Funktionen definieren MmF

Funktionen kannst du in der Eingabezeile oder im CAS definieren:

$$p(x) = 6 \cdot x^3 - 9 \cdot x^2 + \frac{3}{2} \cdot x - 0{,}8$$

Eingabe: p(x):=6*x^3-9*x^2+3/2*x-0.8

CAS

1 p(x):=6*x^3-9*x^2+3/2*x-0.8

→ $p(x) := 6\,x^3 - 9\,x^2 + \frac{3}{2}\,x - \frac{4}{5}$

⚠ Definiere Funktionen mit $:=$ und *nicht* mit $=$.
In der Eingabezeile ist zwar beides möglich, in der CAS-Ansicht nur $:=$.

Wertetabelle, Nullstellen, Extremstellen, Wendestellen MmF

Für die Funktion p gilt: $p(x) = 6 \cdot x^3 - 9 \cdot x^2 + \frac{3}{2} \cdot x - 0{,}8$

a) Verwende das CAS, um die folgende Wertetabelle zu vervollständigen.

x	-1	0	1		2	3
$p(x)$				2		

= (symbolische Berechnung)

≈ (numerische Berechnung)

x= oder **Löse**

x≈ oder **NLöse**

b) Die Nullstellen von p sind die Lösungen der Gleichung $\boxed{}$.

Löse diese Gleichung im CAS.

Alternativ kannst du den Befehl **Nullstelle** in der Eingabezeile verwenden:

Eingabe: Nullstelle(p)

Damit wird die Nullstelle auch in der Grafik-Ansicht angezeigt.

c) Jede Extremstelle von p ist eine Lösung der Gleichung $\boxed{}$.

Löse diese Gleichung im CAS.

Begründe mithilfe der zweiten Ableitungsfunktion, ob p an diesen Extremstellen jeweils ein lokales Minimum oder ein lokales Maximum hat.

Alternativ kannst du den Befehl **Extremum** in der Eingabezeile verwenden:

Eingabe: Extremum(p)

Damit werden die Extrempunkte auch in der Grafik-Ansicht angezeigt.

d) Jede Wendestelle von p ist eine Lösung der Gleichung $\boxed{}$.

Löse diese Gleichung im CAS.

Begründe mithilfe der dritten Ableitungsfunktion, ob p an dieser Wendestelle das Krümmungsverhalten von (+) auf (−) ändert oder umgekehrt.

Alternativ kannst du den Befehl **Wendepunkt** in der Eingabezeile verwenden:

Eingabe: Wendepunkt(p)

Damit wird der Wendepunkt auch in der Grafik-Ansicht angezeigt.

Tangente MmF

Für die Funktion f gilt: $f(x) = 0{,}8 \cdot e^{-0{,}42 \cdot x}$

Eingabe: f(x) := 0.8*exp(-0.42*x)

Für die Tangente an f an der Stelle $x = -2$ gilt: $y = k \cdot x + d$

1) Stelle mithilfe von f jeweils eine Formel zur Berechnung von k und d auf.

$k =$ $\qquad$ $d =$

2) Ermittle im CAS eine Gleichung dieser Tangente.

Alternativ kannst du die Tangente in der Grafik-Ansicht konstruieren:

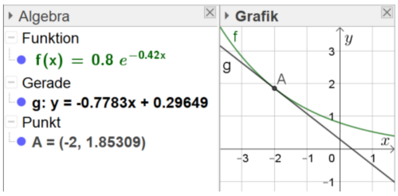
i) Punkt am Graphen definieren

Eingabe: A=(-2,f(-2))

ii) Tangente konstruieren

Eingabe: Tangente(A, f) oder

iii) Gleichung in der Algebra-Ansicht ablesen:
Rechtsklick auf Gerade ⇝ Gleichung $y = k \cdot x + d$



Steigung & Steigungswinkel MmF

Für die Funktion w gilt: $w(x) = 3 \cdot \sqrt{2 \cdot x - 8}$

Eingabe: w(x):=3*sqrt(2*x-8)

1) Ermittle die Steigung von w an der Stelle $x = 7$. Wie groß ist die Steigung an dieser Stelle in Prozent?

