

Die Genussformel*

Aufgabennummer: A_263

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Der Physiker Werner Gruber erklärt in seinem Buch *Die Genussformel* (Salzburg: Ecowin, 2008) die kleinen chemischen und physikalischen Tricks der großen Köchinnen und Köche. Dabei werden auch mathematische Zusammenhänge betrachtet.

- a) In der *Genussformel* betrachtet Gruber den Genuss beim Essen als messbare Größe mit Werten von 0 (kein Genuss) bis 1 (maximaler Genuss). Für die Abhängigkeit des Genusses von der Anzahl der Geschmacksrichtungen auf einem Teller gibt Gruber folgende Funktion G an:

$$G(n) = e^{-\frac{(n-3)^2}{0,2746}}$$

n ... Anzahl der unterschiedlichen Geschmacksrichtungen auf dem Teller

$G(n)$... Genuss bei n unterschiedlichen Geschmacksrichtungen auf dem Teller

- Ermitteln Sie diejenige Anzahl an unterschiedlichen Geschmacksrichtungen, bei der man laut Gruber den maximalen Genuss hat.

- b) Für die optimale Bratdauer einer Gans gibt Gruber folgende Werte an:

Masse der Gans in Kilogramm	Bratdauer in Minuten
2,0	104
3,0	136
3,8	159

- Zeigen Sie mithilfe des Differenzenquotienten, dass zwischen Masse und Bratdauer kein exakter linearer Zusammenhang vorliegt.

- c) Ein Ei einer bestimmten Größe wird gekocht. Der zeitliche Verlauf der Innentemperatur wird mithilfe der Funktion T modelliert:

$$T(t) = 100 - 192 \cdot e^{-\frac{25 \cdot t}{81}} \quad \text{mit } t \geq 3$$

t ... Kochzeit in min

$T(t)$... Innentemperatur zur Zeit t in °C

- Berechnen Sie, nach welcher Kochzeit eine Innentemperatur von 84 °C erreicht wird.

Die Potenz $e^{-\frac{25 \cdot t}{81}}$ wird in Wurzelschreibweise und mit positiver Hochzahl dargestellt.

- Kreuzen Sie die zutreffende Darstellung an. [1 aus 5]

$\frac{1}{\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}}$	☐
$\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}$	☐
$-\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}$	☐
$-\sqrt[25]{e^{81 \cdot t}}$	☐
$\frac{1}{\sqrt[25]{e^{81 \cdot t}}}$	☐

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) $G(n) = 1$:

$$e^{-\frac{(n-3)^2}{0,2746}} = 1 \Rightarrow n = 3$$

b) Für die jeweiligen Differenzenquotienten gilt:

$$\frac{136 - 104}{3,0 - 2,0} = 32 \quad \text{bzw.} \quad \frac{159 - 136}{3,8 - 3,0} = 28,75 \quad \text{bzw.} \quad \frac{159 - 104}{3,8 - 2,0} = 30,55\dots$$

Es liegt kein linearer Zusammenhang vor, weil die Differenzenquotienten nicht gleich sind.

Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, alle 3 angegebenen Differenzenquotienten zu ermitteln.

c) $84 = 100 - 192 \cdot e^{-\frac{25 \cdot t}{81}}$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 8,0\dots$$

Nach etwa 8 Minuten hat das Ei eine Innentemperatur von 84 °C.

$\frac{1}{\sqrt[81]{e^{25 \cdot t}}}$	☒
[...]	
[...]	
[...]	
[...]	

Lösungsschlüssel

a) 1 × A: für das richtige Ermitteln der Anzahl an unterschiedlichen Geschmacksrichtungen für maximalen Genuss

b) 1 × D: für den richtigen Nachweis mithilfe des Differenzenquotienten

c) 1 × B: für die richtige Berechnung der Kochzeit
1 × C: für das richtige Ankreuzen