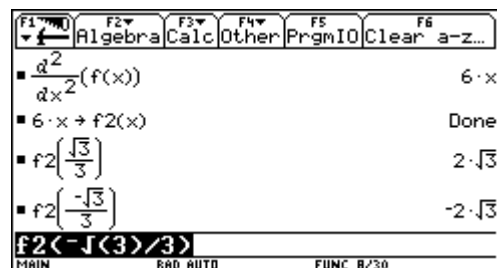
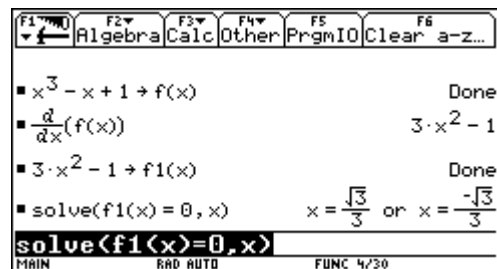


Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

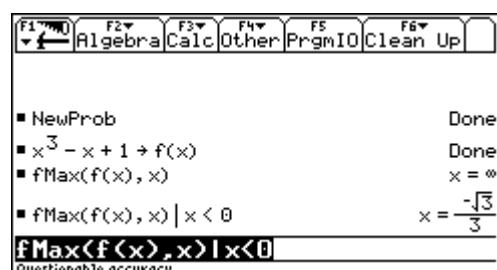
Gegeben ist die Funktion f mit $f(x) = x^3 - x + 1$.
Es sollen die lokalen Maxima von f bestimmt werden.

a) der analytische Weg

Nach Eingabe der Funktion werden die ersten beiden Ableitungsfunktionen bestimmt. Die Gleichung $f'(x) = 0$ wird gelöst, die Lösungen sind aber nur „Kandidaten“ für Extremstellen. Durch Einsetzen in die zweite Ableitung verschafft man sich Klarheit.

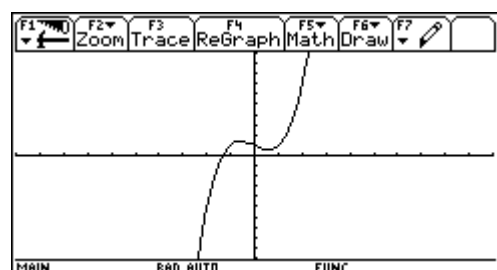


Der Weg kann auch abgekürzt werden durch Verwendung der Rechnerfunktion F3-7:fMax. Allerdings ist hier eine Bereichseinschränkung mithilfe des „Wobei“-Operators (2nd-K) erforderlich, da sonst nach dem absoluten Maximum gesucht wird. Die Funktion eignet sich eher dann, wenn man wie bei Anwendungen nur einen beschränkten Definitionsbereich hat.

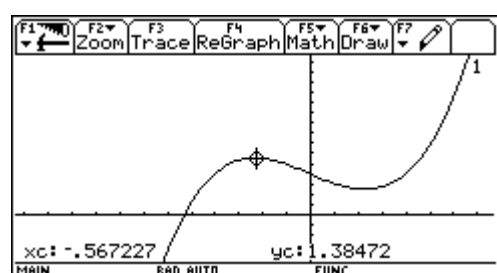


b) Zoom und Trace im Graph-Fenster

Zunächst wird der Graph von $f(x)$ erzeugt, damit man einen Überblick über die Funktion gewinnt. Damit wird eine gezielte Suche ermöglicht.



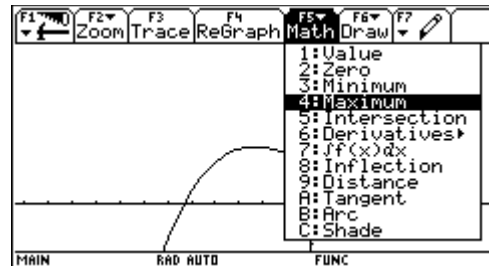
Im Grafikbildschirm zuerst zoomen und sich dann mit der F3-Trace durch Bewegen des Cursors mit den Pfeiltasten dem Maximum annähern. Das ist eine einfache Methode für eine erste Schätzung. Allerdings bekommt man so nur ein Maximum und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt. Die Werte x_c , y_c können ggf. im Rechenfenster weiterverarbeitet werden.



