

Erläuterungen und Aufgaben

<u>Zeichenerklärung:</u>	[]	- 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.		

Tangenten im Graphik-Modus

Mit der *Skizzen-Funktion* des Graphikrechners kannst du unter anderem Tangenten und Normalen an beliebigen Punkten von Graphen zeichnen lassen.

Im *Hauptmenü* gelangst du mit der Taste [5] in den *Graphik-Modus*.

Dort erscheint der *Graphik-Editor*. Um eine Funktionsgleichung in rechtwinkligen Koordinaten einzugeben, muss rechts oben im Display $Y=$ angezeigt sein. Ist das nicht der Fall, kannst du diesen Gleichungstyp mit den Tasten [F3] [F1] wählen.

Beispiel: $f(x) = -0,25x^2 + 1$

[(-)][0][.][2][5][X,θ,T][x²][+][1] [EXE]

```
Graph Func :Y=
Y1=-0.25X^2+1
Y2:
Y3:
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [CLR] [MEM] [DRAW]
```

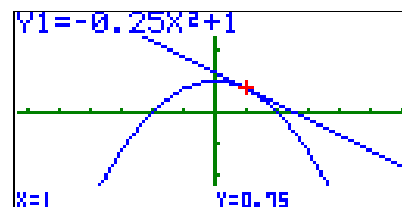
Du drückst die Taste [V-Window]^S, um zum *Betrachtungsfenster* zu gelangen, und wählst dort mit der Taste [F1] den Menüpunkt INIT für die *Normale Einstellung*.

```
View Window
Xmin :-6.3
max :6.3
scale:1
Ymin :-3.1
max :3.1
scale:1
[INIT] [TRIG] [STD] [STO] [RCL]
```

Nachdem du mit [EXIT] zum *Graphik-Editor* zurückgekehrt bist, lässt du die Funktion f graphisch darstellen, indem du mit der Taste [F6] den Menüpunkt DRAW aufrufst.

Um am Punkt (1 / 0,75) des Graphen eine Tangente zu zeichnen, rufst du mit der Taste [Sketch]^S die *Skizzen-Funktion* auf und wählst mit [F2] den Menüpunkt Tang.

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



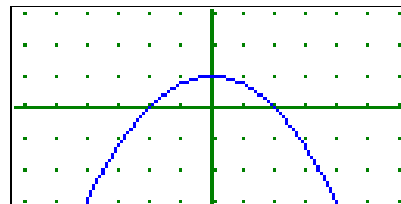
Die Tangente lässt sich nicht mit der *Trace-Funktion* (vergleiche 1. Arbeitsblatt) nachführen. Um ihre Lage besser zu erkennen, kannst du die Gitterpunkte des Koordinatensystems anzeigen lassen. Dazu rufst du mit der Taste [SET UP]^S das *Set up* auf, hebst durch neunmaliges Drücken der Cursor-Taste [▼] die Rubrik Grid hervor und wählst dort mit [F1] die Einstellung On.

```
Simul Graph :Off ↑
Derivative :Off
Background :None
Plot/Line :Blue
Angle :Rad
Coord :On
Grid :On ↓
[On] [Off]
```

Nachdem du mit [EXIT] zum *Graphik-Editor* zurückgekehrt bist, musst du den Graphen mit [F6] erneut zeichnen lassen.

1. Aufgabe:

Lasse am Punkt (1 / 0,75) erneut eine Tangente zeichnen und schätze ab, welchen Punkt die Tangente bei $x = 5$ enthält !



Die Steigung m der Tangenten entspricht der Steigung des Graphen an dem Punkt, an dem die Tangente angelegt wird, und damit der 1. Ableitung von f an diesem Punkt.

2. Aufgabe:

Bestimme die Funktionsgleichung der Tangente, indem du $m = f'(1)$ berechnest und den Punkt (1 / 0,75) in die Geradengleichung $t(x) = m \cdot x + n$ einsetzt ! Wie groß ist $t(5)$?

3. Aufgabe*:

Lasse im Punkt (1 / 0,75) eine Normale errichten, indem du den Menüpunkt Norm der *Skizzen-Funktion* aufrufst ! In welchem Winkel stehen Tangente und Normale zueinander ? Weißt du, welche Steigung die Normale besitzt ?

Tangenten im Run-Modus

Mit den Tasten [MENU] [1] wechselst du in den *Run-Modus* und rufst mit [Sketch]^S die *Skizzen-Funktion* auf.

Zunächst wählst du den Menüpunkt Cls mit [F1] und drückst anschließend [EXE], um die auf dem *Graphikbildschirm* gespeicherte graphische Darstellung zu löschen.

