Exponentialfunktion

Ein mit einem Computervirus befallener PC infiziert am ersten Tag 10 Computer. An jedem weiteren Tag infiziert jeder befallene Computer 10 weitere PCs. Wie viele PCs werden am fünften Tag neu infiziert?

A: 100.000 PCs

Aus der linearen Zunahme war bisher bekannt, dass der Funktionswert um einen festen Wert wächst. Bei der Exponentiellen Zunahme vervielfacht sich der Funktionswert. Das kann sehr schnell zu sehr großen bzw. sehr kleinen Zahlen führen. Weitere Beispiele für Exponentialfunktionen wären der Zinseszins und die Halbwertszeit bei radioaktiven Stoffen.

Form der Gleichung: $y = k \cdot a^x$

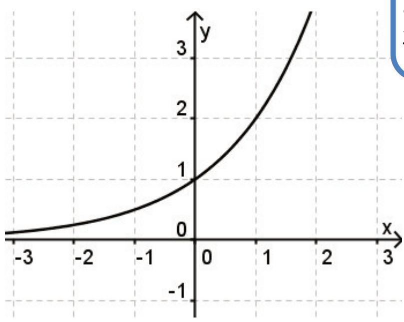
Funktionswert

Startwert

Steigungsrate

Laufzeit

z.B.: $y = 1 \cdot 2^x$



y = Anzahl PC
x = Tage
a = 10
$y = 1 \cdot 10^x$

Startwert

Der Startwert k gibt immer an, wie groß der der Funktionswert y zum Zeitpunkt 0 ist. Man kann ihn auch Anfangswert nennen.

Steigungsrate

Die Variable a ist die Steigungsrate und entspricht einem prozentualen Wert.

Es gilt dabei: 1,00 ≙ 100%.

- Steigt der Funktionswert, so ist haben wir eine Steigung von 100% + x %
- Sinkt der Funktionswert, so haben wir eine Steigung von 100% - x%

Graph zeichnen/Wertetabelle

Ähnlich wie „Parabel zeichnen". [Y=] -> Funktionsgleichung eingeben -> [TABLE] -> Punkte auslesen

!ACHTUNG! Lies dir die Aufgabe genau durch, auf welche Stelle gerundet werden soll!

Punktkoordinaten/Funktionswert berechnen

Setze die x-Koordinate (y-Koordinate) in die Gleichung ein und löse auf.

$y = 1 \cdot 10^5$
$= 100.000$

Probleme beim Startwert

Je nach Aufgabe ist es notwendig, den Startwert im Antwortsatz zu berücksichtigen.

Bsp.: Eine Wüste ist am Anfang 200 km² groß. Nach 30 Jahren ist sie 2000 km² groß. Um wie viel km² hat sich die Wüste ausgedehnt? A: 1800 km²

1) Erstelle zu folgenden Funktionsgleichungen eine Wertetabelle mit $x \in [-2; 2]; \Delta x = 1$ und zeichne den Graphen (lies anhand der Wertetabelle ab, wie groß das KoSy werden muss).
   a. $y = 3^x$
   b. $y = 1{,}5^x$
   c. $y = 5 \cdot 0{,}5^x$

2) Berechne die fehlende Koordinate des Punkts P (benutze den SOLVER).
   a. P(x|4); f_1 mit $y = 0{,}3^x$
   b. P(3|y); f_1 mit $y = 3{,}5^x$
   c. P(6|y); f_1 mit $y = 0{,}1^x$
   d. P(x|1,5); f_1 mit $y = 5^x$
   e. P(x|-3); f_1 mit $y = -2^x$

3) Herr Bartel hat 100 € auf seinem Konto. Er bekommt jährliche 2,5 % Zinsen. Die Zinsen werden wiederum auf das Konto eingezahlt. Wie viel Geld hat Herr Bartel nach 10 Jahren? Es gilt: $y = 100 \cdot 1{,}025^x$

4) Im Jahr 1980 ist der Albertsee 10 km² groß. Pro Jahr trocknet er um 10 % aus. Wie groß ist er im Jahr 2005? Es gilt: $y = 10 \cdot 0{,}90^x$.

5) Die Stadt des Pythagoras wuchs jedes Jahr um 1,25 %. Sie hatte vor 20 Jahren 5 Millionen Einwohner. Wie viele Menschen leben heute in dieser Stadt? Runde auf Millionen! Es gilt: $y = 5 \cdot 1{,}0125^x$

6) Der FC Holperstadt hatte zu Beginn seiner 28 jährigen Laufbahn 400 Fans. Durch professionellen Fußball konnten sie jedes Jahr 18,5 % an neuen Fans dazugewinnen. Würde ein Stadion, in dem 40.000 Leute Platz finden, heutzutage ausreichen, um alle Fans unterzubringen? Runde auf ganze Zahlen. Es gilt: $y = 400 \cdot 1{,}185^x$.

7) In Racoon-City ist das T-Virus ausgebrochen und verbreitet sich rasant. Zum Zeitpunkt 0 waren 10 Menschen infiziert. Pro Stunde stecken sich 43 % an. Wie viele Menschen wären nach einem Tag neu infiziert?
   Wie lange würde es dauern, bis die ganze Welt (6.000.000.000 Menschen) infiziert wäre (SOLVER)? Runde auf ganze Zahlen.
   Für die Ausbreitungsgeschwindigkeit gilt: $y = 10 \cdot 1{,}43^x$

Lösungen: 1a) 0,11; 0,33; 1; 3;9 b) 0,44; 0,67; 1; 1,5; 2,25 c) 20; 10;5; 2,5; 1,25
2a) x=-1,15; b) y= 42,86; c) y=0,00; d) x=0,25; e) x=1,58 3) 128,01 € 4) 0,72 km²;
5) 6 Mio; 6) y=46363 Fans; also nein; 7) 53464 Menschen; 57 Stunden