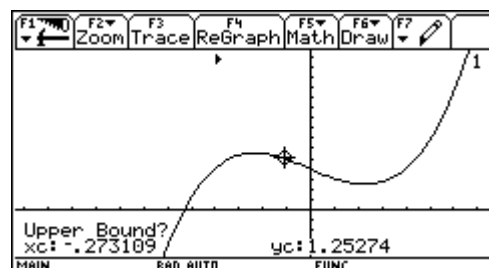
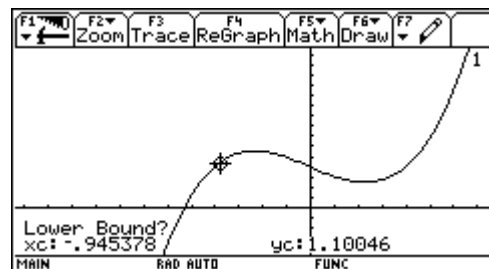
Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

c) Numerische Berechnung im Graph-Fenster

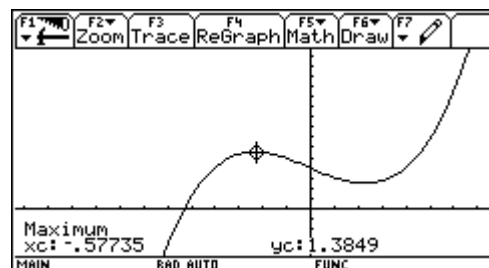
Man wählt im Graph-Fenster F5 4:Maximum.



Dann wird eine untere Grenze (lower bound) und obere Grenze (upper bound) eingegeben. Diese Werte sind so gewählt, dass die Maximalstelle dazwischen liegt.



Nach Bestätigen durch ENTER wird das Maximum mit einem numerischen Verfahren bestimmt. Allerdings bekommt man so nur ein Maximum und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt. Die Werte x_c , y_c können ggf. im Rechenfenster weiterverarbeitet werden.



d) Einschachteln in der Wertetabelle

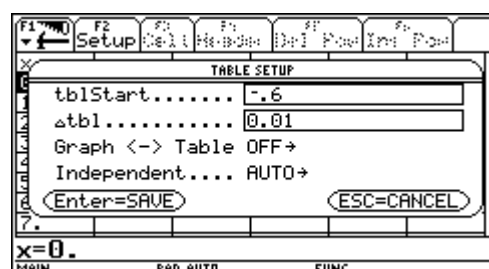
Man kann ein Maximum mit Tabellenwerten einschachteln.

Dazu wird ??Y (Table) gewählt und in der Tabelle mit den Cursortasten hoch- und runtergerollt.

x	y				
1	-23.				
-3.	-5.				
-2.	1.				
-1.	1.				
0.	1.				
1.	7.				
2.	25.				
3.	61.				
4.					

At the bottom, it shows $x = -3.$ and the status bar 'MAIN', 'RAD AUTO', 'FUNC'.

Mit F2 Setup wird das nebenstehende Fenster eingeblendet, dort kann man die Schrittweite ändern und das Maximum anschließend in der Tabelle genauer einschachteln.



Anleitung: Maximum bestimmen – verschiedene Varianten

Allerdings bekommt man so nur ein Maximum und weiß nicht ohne weiteres, ob es noch mehr gibt.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Setup	Cell	Head	Del	Pos	Int	Pos
x	1					
-.6	1.384					
-.59	1.3846					
-.58	1.3849					
-.57	1.3848					
-.56	1.3844					
-.55	1.3836					
-.54	1.3825					
-.53	1.3811					
x = -.58						
MAIN	RAD AUTO	FUNC				

Der Vorteil beim analytischen Weg: Es ist der einzige, der (falls möglich) ein exaktes Ergebnis liefert. Außerdem kann man sicher nachweisen, dass keine weiteren Maxima vorhanden sind bzw. erhält alle Maxima.