[F2] [VARS] [F4] [F1] [1] [,] [0] [.] [0] [5] [EXE]

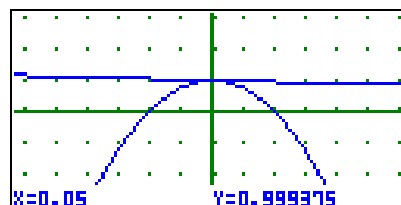
Tangenten lassen sich nur zeichnen, wenn du zuvor eine Funktionsgleichung im *Graphik-Editor* eingegeben hast. Die Variable Y musst du mit Hilfe des *VARS-Menüs* mit [VARS] [F4] [F1] eingeben. Die Zahl, die folgt, bestimmt die Funktion aus dem *Graphik-Editor*. Nach einem Komma gibst du den x-Wert des Punktes ein, an dem die Tangente an den Graphen gezeichnet werden soll.

```

Cls
Tangent Y1,0.05

```

Y | F | Xt | Yt | X



4. Aufgabe:

Welchen Vorteil könnte es haben, Tangenten im *Run-Modus* und nicht im *Graphik-Modus* zeichnen zu lassen ?

Mit den Tasten [MENU] [5] kehrst du zurück in den *Graphik-Modus* und löschst im *Graphik-Editor* die eingegebene Funktion mit [F2] [F1].

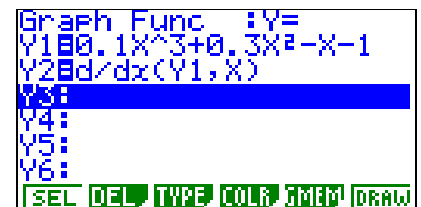
Wendetangenten

Um die Wendetangente einer Funktion zeichnen zu können, musst du zunächst die Wendepunkte dieser Funktion ermitteln. Wendepunkte sind Punkte mit extremer Steigung. (vergleiche 10. Arbeitsblatt)

Du lässt also nicht nur die Funktion, sondern auch die 1. Ableitung graphisch darstellen.

Beispiel: $f(x) = 0,1x^3 + 0,3x^2 - x - 1$

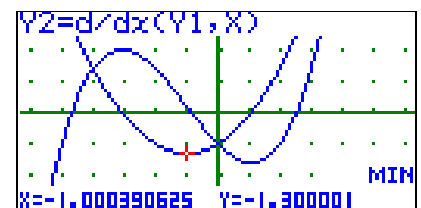
```
[ 0 ][ . ][ 1 ][ X,θ,T ][ ^ ][ 3 ][ + ][ 0 ][ . ][ 3 ][ X,θ,T ][ x² ]
[ - ][ X,θ,T ][ - ][ 1 ][                               ][ EXE ]
[ OPTN ][ F2 ][ F1 ][ VARS ][ F4 ][ F1 ][ 1 ][ , ][ X,θ,T ][ ) ]
[ EXE ]
```



Mit [F6] lässt du die graphische Darstellung erstellen

Um das Minimum der 1. Ableitung von f zu bestimmen, rufst du mit der Taste [G-Solv]^S die *Graph-Solve-Funktion* auf und danach mit [F3] den Menüpunkt Min.

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



Der Wendepunkt von f liegt bei $x = -1$.

5. Aufgabe:

Lasse am Punkt $(-1 / 0,2)$ die Wendetangente von f zeichnen.

6. Aufgabe*:

Bestimme ohne den Rechner den Wendepunkt und die Funktionsgleichung der Wendetangente von f !

Aktien

Andreas besitzt seit 21 Monaten Aktien des Unternehmens Fluctix. Der Aktienkurs in Euro folgte in dieser Zeit in etwa der folgenden Funktion.

$$f(x) = 70 + 60 \sin(0,18x - 1,5) \quad x \in [0, 21]$$

x: Anzahl der Monate, die vergangen sind, seit Andreas die Aktien erhalten hat.

7. Aufgabe:

Gib die Funktion f im *Graphik-Editor* ein und lasse sie graphisch darstellen !
Wähle im *Betrachtungsfenster* die rechts abgebildete Einstellung und im *Set up* die Einstellung **Angle :Rad** für das Bogenmaß !

```
View Window
Xmin : 0
max : 21
scale: 5
Ymin : -50
max : 250
scale: 50
INIT TRIG STD STO RCL
```

8. Aufgabe:

Bestimme den Kurs der Aktie Fluctix zu Beginn bei $x = 0$ und den jetzigen Kurs nach dem Ablauf von 21 Monaten !

Zu Beginn war Andreas mit dem Kursverlauf der Aktie sehr zufrieden, da der Kurs immer schneller stieg bis zu einem Wendepunkt, an dem eine Trendwende eintrat und die Steigung schwächer wurde.

9. Aufgabe*:

Bestimme mit dem Graphikrechner diesen Wendepunkt !

10. Aufgabe:

Lasse die Wendetangente zeichnen und schätze ab, welchen Wert die Aktie Fluctix jetzt hätte, wenn sie seit dem Zeitpunkt der Trendwende ihre maximale Steigung beibehalten hätte !

11. Aufgabe:

Stelle die Funktionsgleichung der Wendetangente auf und löse die 10. Aufgabe rechnerisch !

12. Aufgabe*:

Verändere im *Betrachtungsfenster* den maximalen x-Wert zu $x_{\max} = 42$ und lasse eine geeignete Tangente zeichnen, um schätzen zu können, welchen Wert die Aktie Fluctix in 15 Monaten besitzen wird, wenn sie ihre jetzige negative Steigung beibehält !

Denk darüber nach , ob du an der Stelle von Andreas die Aktien verkaufen würdest ? Hättest du sie eventuell schon vorher verkauft ?