2) Stelle mithilfe von w und x_0 eine Formel für den Steigungswinkel α an der Stelle x_0 auf:

$\alpha =$

3) Ermittle im CAS den Steigungswinkel von w an der Stelle $x = 7$ in Grad. GeoGebra verwendet das Bogenmaß.

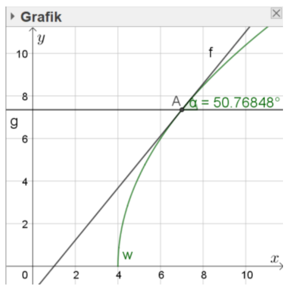
Alternativ kannst du den Winkel in der Grafik-Ansicht konstruieren:

i) Punkt am Graphen Eingabe: (7,w(7))

ii) Tangente in Punkt

iii) Parallele Gerade zur x-Achse

iv) Winkel zwischen den Geraden
Wähle die Geraden gegen den Uhrzeigersinn aus.



4) Ermittle jene Stelle, an der der Steigungswinkel 42° beträgt.

Schnittpunkte & Schnittwinkel

Für die Funktionen f und g gilt: $f(x) = \ln(2 \cdot x + 6)$ bzw. $g(x) = e^x$

Eingabe: f(x):=ln(2*x+6)

1) Die Schnittstellen von f und g sind die Lösungen der Gleichung $\boxed{}$.

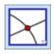
Diese Gleichung kann *nicht* nach x umgeformt werden.

Wir lösen diese Gleichung im CAS deshalb näherungsweise mit den Befehlen
NLöse(<Gleichung>) bzw.
NLöse(<Gleichung>, <Variable = Startwert>).

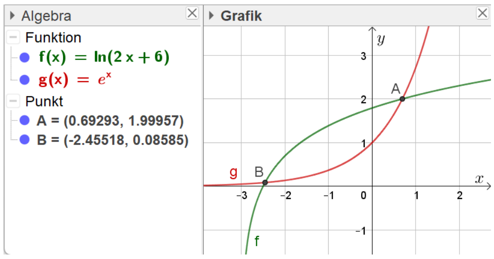
CAS	
1	NLöse(f(x)=g(x))
	→ **{x = 0.69293}**
2	NLöse(f(x)=g(x),x=-2)
	→ **{x = −2.45518}**

Um die zweite Schnittstelle zu erhalten, wählen wir einen Startwert „nahe bei“ dieser Schnittstelle.

Alternativ kannst du die Schnittpunkte in der Grafik-Ansicht konstruieren:

i) Schneide-Werkzeug auswählen 

ii) Funktionsgraphen nacheinander anklicken
Die Position des zweiten Klicks legt den Startwert fest.



iii) Schnittstellen in der Algebra-Ansicht ablesen

Tipp: Wenn du die Schnittpunkte A und B konstruiert hast, kannst du im CAS mit den Befehlen $x(A)$, $y(A)$, $x(B)$ und $y(B)$ auf ihre Koordinaten zugreifen, um mit ihnen weitere Berechnungen durchzuführen.

2) Die Funktion g hat an der Schnittstelle $x_A = 0{,}692\ldots$ eine größere Steigung als die Funktion f.
Stelle mithilfe von f, g und x_A eine Formel für den Schnittwinkel α auf:

$\alpha = \boxed{}$

3) Ermittle im CAS den Schnittwinkel α an der Schnittstelle $x_A = 0{,}692\ldots$ im Gradmaß.

Alternativ kannst du den Schnittwinkel in der Grafik-Ansicht konstruieren:

i) Tangenten an beide Graphen legen 

ii) Winkel zwischen den Tangenten