÷] [2] [EXE]

Bei trigonometrischen Funktionen musst du angeben, ob für die Winkel das Gradmaß oder das Bogenmaß verwendet werden soll. Du rufst mit der Taste [SET UP]^S das *Set up* auf, hebst durch siebenmaliges Drücken der Cursor-Taste [▼] die Rubrik `Angle` hervor und wählst dort mit [F2] die Einstellung `Rad` für Bogenmaß.

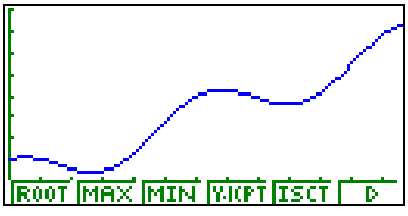


Mit den Tasten [EXIT] [V-Window]^S gelangst du zum *Betrachtungsfenster*.

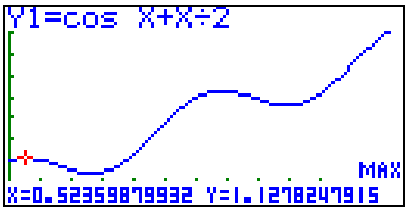
[0]	[EXE]
[4][π]^S	[EXE]
[1]	[EXE]
[(–)][1]	[EXE]
[8]	[EXE]
[1]	[EXE]



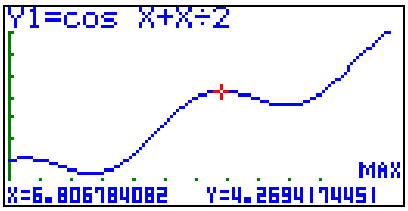
Nachdem mit [EXIT] [F6] die graphische Darstellung erstellt worden ist, rufst du mit der Taste [G-Solv]^S die *Graph-Solve-Funktion* auf.



Um die relativen Maxima zu bestimmen, wählst du mit [F2] den Menüpunkt MAX.



Der Rechner zeigt das Maximum mit dem kleinsten x-Wert im dargestellten x-Bereich an, es liegt bei (0,52/1,13).
Drückst du die Cursor-Taste [►], sucht der Rechner nach einem weiteren Maximum und du erhältst ein zweites bei (6,81/4,27).



Es werden nur die relativen Maxima angezeigt, deren x-Werte im dargestellten x-Bereich liegen.

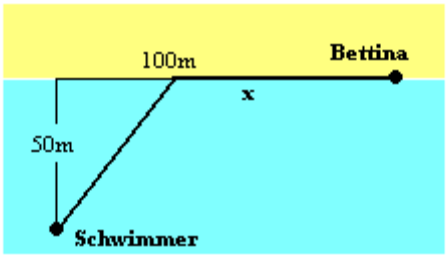
4. Aufgabe:
Bestimme mit dem Menüpunkt MIN der *Graph-Solve-Funktion* die relativen Minima der Funktion $f(x) = \cos x + \frac{x}{2}$ im Intervall $[0;4\pi]$!

5. Aufgabe:
Bestimme aus der graphischen Darstellung das absolute Maximum und Minimum der Funktion $f(x) = \cos x + \frac{x}{2}$ im Intervall $[0 ; 4\pi]$ und überprüfe die Ergebnisse im *Run-Modus* mit Hilfe des *Funktionsanalysemenüs* !

6. Aufgabe*:
Gib eine Funktion f und eine Stelle x an, bei der sich kein relatives Extremum befindet und dennoch $f'(x) = 0$ gilt !

Baywatch

Die Rettungsschwimmerin Bettina steht am Strand und sieht im Wasser einen Schwimmer, der zu ertrinken droht. Dieser befindet sich 50m vom Strand entfernt, allerdings nicht dort, wo sich Bettina befindet, sondern 100m weiter.



Bettina möchte dem Schwimmer möglichst schnell zu Hilfe kommen. Deshalb läuft sie zunächst eine Strecke x am Strand entlang, weil sie dort eine Geschwindigkeit von 7 m/s erreicht, bevor sie ins Wasser springt, in dem sie nur 1 m/s schnell ist.

7. Aufgabe*:
Zeige, dass für die Zeit in Sekunden, die Bettina benötigt, um den Schwimmer zu erreichen, gilt !

$$t(x) = \frac{x}{7} + \sqrt{(100-x)^2 + 50^2}$$

x: Strecke in m, die Bettina am Strand zurücklegt.

8. Aufgabe:
Bestimme die minimale Zeit, nach der Bettina den Schwimmer erreichen kann ? Welche Strecke muss sie dabei zunächst am Strand zurücklegen, bevor sie ins Wasser springt ?

9. Aufgabe:
Nach welcher Zeit erreicht Bettina den Schwimmer, wenn sie sofort ins Wasser springt und auf direktem Weg zu ihm schwimmt ?

10. Aufgabe:
Welche Strecke sollte Bettina zunächst am Strand zurücklegen, um den Schwimmer in kürzester Zeit zu erreichen, wenn ihre Geschwindigkeit beim Laufen am Stand nur 4 m/s beträgt ?

© learnetix 2001

11.Aufgabe*:

Die Geschwindigkeit in m/s, die Bettina beim Laufen am Strand erreicht, sei durch die Konstante V gegeben.
Bei welchem Wert von V muss Bettina zunächst 50m am Strand zurücklegen, bevor sie ins Wasser springt, um den Schwimmer in minimaler Zeit zu erreichen ?
Überprüfe das Ergebnis mit dem Graphikrechner !

Ersetze in der Formel für t(x) die Zahl 7 durch V und bestimme, für welchen Wert von V die 1. Ableitung $t'(x)$ bei $x = 50$ eine Nullstelle besitzt.

© learnetix 2001