

Diätplan

Aufgabennummer: A_134

Technologieeinsatz: möglich erforderlich

Zu Beginn einer Diät beträgt die Körpermasse einer Person 110,7 kg.

a) Die Hausärztin empfiehlt im Rahmen der Diät eine kontinuierliche Abnahme von 600 g pro Woche, bis eine Körpermasse von 86 kg erreicht ist.

- Erklären Sie, mit welchem mathematischen Modell sich die Körpermasse im Verlauf der Diät beschreiben lässt.
- Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis das Diät-Ziel erreicht ist, wenn die Empfehlung der Hausärztin eingehalten wird.

b) Die Person folgt einem speziellen Diätplan. Um den Verlauf dieses Diätplans zu dokumentieren, wurden folgende Werte erhoben:

Zeit seit Beginn der Diät in Wochen	Körpermasse in kg
6	101,6
10	98,0

Die Werte der Körpermasse im Verlauf der Diät können näherungsweise durch die Funktion m beschrieben werden.

$$m(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c \quad \text{mit } 0 \leq t \leq 15$$

t ... Zeit seit Beginn der Diät in Wochen

$m(t)$... Körpermasse in kg nach t Wochen

- Erstellen Sie mithilfe der Tabellenwerte und der Körpermasse zu Beginn der Diät ein Gleichungssystem zur Ermittlung der Koeffizienten a , b und c .
- Berechnen Sie die Koeffizienten a , b und c .

- c) Der Body-Mass-Index (BMI) ist eine Maßzahl für die Bewertung der Körpermasse eines Menschen in Relation zu seiner Körpergröße. Es gilt:

$$\text{BMI} = \frac{m}{l^2}$$

m ... Körpermasse in kg

l ... Körpergröße in m

- Berechnen Sie, wie viel Kilogramm die Person abnehmen muss, wenn sie eine Körpergröße von 186 cm hat und einen BMI von 22 kg/m^2 erreichen will.
- Begründen Sie anhand der angegebenen Formel, warum auch der BMI um 10 % sinkt, wenn die Körpermasse um 10 % abnimmt.

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) Die Masse nimmt jede Woche um den gleichen Betrag ab, deswegen handelt es sich um ein lineares Modell.

$$\frac{110,7 - 86}{0,6} = 41,1\dots$$

Es dauert etwas mehr als 41 Wochen, bis das Diät-Ziel erreicht ist.

- b) I: $m(0) = 110,7$ bzw. $c = 110,7$
II: $m(6) = 101,6$ bzw. $a \cdot 6^2 + b \cdot 6 + c = 101,6$
III: $m(10) = 98$ bzw. $a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c = 98$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 0,061\bar{6}, \quad b = -1,88\bar{6}, \quad c = 110,7$$

- c) $22 = \frac{110,7 - x}{1,86^2} \Rightarrow x = 34,58\dots$

Die Person muss rund 34,6 kg abnehmen.

$$\text{BMI}_{\text{neu}} = \frac{0,9 \cdot m}{l^2} = 0,9 \cdot \frac{m}{l^2} = 0,9 \cdot \text{BMI}_{\text{alt}}$$

Die Begründung kann auch durch eine konkrete Berechnung oder mit Verweis auf die direkte Proportionalität erfolgen.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

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

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad: **Punkteanzahl:**

- | | |
|-----------|------|
| a) leicht | a) 2 |
| b) leicht | b) 2 |
| c) mittel | c) 2 |

Thema: Sonstiges

Quellen: —