

Medikamentenabbau (2)

Aufgabennummer: A_231

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Bei Seereisen treten immer wieder Fälle von Seekrankheit bei den Passagieren auf. Verschiedene Medikamente stehen zu deren Behandlung zur Verfügung.

a) Der Medikamentenabbau im Blut erfolgt nach dem exponentiellen Zerfallsgesetz:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-0,231 \cdot t}$$

t ... Zeit in Stunden (h)

$N(t)$... Wirkstoffmenge im Blut zur Zeit t in mg

N_0 ... Ausgangsmenge des Wirkstoffs im Blut in mg

– Beschreiben Sie, was mit der Gleichung $0,5 = e^{-0,231 \cdot t}$ im gegebenen Sachzusammenhang ermittelt werden kann.

Ein Passagier nimmt um 18:00 Uhr und um 22:00 Uhr je eine Tablette mit 50 mg Wirkstoffmenge zu sich.

– Ermitteln Sie, wie viel Milligramm Wirkstoffmenge der Passagier am nächsten Tag um 4:00 Uhr noch im Körper hat.

- b) Ein neuartiges Medikament steht in zwei Formen A und B zur Verfügung. Der Abbau des Wirkstoffs wurde für beide Formen in regelmäßigen Zeitabständen gemessen.

Die beiden Wertetabellen zeigen die Wirkstoffmenge $W(t)$ in Abhängigkeit von der Zeit t :

Versuchsreihe für A	
t in Stunden	$W(t)$ in mg/L
0	30,0
1	27,0
2	24,3
3	21,87

Versuchsreihe für B	
t in Stunden	$W(t)$ in mg/L
0	30,00
1	29,25
2	28,50
3	27,75

- Begründen Sie anhand der obigen Tabellen, warum die Versuchsreihe für A durch ein exponentielles und die Versuchsreihe für B hingegen durch ein lineares Modell beschrieben werden kann.
- Erstellen Sie eine Funktionsgleichung für den zeitlichen Abbau der Wirkstoffmenge des Medikaments in der Form B .

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) Mithilfe dieser Gleichung wird ermittelt, nach welcher Zeit von der ursprünglichen Wirkstoffmenge nur noch die Hälfte vorhanden ist (Halbwertszeit).

Mit $N_0 = 50$ und $t = 0$ für 18:00 Uhr gilt:

Wirkstoffmenge vor Einnahme der 2. Tablette = $N(4) = 50 \cdot e^{-0,231 \cdot 4} = 19,846\dots$

Mit $N_0 = 19,846\dots + 50 = 69,846\dots$ und $t = 0$ für 22:00 Uhr gilt:

Wirkstoffmenge um 4:00 Uhr = $N(6) = 69,846\dots \cdot e^{-0,231 \cdot 6} = 17,466\dots$

Um 4:00 Uhr hat der Passagier noch rund 17,47 mg des Wirkstoffs im Blut.

- b) Bei der Versuchsreihe für A handelt es sich um eine exponentielle Abnahme, da die Wirkstoffmenge in jeder Stunde um denselben prozentuellen Wert (nämlich um 10 %) abnimmt. Die Versuchsreihe für B kann durch ein lineares Modell beschrieben werden, da die Wirkstoffmenge in jeder Stunde um denselben konstanten Wert (nämlich um 0,75 mg/L) abnimmt.

$$W(t) = 30 - 0,75 \cdot t$$

t ... Zeit in Stunden (h)

$W(t)$... Wirkstoffmenge zur Zeit t in mg/L

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) A Modellieren und Transferieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2

Thema: Sonstiges

Quellen: —