

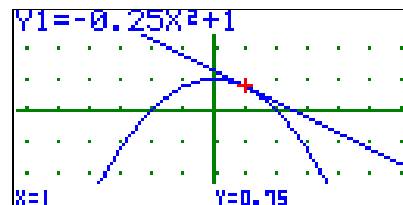
Lösungen der Aufgaben

1. Aufgabe:

Du rufst mit der Taste [Sketch]^S die *Skizzen-Funktion* auf und wählst mit [F2] den Menüpunkt Tang.

Danach verschiebst du mit der Cursor-Taste [►] den orange-farbenen Zeiger entlang des Graphen zu dem Punkt $x = 1$, an dem die Tangente gezeichnet werden soll, anschließend drückst du [EXE].

Schätzungsweise liegt der Punkt $(5 / -1,2)$ auf der Tangenten.



2. Aufgabe:

$$\begin{aligned} f(x) &= -0,25x^2 + 1 \\ f'(x) &= -0,5x \quad \Rightarrow \quad f'(1) = -0,5 \end{aligned}$$

Einsetzen von $m = f'(1) = -0,5$ und dem Punkt $(1 / 0,75)$ in die Geradengleichung $t(x) = m \cdot x + n$ ergibt:

$$0,75 = -0,5 \cdot 1 + n \quad \Rightarrow \quad n = 0,75 + 0,5 = 1,25$$

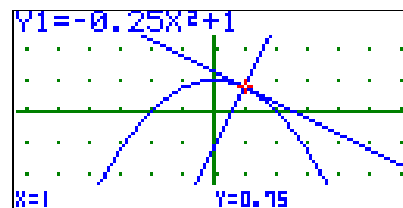
Die Tangentengleichung lautet $t(x) = -0,5 \cdot x + 1,25$.

$$t(5) = -0,5 \cdot 5 + 1,25 = -2,5 + 1,25 = -1,25$$

3. Aufgabe*:

Du rufst mit der Taste [Sketch]^S die *Skizzen-Funktion* auf und wählst mit [F3] den Menüpunkt Norm.

Danach verschiebst du mit der Cursor-Taste [►] den orange-farbenen Zeiger entlang des Graphen zu dem Punkt $x = 1$, an dem die Normale errichtet werden soll, anschließend drückst du [EXE].



Tangente und Normale stehen senkrecht aufeinander, also im Winkel von 90° .

Besitzt eine Gerade die Steigung m , so besitzt eine senkrecht zu ihr stehende Gerade die Steigung $-\frac{1}{m}$.

Die Normale besitzt also die Steigung $-\frac{1}{-0,5} = 2$.

4. Aufgabe:

Im *Run-Modus* kannst du den x -Wert, bei dem eine Tangente eingezeichnet werden soll, frei wählen, im *Graphik-Modus* dagegen kannst du nur einen x -Wert wählen, an dem sich der Zeiger mit den Cursor-Tasten positionieren lässt.

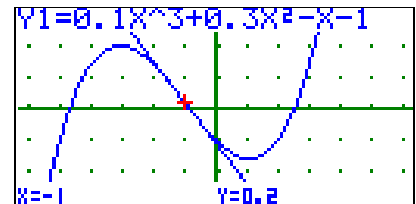
5. Aufgabe:

Soll die 1. Ableitung nicht in der Graphik erscheinen, kehrst du mit [EXIT] zum *Graphik-Editor* zurück, hebst mit den Cursor-Tasten die 2. Zeile hervor und deaktivierst diese, indem du mit der Taste [F1] den Menüpunkt SEL aufrufst.

Nachdem du mit [F6] die neue graphische Darstellung erstellt hast, rufst du mit der Taste [Sketch]^S die *Skizzen-Funktion* auf und wählst mit [F2] den Menüpunkt Tang.

