

Alkoholspiegel

Aufgabennummer: A_093

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

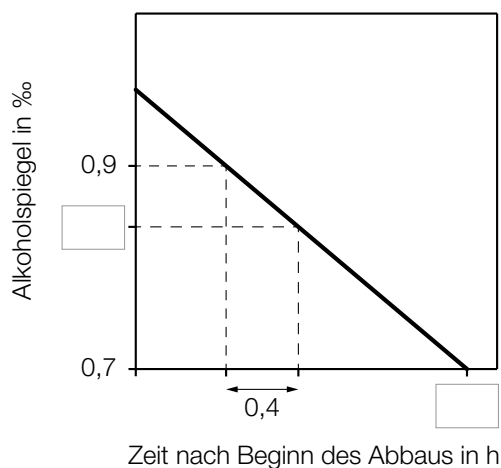
Der Alkoholspiegel ist ein Maß für die Menge von Alkohol im Blut. Er wird üblicherweise in Promille (‰) angegeben.

Oberhalb eines Alkoholspiegels von 0,1 ‰ erfolgt der Abbau von Alkohol im Körper annähernd linear mit einer Abbaurrate von 0,15 ‰ pro Stunde.

a) Wolfgang trinkt auf einer Party Alkohol. Am Ende der Party hat er einen Alkoholspiegel von 1,5 ‰.

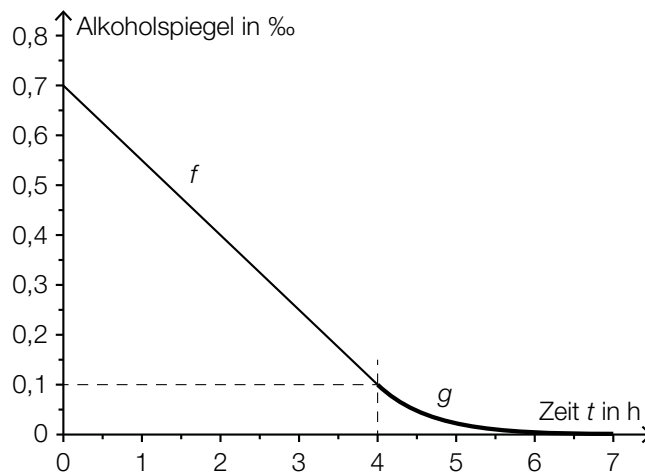
– Stellen Sie eine Gleichung derjenigen Funktion auf, die den Alkoholabbau in Wolfgangs Körper (bis zu einem Alkoholspiegel von 0,1 ‰) in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.

In der nachstehenden Abbildung ist der Alkoholabbau in Wolfgangs Körper ausschnittsweise dargestellt.



– Tragen Sie in der obigen Abbildung die fehlenden Zahlen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

- b) Unterhalb eines Alkoholspiegels von 0,1 ‰ lässt sich der Abbau von Alkohol im Körper näherungsweise durch die Funktion g mit $g(t) = c \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ beschreiben. In der nachstehenden Abbildung ist sowohl der lineare Teil (Funktion f) als auch der exponentielle Teil (Funktion g) eines Alkoholabbauprozesses dargestellt. Die beiden Funktionsgraphen schließen „knickfrei“ aneinander an, das heißt, sie haben an der Stelle $t = 4$ denselben Funktionswert und dieselbe Steigung.



Die Parameter c und λ der Funktion g können mithilfe des folgenden Gleichungssystems berechnet werden.

I: $c \cdot e^{-\lambda \cdot 4} = \square$

II: $\square \cdot e^{-\lambda \cdot 4} = -0,15$

– Ergänzen Sie die fehlenden Teile des obigen Gleichungssystems.

- c) Eine Barkeeperin mischt für einen „Sommerspritzer“ $\frac{1}{8}$ L Weißwein (Alkoholgehalt 12,5 %) und 0,2 L Soda.

– Berechnen Sie den Alkoholgehalt dieses Sommerspritzers.

Hinweis zur Aufgabe:

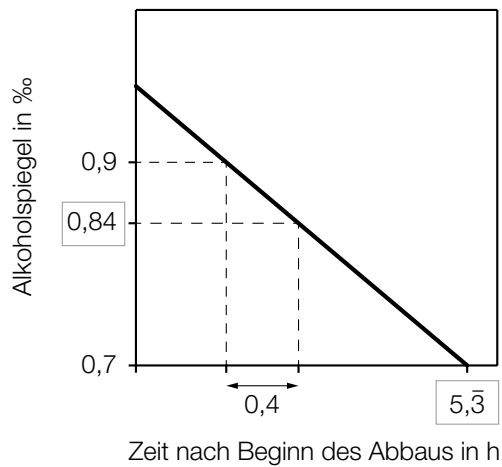
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) t ... Zeit in h

$A(t)$... Alkoholspiegel zur Zeit t in ‰

$$A(t) = -0,15 \cdot t + 1,5 \quad (\text{mit } 0 \leq t \leq 9,3)$$



b) I: $c \cdot e^{-\lambda \cdot 4} = 0,1$

II: $-\lambda \cdot c \cdot e^{-\lambda \cdot 4} = -0,15$

c) $\frac{1}{8} \cdot 0,125 = \left(\frac{1}{8} + 0,2\right) \cdot x$

$$x = 0,0480\dots$$

Der Sommerspritzer hat einen Alkoholgehalt von rund 4,8 %.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 4 Analysis
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 2
- c) 1

Thema: Alltag

Quellen: —