

Anm. LM:
Die Aufgabe ist nicht der HUM zugeordnet. Ist
zum Üben aber sicher tauglich.

Abnehmen

Aufgabennummer: B-C7_02

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 Funktionsgleichung:

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

$M(t)$... 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

p ... ($0 < p < 1$) 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,

$p = 0,01$

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 95 kg schwere Mann 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:

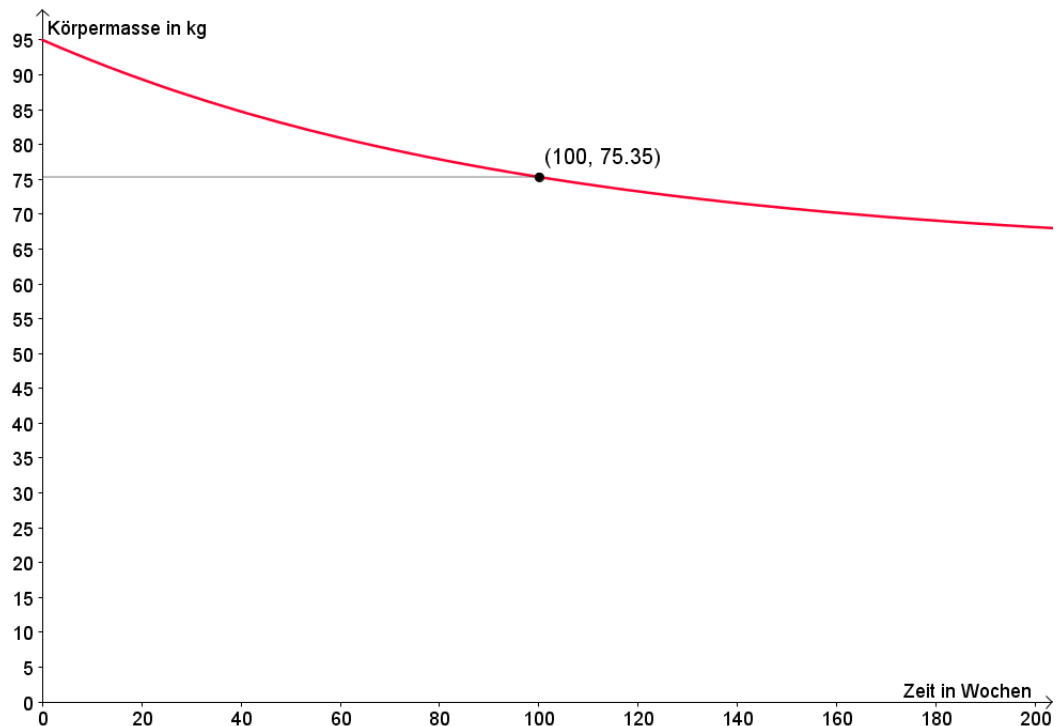
Antworten müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

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

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

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



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

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

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

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

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

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 $66,9 : 0,75 = 89,2 \text{ kg}$.

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

Klassifikation

☐ Teil A ☒ Teil B: Cluster 7

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: —