Danach verschiebst du mit der Cursor-Taste [►] den orangefarbenen Zeiger entlang des Graphen zum Wendepunkt bei $x = -1$ und drückst [EXE].

```
Graph Func :Y=
Y1=0.1X^3+0.3X^2-X-1
Y2=d/dx(Y1,X)
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL DEL TYPE CLR MEM DRAW]
```



6. Aufgabe*:

$$\begin{aligned} f(x) &= 0,1x^3 + 0,3x^2 - x - 1 \\ f'(x) &= 0,3x^2 + 0,6x - 1 \\ f''(x) &= 0,6x + 0,6 \\ f'''(x) &= 0,6 \end{aligned}$$

Um den Wendepunkt zu bestimmen, setzt du die 2. Ableitung von f gleich 0.

$$0,6x + 0,6 = 0 \quad \Rightarrow \quad 0,6x = -0,6 \quad \Rightarrow \quad x = -1$$

Bei $x = -1$ befindet sich wegen $f''(-1) = 0$ und $f'''(-1) \neq 0$ ein Wendepunkt.

$$f(-1) = 0,1 \cdot (-1)^3 + 0,3 \cdot (-1)^2 - (-1) - 1 = -0,1 + 0,3 + 1 - 1 = 0,2$$

$$f'(-1) = 0,3 \cdot (-1)^2 + 0,6 \cdot (-1) - 1 = 0,3 - 0,6 - 1 = -1,3$$

Am Wendepunkt $(-1 / 0,2)$ besitzen der Graph von f und die Wendetangente die Steigung $m = -1,3$.

Einsetzen von $m = -1,3$ und dem Punkt $(-1 / 0,2)$ in die Geradengleichung $t(x) = m \cdot x + n$ ergibt:

$$0,2 = -1,3 \cdot (-1) + n \quad \Rightarrow \quad n = 0,2 - 1,3 = -1,1$$

Die Gleichung der Wendetangenten lautet $t(x) = -1,3 \cdot x - 1,1$.

Aktien

7. Aufgabe:

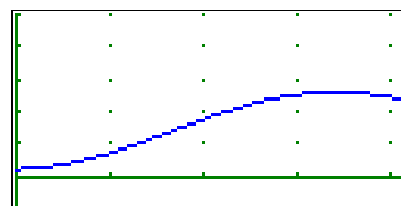
Nachdem du die Funktion $f(x) = 70 + 60 \sin(0,18x - 1,5)$ im *Graphik-Editor* eingegeben hast, gelangst du mit der Taste [V-Window]^S zum *Betrachtungsfenster* und gibst dort die angegebenen Einstellungen ein.

[0] [EXE] [2] [1] [EXE] [5] [EXE]
 [(-)] [5] [0] [EXE] [2] [5] [0] [EXE] [5] [0] [EXE]

In den *Graphik-Editor* mit [EXIT] zurückgekehrt, rufst du mit der Taste [SET UP]^S das *Set up* auf und hebst mit der Cursor-Taste [▼] die Rubrik *Angle* hervor. Besteht dort nicht die Einstellung *Rad* für Bogenmaß, wählst du sie mit [F2].

Mit [EXIT] gelangst du wieder zum *Graphik-Editor* und lässt die graphische Darstellung mit [F6] erstellen.

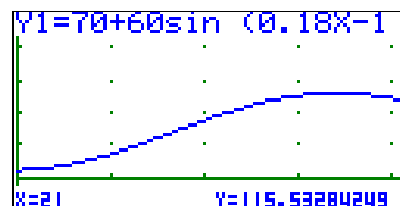
```
Graph Func :Y=
Y1:70+60sin (0.18X-1
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [COLR] [ZMEM] [DRAW]
```



8. Aufgabe:

Du kannst den Aktienkurs beispielsweise mit der *Trace-Funktion* bestimmen, indem du die Taste [Trace]^S drückst und den orangefarbenen Zeiger mit der Cursor-Taste [►] an den Stellen $x = 0$ und $x = 21$ positionierst.

Der Aktienkurs zu Beginn bei $x = 0$ beträgt 10,15 Euro, der jetzige Aktienkurs 21 Monate später 115,53 Euro.



9. Aufgabe*:

In der 2. Zeile des *Graphik-Editors* gibst du die 1. Ableitung von f ein.

