

Simulation einer mündlichen Abprüfung (Mathe 4. Fach)

Aufgabe für den 1. Prüfungsteil, Bearbeitungszeit 30 Minuten

Aufgabenstellung

Nach der Einnahme eines Medikamentes kann dessen Wirkstoffkonzentration im Blut in Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) gemessen werden. Im Folgenden wird die Wirkstoffkonzentration einer Kopfschmerztablette nach der Einnahme 15 Stunden lang beobachtet. Sie kann in diesem Zeitraum annähernd durch die Funktion k mit

$$k(t) = 28 \cdot t \cdot e^{-0,5t} \text{ mit } t \in \mathbb{R}, 0 \leq t \leq 15$$

beschrieben werden. Dabei gibt t die Zeit in Stunden nach der Einnahme und $k(t)$ die Wirkstoffkonzentration in $\mu\text{g/l}$ an. Der Graph von k ist in der *Abbildung 1* dargestellt.

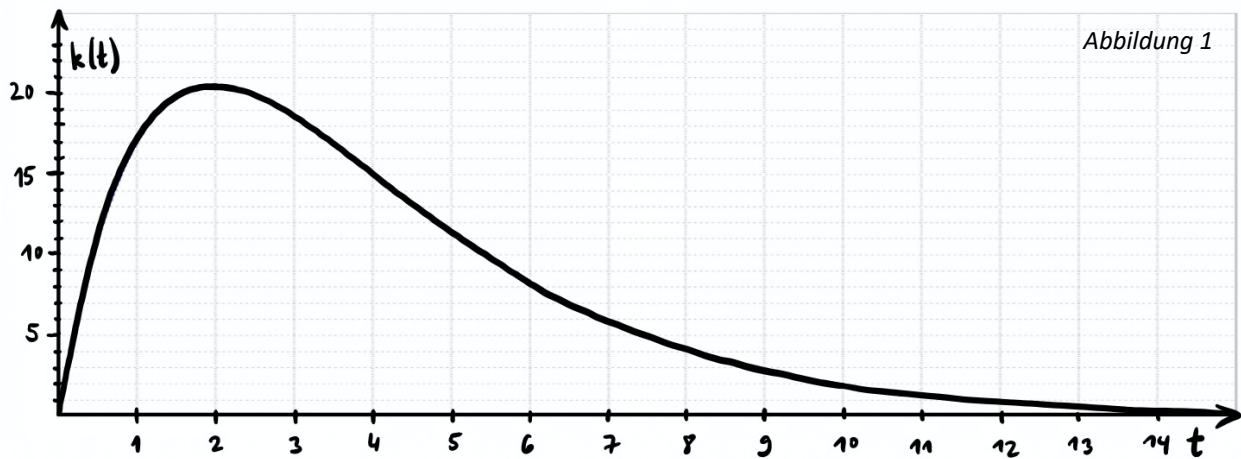


Abbildung 1

- a)
 - (1) Ermitteln Sie die Wirkstoffkonzentration sieben Stunden nach der Einnahme.
 - (2) Berechnen Sie den Zeitpunkt, zu dem die Wirkstoffkonzentration maximal ist. Sie dürfen dabei ohne Nachweis verwenden, dass $k'(t) = (-14t + 28) \cdot e^{-0,5t}$ ist.
 - (3) Die Kopfschmerztablette wirkt erst, wenn die Wirkstoffkonzentration mindestens $11,5 \mu\text{g/l}$ beträgt. Ermitteln Sie den Zeitpunkt, zu dem die Wirkung einsetzt.
- b)
 - (1) Ermitteln Sie den Zeitpunkt der schnellsten Abnahme der Wirkstoffkonzentration und geben Sie sowohl die Wirkstoffkonzentration als auch die Abnahmerate der Wirkstoffkonzentration zu diesem Zeitpunkt an.
 - (2) Geben Sie den Zeitpunkt an, zu dem die Wirkstoffkonzentration am stärksten zunimmt. Tipp: Sie müssen dafür nicht rechnen.
 - (3) Ermitteln Sie den Wert von $\frac{k(7)-k(4)}{7-4}$ und interpretieren Sie das Ergebnis im Sachzusammenhang.
- c) ** Beschreiben Sie, wie Sie die durchschnittliche Wirkstoffkonzentration in den ersten 15 Stunden nach der Einnahme berechnen könnten. (Nur bearbeiten, wenn Zeit dafür bleibt!)