FUNKTIONEN MIT GEOGEBRA

1. FUNKTIONEN ZU GEGEBENEN WERTEN

Wertepaare: (1 / 30) , (6 / 50) , (10 / 80) , (12 / 120)

a. Gib die Wertepaare zuerst in der Tabelle ein und zeichne von dort aus die Punkte!

b. Erkunde verschiedene Trend-Funktionen!

c. Erstelle eine exponentielle Trendfunktion mit Hilfe von Schiebereglern!

d. Erstelle eine Exponentialfunktion mit Hilfe des ersten und des letzten Wertes!

e. Erstelle eine polynomische Trendfunktion zu einer Freihandfunktion!

Trend
TrendExp
TrendExp2
TrendImplizit
Trendlinie
TrendlinieX
TrendLog
TrendLogistisch
TrendPoly
TrendPot
TrendSin

4. BAUMWACHSTUM

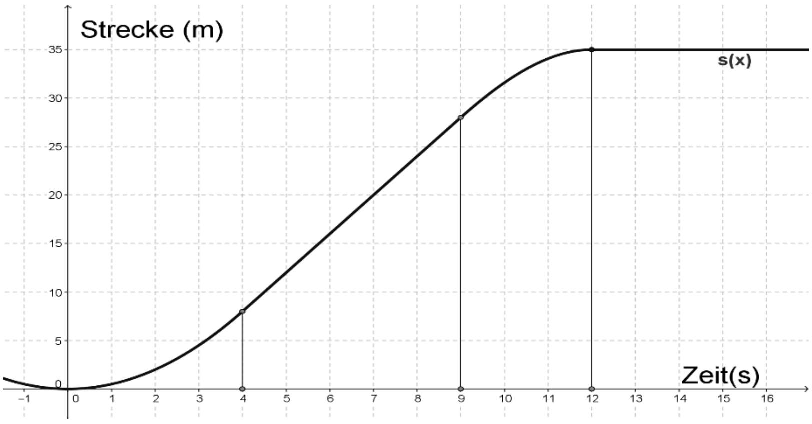
Für die Bestimmung des Holzertrags wird der Umfang von Bäumen in ca. 1,3 m Höhe gemessen. Je nach Wetterbedingungen und Nährstoffangebot ist das jährliche Wachstum unterschiedlich.

Das Wachstum einer Linde wurde 35 Jahre lang in unterschiedlichen Abständen gemessen:

Zeit (Jahre)	0	1	2,75	5	8,5	10	25	35
Umfang (cm)	6,3	7,5	9,7	12,5	17	18,8	37,5	50

- Zeige mit Hilfe einer Tabellenkalkulation, dass in diesem Fall die Umfänge annähernd linear wachsen!
- Erstelle eine Trendfunktion! Welcher Umfang ist bei einem 100 Jahre alten Baum zu erwarten?
- Ermittle mit Hilfe der Tabellenkalkulation ein Maß dafür, wie gut deine Trendfunktion die gegebene Datenmenge beschreibt!

5. BEWEGUNG MODELLIEREN



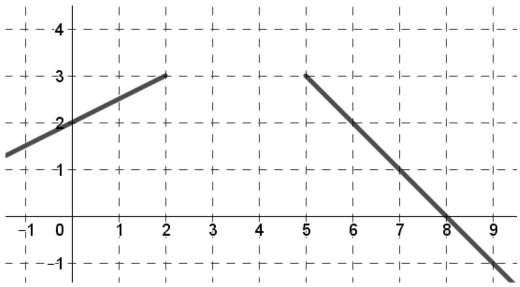
Ein Fahrzeug beschleunigt gleichförmig 4 s lang, fährt dann 5 s mit konstanter Geschwindigkeit, bremst dann ab und kommt nach insgesamt 12 s zum Stillstand.

Modelliere genau diese Situation (vgl. Grafik).
Argumentiere, warum der Bremsvorgang hier nicht mit konstanter Bremsverzögerung erfolgen kann!

Wähle in einer neuen Situation eine geeignete Beschleunigung und eine passende zu erreichende Geschwindigkeit!

6. UMGEKEHRTE KURVENDISKUSSION

Verbinde die beiden Funktionsstücke ohne „Knick“!



PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE NIEDERÖSTERREICH

FUNKTIONEN MIT GEOGEBRA

7. SPRUNGSCHANZE

Der K-Punkt (kritischer Punkt) einer Skisprungschanze ist jener Punkt, in dem der Aufsprungbereich von einer konkaven in eine konvexe Krümmung übergeht.

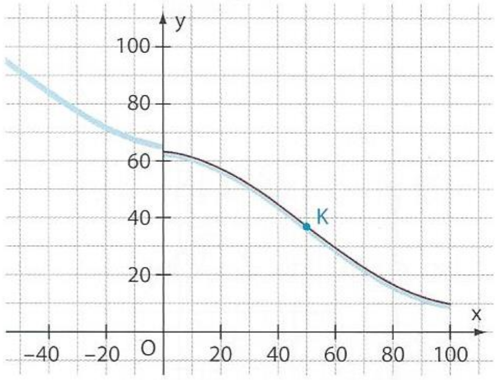
Näherungsweise kann der Aufsprungbereich einer Schanze durch die Polynomfunktion 3. Grades

$$f(x) = 0{,}000\,09x^3 - 0{,}013\,76x^2 - 0{,}058\,19x + 62{,}572\,12$$

angegeben werden.

Berechne die Koordinaten des K-Punktes.

Beschreibe, warum die Landung eines Sprungs, der über den K-Punkt hinausgeht, schwieriger *zu stehen* ist als bei einem Sprung bis zum K-Punkt.

