

Hefepilze

Aufgabennummer: A_030

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

In einer Petrischale (kreisrunde Glasschale mit ebenem Boden) wird eine Hefekultur angesetzt. Der Inhalt der mit Hefepilzen bedeckten Fläche lässt sich durch die folgende Funktion A beschreiben:

$$A(t) = c \cdot \frac{e^{a \cdot t}}{e^{a \cdot t} + 80}$$

t ... Zeit in h

$A(t)$... Inhalt der mit Hefepilzen bedeckten Fläche zur Zeit t in cm^2

a, c ... positive Parameter

- a) Zu Beobachtungsbeginn ($t = 0$) ist in der Schale eine Fläche von 1 cm^2 mit Hefepilzen bedeckt. Nach 24 Stunden hat sich die bedeckte Fläche auf 9 cm^2 vergrößert.
- Bestimmen Sie die Parameter c und a .
- b) – Zeichnen Sie den Graphen der Funktion A für $c = 40$ und $a = 0,1$ im Intervall $[0 \text{ h}; 100 \text{ h}]$.
– Interpretieren Sie anhand der Grafik die Bedeutung des Parameters c im gegebenen Sachzusammenhang.
- c) – Erklären Sie, wie man mithilfe der Differenzialrechnung denjenigen Zeitpunkt berechnet, zu dem der Inhalt der mit Hefepilzen bedeckten Fläche in der Schale am schnellsten zunimmt.

Hinweis zur Aufgabe:

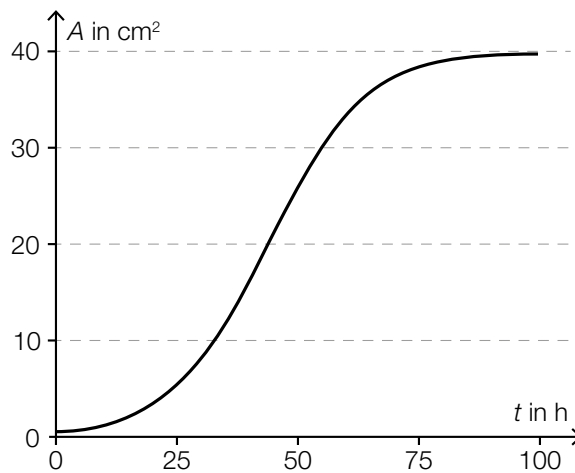
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

$$\text{a) } A(0) = 1 \Rightarrow c \cdot \frac{e^{a \cdot 0}}{e^{a \cdot 0} + 80} = 1 \Rightarrow c = 81$$

$$A(24) = 9 \Rightarrow 81 \cdot \frac{e^{24 \cdot a}}{e^{24 \cdot a} + 80} = 9 \Rightarrow a = 0,0959\dots$$

b)



Der Graph von A nähert sich asymptotisch dem Wert 40 an. Die Hefepilze bedecken also auf lange Sicht gesehen eine Fläche von (fast) 40 cm^2 , wachsen aber nie darüber hinaus.

c) Man berechnet die Nullstelle der 2. Ableitung von A .

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Chemie, Biologie

Quellen: —