

Hefeteig

Aufgabennummer: A_009

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Es wird ein Kuchen aus Hefeteig gebacken. Für den Teig benötigt man ein sogenanntes „Dampf“ aus Hefe, warmer Milch und Zucker. Diese Zutaten werden verrührt und in ein 12 cm hohes zylindrisches Gefäß gegeben. Man lässt das Gemisch einige Zeit t in warmer Umgebung ruhen. Die Höhe des Dampfes im Gefäß beträgt zu Beginn 4 cm. Das Dampf dehnt sich durch die Wärme aus.

- a) Nach der Zeit von 11 Minuten erreicht das Dampf eine Höhe von 7 cm. Dieses „Aufgehen des Dampfes“ kann mit dem Modell des exponentiellen Wachstums beschrieben werden.

$$h(t) = h_0 \cdot e^{\lambda \cdot t}$$

$h(t)$... Höhe des Dampfes zum Zeitpunkt t in Zentimetern (cm)

t ... Zeit in Minuten (min)

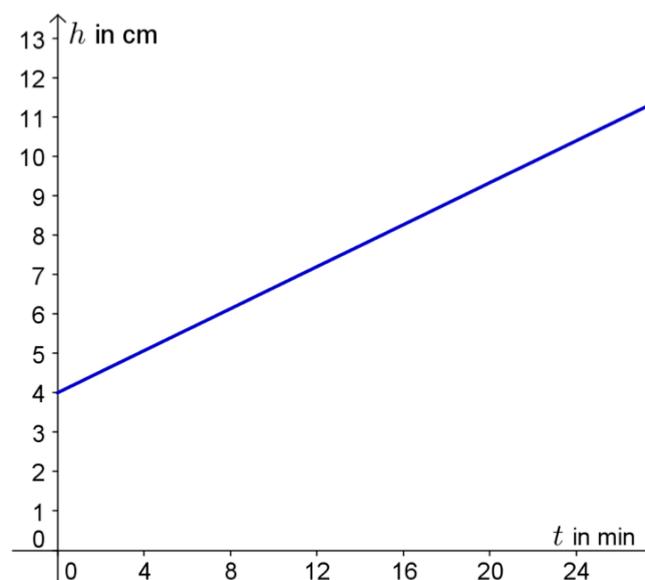
- Bestimmen Sie aus den gegebenen Daten die Konstante λ auf 3 Dezimalen gerundet.
- Formulieren Sie das Gesetz des exponentiellen Wachstums für diesen Fall.

- b) Man kann feststellen, dass sich bei einer bestimmten Umgebungstemperatur die Höhe h des Dampfes nach jeweils $t = 15$ min verdoppelt.

- Erstellen Sie die zu dieser Aussage passende Grafik der Funktion h .

- c) Eine näherungsweise passende Beschreibung der Ausdehnung des Dampfes kann durch ein lineares Modell erfolgen, wie es in der unten stehenden Grafik dargestellt ist.

- Ermitteln Sie die Gleichung der linearen Funktion mithilfe der Grafik.
- Berechnen Sie, wann das Dampf den Rand des Gefäßes (12 cm) erreicht.



Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

- a) Einsetzen der gegebenen Werte:

$$7 = 4 \cdot e^{\lambda \cdot 11}$$

mit Technologieeinsatz oder über Berechnung mit Logarithmieren

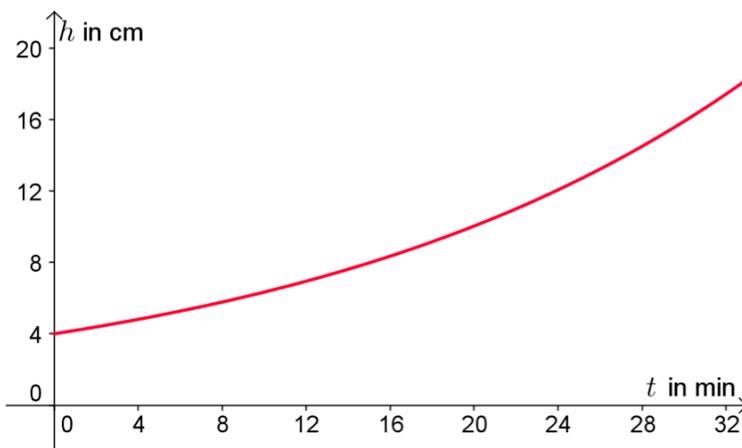
$$\lambda = 0,051 \text{ min}^{-1}$$

Wachstumsgesetz:

$$h(t) = 4 \cdot e^{0,051 \cdot t}$$

- b) Die Grafik kann z. B. mit einer Wertetabelle erstellt werden.

t in min	0	15	30
h in cm	4	8	16



- c) Geradengleichung

$$h(t) = 0,25t + 4$$

Eine angemessene Ungenauigkeit beim Ablesen der Werte wird toleriert.

Einsetzen von $h = 12$ und Lösen der linearen Gleichung: $0,25t + 4 = 12$, $t = 32$ min.

Nach dem linearen Modell erreicht das Dampfpl den Gefäßrand nach ca. 32 Minuten.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Alltag

Quellen: —