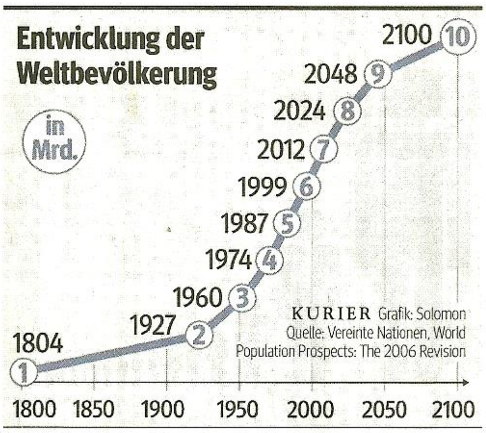


Bleier, Lindenberg, Lindner, Stepancik: Dimensionen. Mathematik 8. (S.251)

- Erstelle eine polynomische Funktion für den Aufsprungbereich!
  Entnimm die notwendigen Informationen aus der Grafik!
- Erweiterung: Wie groß ist der Aufsprungwinkel im K-Punkt?
  Der Hillsize-Punkt L ist als jener Punkt festgelegt, an dem der Aufsprungwinkel 32° beträgt.
  Berechne die Koordinaten von L!
- Umkehrung: Aus der gegebenen Grafik soll eine Funktion zur Beschreibung des Aufsprungbereichs modelliert werden.

8. WELTBEVÖLKERUNG

- Stelle die gegebenen Werte mit Hilfe von GeoGebra in einer Tabelle und grafisch dar!
  Setze 1800 als t = 0
- Bis zum Jahr 1999 kann man von annähernd exponentiellem Wachstum ausgehen.
  Erstelle mit diesem Modell eine Prognose für das Jahr 2100 !
- Wie lange dauert es in diesem Modell, bis sich die Bevölkerung verdoppelt?
- Begründe algebraisch, warum die Verdopplungszeit von der Anfangsgröße unabhängig ist!
- Ab dem Jahr 1999 kann man beschränktes exponentielles Wachstum annehmen, das heißt, es existiert eine Obergrenze und die verbliebenen Freiraum. – rekursives Modell?



Danica mit ihrer glücklichen Mutter. Der – theoretisch – siebenmilliardste Mensch auf dem Planeten wurde in Manila auf den Philippinen geboren: ein Mädchen

- Insgesamt liegt logistisches Wachstum vor, eine Funktion der Form

$$f(x) = \frac{c}{1 + a \cdot e^{-b \cdot x}}$$

- Definiere Schieberegler für die Parameter! Erkläre, welche Auswirkungen sie auf die Form des Graphen haben!
  Einen wirklich gut passenden Graphen erhält man nur durch eine weitere kleine Änderung. Welche?

FUNKTIONEN MIT GEOGEBRA

9. BRÜCKE AUS BILD MODELLIEREN

- Füge das Bild im Grafikfenster ein. Verschiebe das Bild so, dass die Straße auf der x-Achse liegt.
- Setze nun mit dem Punkt-Werkzeug drei Punkte auf die zu modellierende Brücke.
- Erstelle nun eine Trendfunktion.
- Berechne die maximale Höhe.
- Berechne mithilfe der Nullstellen die Länge der Brücke.

10. TON ALS SINUSFUNKTION

In der Musik treten zahlreiche Schwingung auf. Mit geeigneter Software lassen sich die aufgenommenen Klänge visualisieren und bearbeiten. Jeder Klang setzt sich dabei aus einzelnen Tönen zusammen.

Ein Ton kann als Sinusfunktion dargestellt werden:

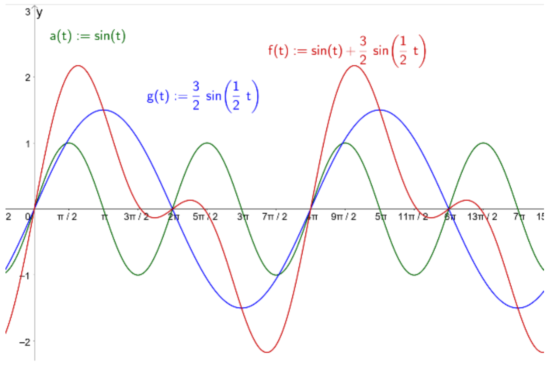
$$f(t) = a \cdot \sin(b \cdot t)$$

t … Zeit $\qquad a$… Lautstärke (Amplitude)

b … Tonhöhe (Frequenz)

Wir beschreiben einen Klang als Summe von Sinusfunktionen.

(Dorfmayr, Mistlbacher, Sator, Zillner: Thema Mathematik 6, S 86)



Gib die obige Sinusfunktion $f(t)$ in GeoGebra ein und erstelle für die Parameter a, b und c Schieberegler.

- Was passiert, wenn man a vergrößert/verkleinert. Wie wirkt sich diese Veränderung auf den Ton aus?
- Welche Auswirkung hat eine Veränderung von b auf den Ton?

11. WIENER RIESENRAD

Das Wiener Riesenrad hat einen Durchmesser von 65 m und braucht für eine Umdrehung 255 Sekunden.

- Ermittle die Frequenz f und die Winkelgeschwindigkeit ω.

Modelliere mithilfe dieser Daten eine Funktion des Typs $f(t) = a \cdot sin(\omega \cdot t)$ ($f(t)$ in Metern, t in Minuten) der Drehbewegung und stelle diese grafisch dar.

- Welche Beziehung besteht zwischen Durchmesser des Riesenrades und Amplitude?
- Beschreibe welchen Parameter man wie verändern muss, wenn sich das Riesenrad langsamer dreht.