

## AUFGABEN (TEIL 2)

1) Gegeben sei ein Stausee. Die Funktion  $f(x) = 0,1x^3 - 3,5x^2 + 25x$ ,  $0 \leq x \leq 25$ , beschreibt, mit welcher Geschwindigkeit Wasser zu- bzw. abfließt. Dabei steht  $x$  für die Zeit in Stunden ab 10 Uhr heute,  $f(x)$  gibt die Zufluss- bzw. Abflussrate in Millionen Liter pro Stunde ( $\frac{\text{Mio l}}{\text{h}}$ ) an. Zum Zeitpunkt 10 Uhr heute befinden sich 1620 Millionen l Wasser im Stausee.

a) Wie hoch ist die Zufluss- bzw. Abflussrate um 11 Uhr?

b) Wann wird eine Zuflussrate von  $0 \frac{\text{l}}{\text{h}}$  erreicht?

c) Wann wird nach 10 Uhr erstmals eine Zuflussrate von  $36,8 \frac{\text{Mio l}}{\text{h}}$  erreicht?

d) Wann war die Zuflussrate am höchsten?  
Wann war die Abflussrate am höchsten?

e) Stelle eine Funktion auf, welche angibt, wie viel Wasser sich im Stausee befindet. Dabei soll  $x$  für die Zeit in Stunden ab 10 Uhr stehen und  $g(x)$  für den Wasserstand in Mio l.

f) Wie viel Wasser befindet sich jeweils von 10 Uhr aus betrachtet nach 10 Stunden und nach 20 Stunden im Stausee?

g) Innerhalb welcher Zeiträume ist Wasser abgefließen und innerhalb welcher Zeiträume ist Wasser zugeflossen?

h) Warum kann die Funktion  $f$  den Zufluss bzw. Abfluss nach  $x=25$  nicht mehr beschreiben?

i) Untersuchungen zeigen, dass die Funktion  $f$  den Zu- bzw. Abfluss schon ab  $x=20$  nicht mehr richtig angibt. Zwischen  $x=20$  und  $x=25$  fließen nämlich (da ein weiterer Abfluss geöffnet wird) zusätzlich konstant  $10 \text{ Mio } \frac{\text{L}}{\text{h}}$  ab.

① Stelle eine Funktion  $g$  auf, welche die Zu- bzw. Abflussrate von  $x=20$  bis  $x=25$  angibt.

② Wie viel Wasser ist zum Zeitpunkt  $x=25$  noch im Stausee?

Hinweis:

In diesem Fall bedeutet  $f(x_0) = 4$ , dass zum Zeitpunkt  $x_0$  die Zuflussrate genau  $4 \text{ Mio } \frac{\text{L}}{\text{h}}$  beträgt.

2) Herr Tiex fährt mit seinem Auto. Seine Geschwindigkeit wird beschrieben von der Funktion  $f(x) = 0,1x^3 - 7,5x + 75$ ,  $0 \leq x \leq 10$ . Dabei steht  $x$  für die Zeit in Stunden ab 9 Uhr heute und  $f(x)$  für die Geschwindigkeit in km/h.

a) Welche Geschwindigkeit hat Herr Tiex um 11 Uhr?

b) Wann hat Herr Tiex eine Geschwindigkeit von 51,4 km/h?

c) Was ist die höchste und was ist die geringste Geschwindigkeit, die während der Fahrt erreicht werden?

d) Innerhalb welcher Zeiträume bremst Herr Tiex ab und innerhalb welcher Zeiträume beschleunigt er?

e) Wann bremst Herr Tiex am stärksten ab?

f) Welche Entfernung legt Herr Tiex während der Fahrt insgesamt zurück?

g) Um 10 Uhr fährt Herr Tiex an Herrn v. Zadow vorbei. Um 11 Uhr fährt Herr v. Zadow mit seinem Auto los; seine Geschwindigkeit (in km/h) wird beschrieben durch die Funktion

$g(x) = 0,12x^3 - 6x + 80$ ,  $0 \leq x \leq 8$ . Dabei steht  $x$  für die Zeit in Stunden ab 11 Uhr.

