

Abnehmen

Aufgabennummer: B_166

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Ein Mann hat eine Masse von 95 kg und möchte „abspecken“.
Die Entwicklung seiner Körpermasse durch Training und eine entsprechende Diät folgen ungefähr folgender Funktion:

$$m(t) = \left(A - \frac{D}{\rho}\right) \cdot (1 - \rho)^t + \frac{D}{\rho}$$

$m(t)$... Masse in Kilogramm (kg) zum Zeitpunkt t

t ... Zeit in Wochen

A ... Ausgangsmasse in kg

D ... wöchentliche Zunahme der Masse in kg durch Ernährung und Muskelaufbau

ρ ... ($0 < \rho < 1$) Anteil der Abnahme der Körpermasse pro Woche bezogen auf die Masse zu Wochenbeginn

- a) – Zeichnen Sie den Graphen der Funktion m mit den Werten
 $A = 95$ kg,
 $D = 0,64$ kg,
 $\rho = 0,01$
für $t \in [0; 200]$.
- Berechnen Sie, um wie viele Kilogramm sich die Masse in den ersten 100 Wochen verändert hat, und zeichnen Sie die Körpermasse des Mannes nach 100 Wochen in die Grafik ein.
- b) – Argumentieren Sie, warum sich nach der gegebenen Funktion für m die Körpermasse laufend verringert und langfristig gegen einen unteren Grenzwert strebt.
- c) Der Mann mit der Masse von 95 kg hat einen Körperfettanteil von 32 %.
- Berechnen Sie (ohne Zuhilfenahme der obigen Formel) seine Körpermasse, wenn er durch Training seinen Körperfettanteil auf 25 % verringert, zugleich aber 2,3 kg an Muskelmasse zugelegt hat.
(Die Masse der Körperteile, die nicht Fett oder Muskeln sind, bleibt konstant.)

Hinweis zur Aufgabe:

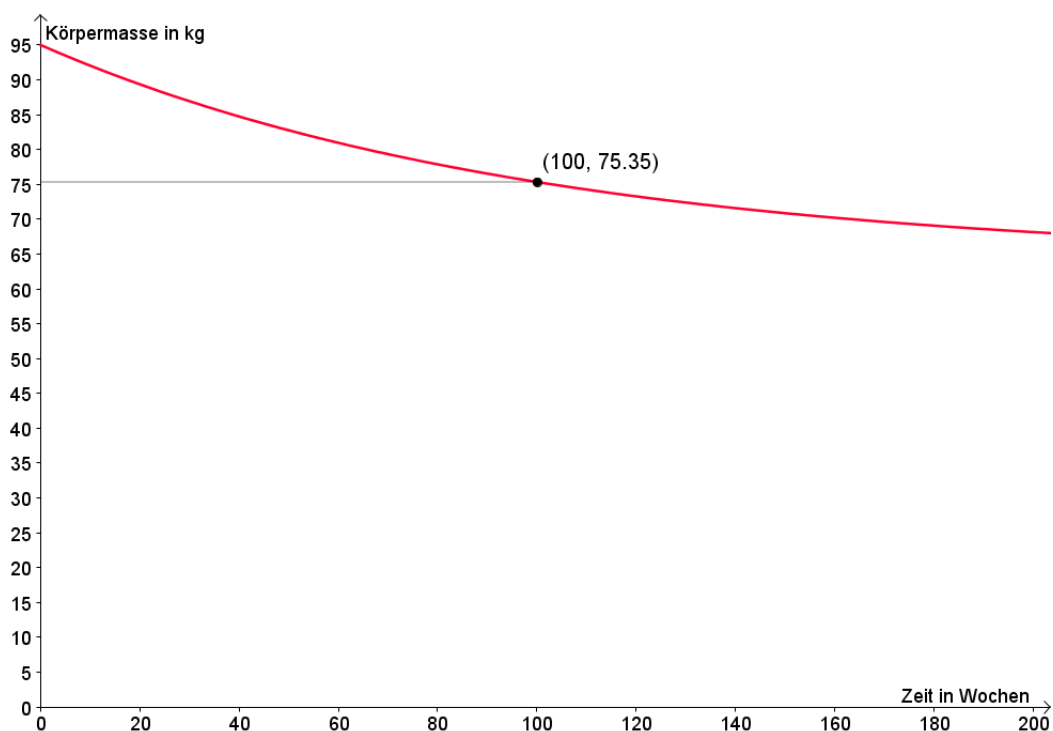
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

$$a) \quad m(100) = \left(95 - \frac{0,64}{0,01}\right) \cdot (1 - 0,01)^{100} + \frac{0,64}{0,01} = 75,35$$

$$95 - 75,35 = 19,65$$

Die Masse ist in den ersten 100 Wochen um 19,65 kg geringer geworden.



b) $\frac{D}{\rho}$ ist ein konstanter Wert.

$(1 - \rho)$ liegt zwischen 0 und 1, t ist eine positive Zahl, daher geht $(1 - \rho)^t$ langfristig, d. h. für große t , gegen null.

Wenn der Faktor $(1 - \rho)^t$ für große t gegen null geht, geht auch das Produkt $\left(A - \frac{D}{\rho}\right) \cdot (1 - \rho)^t$ gegen null.

Es bleibt daher langfristig nur der konstante Wert $\frac{D}{\rho}$ als Grenzwert für das erreichte Körpergewicht übrig.

$$c) \quad \frac{95 \cdot (1 - 0,32) + 2,3}{1 - 0,25} = 89,2 \text{ kg}$$

Die Körpermasse des Mannes beträgt 89,2 kg.

Oder:

30,4 kg Fett sowie 64,6 kg Muskeln und Sonstiges werden zu 25 % Fett und 66,9 kg Muskeln und Sonstiges, also wiegt er nunmehr $66,9 : 0,75 = 89,2$ kg.

Auch andere Berechnungsmodelle, die zum richtigen Ergebnis führen, sind zulässig.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 1 Zahlen und Maße

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) schwer
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

Thema: Sport

Quellen: —