

Aufgabe 26 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Wasserflöhe

Wasserflöhe werden in Gartenteichen für die natürliche Reinigung eingesetzt.

Aufgabenstellung:

- a) Familie Hausmann züchtet in einem Aquarium Wasserflöhe.

Modellhaft wird angenommen, dass sich die Wasserflöhe im Aquarium exponentiell vermehren. Die Anzahl der Wasserflöhe hat sich 3 Tage nach Beginn der Zucht verdoppelt und es befinden sich nun 100 Wasserflöhe im Aquarium.

Die zeitliche Entwicklung der Anzahl der Wasserflöhe im Aquarium in den ersten 20 Tagen nach Beginn der Zucht kann durch die Exponentialfunktion A beschrieben werden.

t ... Zeit in Tagen mit $t = 0$ für den Beginn der Zucht

$A(t)$... Anzahl der Wasserflöhe im Aquarium zum Zeitpunkt t

- 1) Stellen Sie eine Funktionsgleichung von A auf.

$A(t) =$ _____ [0/1 P.]

- 2) Geben Sie denjenigen Zeitpunkt an, zu dem die Anzahl der Wasserflöhe im Aquarium 800 beträgt.

$t =$ _____ Tage [0/1 P.]

- b) In einem bestimmten Gartenteich befinden sich Wasserflöhe.

Die momentane Änderungsrate der Anzahl der Wasserflöhe im Gartenteich in den ersten 30 Tagen nach Beobachtungsbeginn kann durch die Funktion v beschrieben werden.

$$v(t) = -1,12 \cdot t^3 + 45 \cdot t^2 - 490 \cdot t + 1450$$

t ... Zeit in Tagen mit $t = 0$ für den Beobachtungsbeginn

$v(t)$... momentane Änderungsrate der Anzahl der Wasserflöhe im Gartenteich zum Zeitpunkt t in Wasserflöhen pro Tag

- 1) Interpretieren Sie das Ergebnis der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

$$\frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt = 270$$
 [0/1 P.]

Zum Zeitpunkt $t = 0$ sind 2500 Wasserflöhe im Gartenteich vorhanden.

- 2) Ermitteln Sie die maximale Anzahl der Wasserflöhe im Gartenteich. [0/1 P.]

Aufgabe 26 (Teil 2, Best-of-Wertung)

Wasserflöhe

a1) $A(t) = 50 \cdot 2^{\frac{t}{3}} = 50 \cdot 1,259...^t$

oder:

$$A(t) = 50 \cdot e^{0,231... \cdot t}$$

a2) $t = 12$ Tage

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von A.

a2) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Zeitpunkts.

b1) Durchschnittlich kommen im Zeitintervall $[t_1; t_2]$ 270 Wasserflöhe pro Tag dazu.

b2) $\int v(t) dt = -\frac{7}{25} \cdot t^4 + 15 \cdot t^3 - 245 \cdot t^2 + 1450 \cdot t + C$ mit $C \in \mathbb{R}$
 $C = 2500$

$$v(t) = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t_1 = 24,45... \quad (t_2 = 4,88...; t_3 = 10,84...)$$

$$-\frac{7}{25} \cdot t_1^4 + 15 \cdot t_1^3 - 245 \cdot t_1^2 + 1450 \cdot t_1 + 2500 = 10671,9...$$

Die maximale Anzahl der Wasserflöhe im Gartenteich beträgt rund 10672.

b1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln.