

Übungen I 18

1. Aufgabe

Von einem Bauernhof sind alle Kaninchen aus ihrem Gehege in die freie Natur entwichen. Das nun wildlebende Kaninchenvolk wird 6 Jahre lang beobachtet und gezählt. Die Zu- und Abnahme der Population in dieser Zeit kann durch die Funktion

$f(x) = -2x^3 + 18x^2 - 30x + 90$ beschrieben werden. $x = \text{Jahre}$; $f(x) = \text{Anzahl der Kaninchen}$

Wachstumsrate = Änderungsrate = Steigung

Beginn der Beobachtung bei $x = 0$

- Geben Sie an, wie viele Kaninchen vom Bauernhof entwichen sind.
- Berechnen Sie den Zeitpunkt und die Anzahl der größten und kleinsten Population.
- Ermitteln Sie, wann sich im Beobachtungszeitraum 130 Kaninchen im Volk befanden.
- Bestimmen Sie die größte positive Wachstumsrate der Population im Beobachtungszeitraum und geben Sie die dann vorhandene Anzahl an Kaninchen an.
- Bestimmen Sie die Wachstumsrate nach 1,5 Jahren und berechnen Sie, wann diese Wachstumsrate wieder vorlag.
- Zeichnen Sie den Graphen von $f(x)$ mithilfe Ihrer berechneten Werte in ein Koordinatensystem und skizzieren Sie den weiteren Verlauf.
(x -Achse: 1 LE = 1 Jahr; y -Achse: 1 LE = 20 Kaninchen)

2. Aufgabe

Die Änderung der Bevölkerungsdichte einer europäischen Stadt seit dem Jahr 2000 kann man näherungsweise mit Hilfe der Funktion $f(x) = -0,2x^3 + 0,6x^2 + 1,8x + 3218$ beschreiben.

- Berechnen Sie die maximale Bevölkerungsdichte, die seit dem Jahr 2000 gemessen wurde.
- Ermitteln Sie die Bevölkerungsdichte, die im Jahr 2010 zu erwarten ist.
- Bestimmen Sie das Jahr, in dem sich die Bevölkerungsdichte am stärksten positiv verändert hatte.
- Berechnen Sie das Jahr, in dem eine Bevölkerungsdichte von 3168,4 vorlag.

3. Aufgabe

Ein Streckenabschnitt einer Autorennstrecke kann im Bereich $x \in [-2; +2]$ durch die Funktion $f(x) = 2,5x^4 - 15x^2 + 20$ beschrieben werden.

Wegen Glatteis kommt ein Fahrer beim ersten Wendepunkt der Funktion tangential von der Fahrbahn ab und prallt auf Höhe der nächsten Kurve in die Bande.

- Berechnen Sie, in welchem Abstand zur Straße das Auto aufprallt.
- Berechnen Sie den Weg, den das Auto tangential zurücklegt.

(Angabe jeweils in Metern)