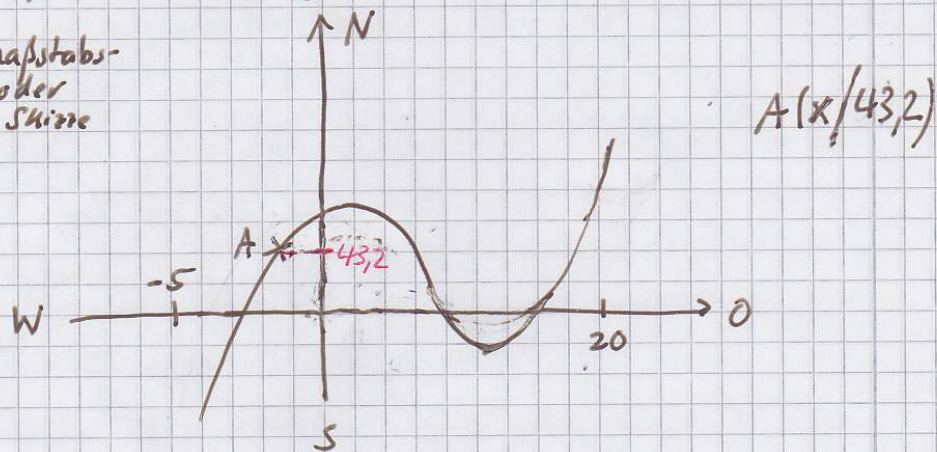
Er fährt auf derselben Strecke und in dieselbe

Richtung wie Herr Tiex. Seine Fahrt endet wie die von Herrn Tiex um 19 Uhr.

- ① Wie weit sind die beiden um 14 Uhr voneinander entfernt?
- ② Wie weit sind die beiden um 19 Uhr voneinander entfernt?
- ③ Hat Herr v. Zadow Herrn Tiex überholt?

3) Das nachfolgende Koordinatensystem sei eine geografische Karte. Die Achsen stehen für Autobahnen, die in N-S- bzw. W-O-Richtung verlaufen. Der Graph der Funktion  $f$  mit  $f(x) = 0,1x^3 - 2,2x^2 + 5,6x + 64$  ist der Verlauf des Flusses Tiexonas. Auf Punkt A liegt die Stadt Tiexopolis. 1 Längeneinheit = 1 km,  $-5 \leq x \leq 20$

nicht maßstabs-  
getreue oder  
genaue Skizze



- Welche Koordinaten haben die Punkte, wo der Tiexonas von den Autobahnen überquert wird?
- Herr Tiex fährt mit seinem Auto auf der W-O-Autobahn. Er fährt konstant mit  $130 \text{ km/h}$ . Wie lange braucht er von der (von links betrachtet) ersten Überquerung des Tiexonas bis zur zweiten?
- Wo befindet sich im Bereich  $-5 \leq x \leq 5$  die südlichste und wo die nördlichste Stelle des Tiexonas?

d) Wie groß ist die Fläche, die vom Tiexonas und der W-O-Autobahn zwischen den beiden ersten Überquerungen des Flusses (von links aus gezählt) eingeschlossen wird?

e) Das in der Karte sichtbare Land hat eine Bevölkerungsdichte von 110 Einwohnern pro  $\text{km}^2$ . Wie viele Menschen leben in der in (d.) ausgerechneten Fläche?

f) In welchen Bereichen verläuft der Fluss südlich und in welchen Bereichen verläuft er nördlich der W-O-Autobahn?

g) Bestimme die fehlende Koordinate von A.

h) Wie weit ist A Luftlinie vom Schnittpunkt der Autobahnen entfernt?

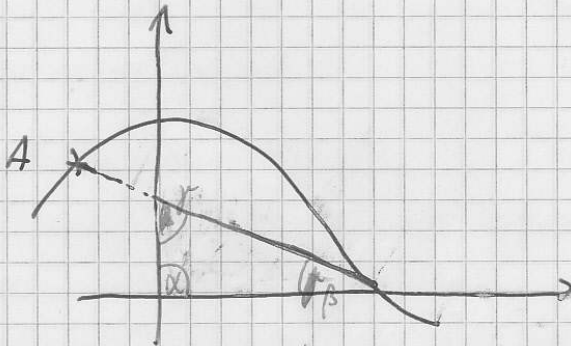
i) Von A aus wird eine dritte Straße gebaut, die von A aus geradlinig zur zweiten Überquerung des Flusses durch die W-O-Autobahn führt.

① Stelle eine Funktionsgleichung für die neue Straße auf.

② Wo schneidet die neue Straße die N-S-Autobahn?

③ Wie groß ist der Flächeninhalt der Fläche, die von den 3 Straßen im 1. Quadranten eingeschlossen wird?

- ④ Wie groß sind die Winkel in der in ③ beschriebenen dreieckigen Fläche, die von den 3 Straßen begrenzt wird?



- ⑤ Stelle eine Funktion  $h(x)$  auf, welche für jedes  $x$  den Nord-Süd-Abstand zwischen dem Fluss und der neuen Straße angibt.  
Wo ist der Abstand am größten?