[OPTN] [F2] [F1] [VARS] [F4] [F1] [1] [,] [X,θ,T] [)]
 [EXE]

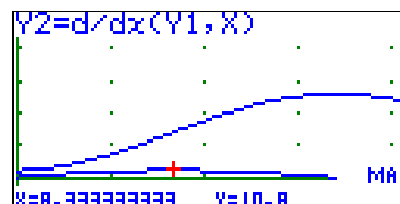
Mit [F6] lässt du die graphische Darstellung erstellen

Um das Maximum der 1. Ableitung von f zu bestimmen, rufst du mit der Taste [G-Solv]^S die *Graph-Solve-Funktion* auf und danach mit [F2] den Menüpunkt *Max*.

Mit der Cursor-Taste [▼] wählst du den Graphen der Ableitungsfunktion aus, anschließend drückst du [EXE].

Der Wendepunkt von f liegt bei (8,333 / 70). Die Steigung am Wendepunkt beträgt 10,8.

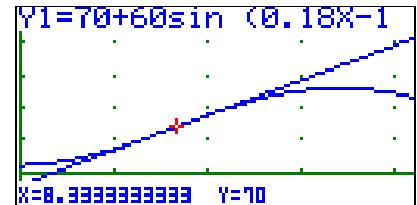
```
Graph Func :Y=
Y1:70+60sin (0.18X-1
Y2:d/dx(Y1,X)
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [COLR] [ZMEM] [DRAW]
```



10. Aufgabe:

Wie bei der Lösung der 5. Aufgabe beschrieben, kannst du im *Graphik-Editor* die 1. Ableitung deaktivieren.

Du lässt die graphische Darstellung erneut erstellen und wählst mit [Sketch]^S [F2] den Menüpunkt tang der *Skizzen-Funktion*. Danach positionierst du mit der Cursor-Taste [►] den orangefarbenen Zeiger beim Wendepunkt und drückst [EXE].



Der Wert der Aktie Fluctix läge etwas über 200 Euro, wenn sie seit dem Zeitpunkt der Trendwende ihre maximale Steigung beibehalten hätte !

11. Aufgabe:

Einsetzen von $m = 10,8$ und dem Punkt $(8,333 / 70)$ in die Geradengleichung $t(x) = m \cdot x + n$ ergibt:

$$70 = 10,8 \cdot 8,333 + n \Rightarrow n = 70 - 90 = -20$$

Die Gleichung der Wendetangenten lautet $t(x) = 10,8 \cdot x - 20$.

$$t(21) = 10,8 \cdot 21 - 20 = 206,8$$

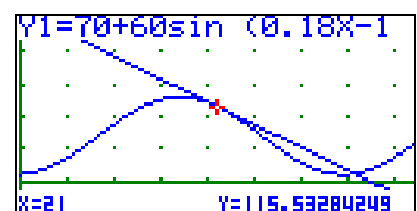
Der Wert der Aktie Fluctix läge bei 206,80 Euro, wenn der Aktienkurs seit dem Zeitpunkt der Trendwende seine maximale Steigung beibehalten hätte !

12. Aufgabe*:

Mit der Taste [V-Window]^S gelangst du zum *Betrachtungsfenster* und wählst dort die Einstellung $x_{\max} = 42$ mit [▼] [4] [2] [EXE].

Du lässt die graphische Darstellung mit [EXIT] [F6] erstellen und wählst mit [Sketch]^S [F2] den Menüpunkt tang der *Skizzen-Funktion*.

Danach positionierst du mit der Cursor-Taste [►] den orangefarbenen Zeiger bei $x = 21$ und drückst [EXE].



Der Funktionswert der Tangente bei $x = 36$ gibt den Wert der Aktie Fluctix in 15 Monaten an, wenn sie ihre jetzige negative Steigung beibehält !

Er liegt schätzungsweise bei 10 Euro.

Der genaue Wert lässt sich übrigens durch Bestimmung der Tangentengleichung in Analogie zu den anderen Lösungen rechnerisch ermitteln und beträgt 10,03 Euro.