
Name:

Punktsumme:

Note:

Die Formelsammlung und der Taschenrechner TI30X Pro sind zugelassen.

1. Bei einem Läufer wird gemessen, wie weit er gekommen ist.

Zeit in Minuten	0	1	2	3	4	5
Strecke in km	0.19	0.28	0.41	0.58	0.77	1

- Übertragen Sie die Daten in ein Koordinatensystem.
 - Finden Sie eine Exponentialfunktion, die diese Daten möglichst gut annähert.
 - Finden Sie eine lineare Funktion, die diese Daten möglichst gut annähert.
 - Welches der beiden Modelle nähert die Daten besser an? Für welches Modell entscheiden Sie sich als realistische Modellierung? Warum?
2. Die Konzentration eines radioaktiven Stoffs in einem Material wird experimentell bestimmt zu $f(x) = 0.01 \cdot 0.5^{x/200}$, wobei x die Zeit in Tagen bezeichnet.
- Wieviel Prozent der Ausgangsmenge sind nach 400 Tagen noch vorhanden?
 - Wir betrachten die Funktion $f(x) = 0.01 - (0.01 \cdot 0.5^{x/200})$.
 - Welchen Funktionswert hat diese Funktion nach 40000 Tagen?
 - Beschreiben Sie in Worten, wie der Graph dieser Funktion aussieht. (Eine Zeichnung kann helfen). Dabei müssen Sie sowohl die Zeit $x=0$ als auch Zeiten weit über 1000 Tagen betrachten.
 - Erklären Sie, warum diese Funktion die Konzentration eines Zerfallsprodukts des radioaktiven Stoffs darstellen kann.

BITTE WENDEN!

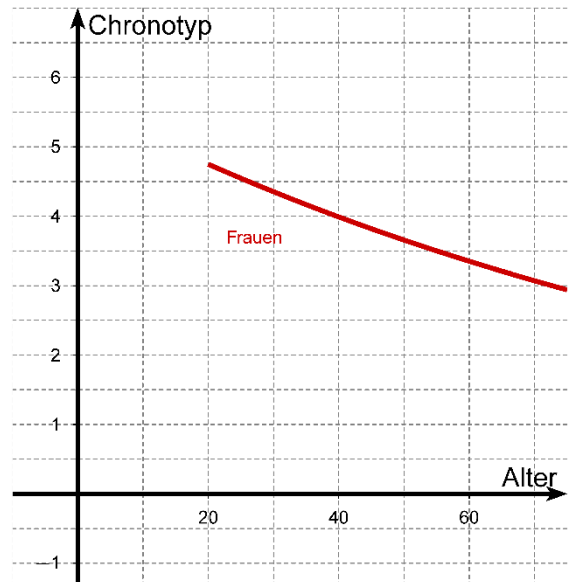
3. Der Chronotyp

Menschen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Tag-/Nacht-Rhythmus. Der Chronotyp einer Person ist der mittlere Schlafzeitpunkt bei ungestörtem Schlaf. Jemand, der um 23 Uhr einschläft und dann um 8 Uhr aufwacht, hat den Chronotyp 3:30 Uhr. (9 Stunden Schlaf, die Mitte sind 4.5 Stunden, ab 23 Uhr gerechnet ist das 3:30 Uhr.)

Laut aktuellen Forschungen unterscheidet sich der Chronotyp je nach Alter und Geschlecht. (<https://de.wikipedia.org/wiki/Chronotyp>)

Junge Erwachsene haben durchschnittlich einen späten Chronotyp (mittlerer Schlafzeitpunkt ist spät), und dann wird der Chronotyp immer früher. (Der Chronotyp von Kindern und Jugendlichen wird nicht betrachtet.)

- a) In der Graphik sind die durchschnittlichen Chronotypen von Frauen in Abhängigkeit vom Alter aufgetragen. Wann schläft eine 55jahrige Frau ein, die dem durchschnittlichen Chronotyp entspricht und 8 Stunden ungestört schlafen wird?



- b) Nun soll der Chronotyp für Männer betrachtet werden.
21 jährige Männer haben durchschnittlich einen Chronotyp von 5:30 Uhr.
55 jährige Männer haben einen Chronotyp von 3:30 Uhr.
Wir nehmen an, dass der Chronotyp exponentiell abnimmt.
Stellen Sie zu den obigen Daten eine Exponentialfunktion auf.
- c) Zeichnen Sie die Exponentialfunktion in die Graphik ein. Verwenden Sie dazu eine Wertetabelle, in der die Chronotypen für Männer mit 20, 30, 40, 50, 60 und 70 Jahren eingetragen sind.
- d) Wie unterscheidet sich der Chronotyp von 40 Jahre alten Männern und Frauen?
- e) Wie entwickelt sich der Unterschied im Chronotyp von Männern und Frauen im Laufe der Jahre?

Lösungen:

a) Punkte gibt es für die Anordnung der Achsen und einen sinnvollen Masstab

b) Zum Beispiel zwei Strecken durcheinander dividieren, und damit eine Exponentialfunktion $a \cdot b^t$ finden, zum Beispiel $0.19 \cdot 1.39^t$

c) Gut ist hier ein Ansatz über das Einzeichnen einer Regressionsgerade per Hand. Oder es wird mit zwei Punkten eine Geradengleichung, zum Beispiel $0.16x + 0.19$ ermittelt. Und dann geschaut, ob die Annäherung gut ist.

d) Die Exponentialfunktion passt besser zu den Daten – aber damit wird der Läufer immer schneller. Meistens bleiben Läufer eher konstant mit der Geschwindigkeit, allenfalls ein kleiner Zwischen- oder Endspurt – das lineare Modell ist wahrscheinlich besser für Prognosen.

2) 25%. Die Funktion steigt zunächst schnell, wird dann immer flacher und nähert sich immer mehr 0.01 an. Radioaktive Stoffe zerfallen exponentiell. Eins Minus diese Exponentialfunktion ist dann das Zerfallsprodukt (wenn davon ausgegangen wird, dass am Ende genauso viel Zerfallsprodukt vorhanden ist, wie zu Beginn. Das ist näherungsweise bei Betastrahlung der Fall.

3) a) 23:30

b) Zum Beispiel $f(x) = 5.5 \cdot \left(\frac{3.5}{5.5}\right)^{(x-21)/35}$ Punkte gibt es für die Zerfallsrate (den Quotienten), den Startwert (um 21 Jahre verschoben) und die Struktur der Lösung.

c) Punkte für die Tabelle und den Graphen

d) Männer etwa 15 Minuten später

e) junge Männer sind später dran, haben dann aber einen schnelleren Abfall, bei 55 sind beide gleich. Danach sind Männer früher dran.