

AUFGABEN (Teil mit Hilfsmitteln)

- 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 (Mio. l/h) an. Zum Zeitpunkt 10 Uhr heute befinden sich 1620 Millionen Liter Wasser im Stausee. Wenn $f(x)$ positiv ist, so fließt Wasser hinein.
- Bestimme, wie hoch die Zufluss- bzw. Abflussrate um 11 Uhr war.
 - Bestimme, wann eine Zuflussrate von 0 l/h erreicht wird.
 - Bestimme, wann nach 10 Uhr erstmals eine Zuflussrate von 36,8 Mio. l/h erreicht wird.
 - Bestimme rechnerisch, wann die Zuflussrate am größten war und wann die Abflussrate am größten war.
 - Bestimme eine Funktion, 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.
 - Bestimme, wie viel Wasser sich jeweils von 10 Uhr aus betrachtet nach 10 Stunden bzw. nach 20 Stunden im Stausee befindet.

- g) Gib an, innerhalb welcher Zeiträume Wasser abgeflossen ist und innerhalb welcher Zeiträume Wasser zugeflossen ist.
- h) Begründe, warum die Funktion f den Zufluss bzw. Abfluss nach $x=25$ nicht mehr beschreiben kann.
- i) Untersuchungen haben ergeben, 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 $10 \text{ Mio } \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ ab.
- ① Gib eine Funktion an, welche die Zu- bzw. Abflussrate von $x=20$ bis $x=25$ angibt.
 - ② Bestimme, wie viel Wasser zum Zeitpunkt $x=25$ noch im Stausee ist.

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) Bestimme Herrn Tiex Geschwindigkeit um 11 Uhr.

b) Bestimme, wann Herr Tiex eine Geschwindigkeit von $51,4 \text{ km/h}$ hat.

c) Bestimme rechnerisch die höchste und die niedrigste Geschwindigkeit, die während der Fahrt erreicht werden.

d) Bestimme, in welchen Zeiträumen Herr Tiex abbremst und in welchen Zeiträumen er beschleunigt.

e) Bestimme rechnerisch den Zeitpunkt, zu dem Herr Tiex am stärksten abbremst.

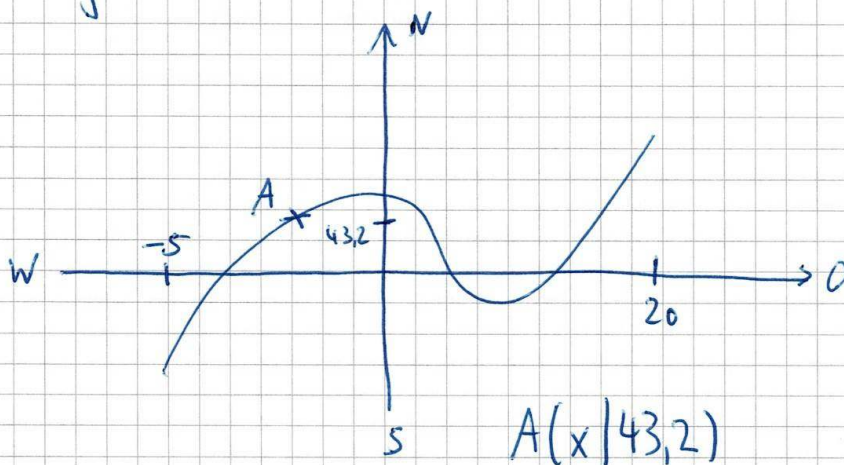
f) Bestimme rechnerisch die Entfernung, die Herr Tiex während der Fahrt insgesamt zurückgelegt hat.

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 Bestimme die Entfernung, die die beiden um 11 Uhr voneinander haben.
- ② Bestimme, wie weit die beiden um 19 Uhr voneinander entfernt sind.
- ③ Bestimme, ob Herr v. Zadow Herrn Tiex überholt hat.

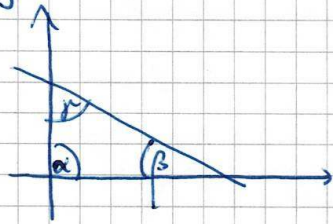
3) Das nachfolgende Koordinatensystem sei eine geografische Karte. Die Achsen stehen für Autobahnen, die in Süd-Nord- bzw. in West-Ost-Richtung verlaufen. Der Graph der Funktion $f(x) = 0,1x^3 - 2,2x^2 + 5,6x + 64$ ist der Verlauf des Flusses Tiexonas. Auf Punkt A liegt die Stadt Tiexopolis. Für f gilt: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



- a) Bestimme die Koordinaten der Punkte, wo der Tiexonas von den Autobahnen überquert wird.
- b) Herr Tiex fährt mit seinem Auto auf der W-O-Autobahn mit konstant 130 km/h . Bestimme, wie lange er braucht von der (von links betrachtet) ersten Überquerung des Flusses bis zur zweiten.
- c) Bestimme rechnerisch die südlichste und die nördlichste Stelle des Tiexonas im Bereich $-5 \leq x \leq 5$.
- d) Bestimme rechnerisch die Fläche, die vom Tiexonas und der W-O-Autobahn zwischen den beiden ersten Fluss-Überquerungen (von links aus gezählt) eingeschlossen wird.
- e) Das in der Karte dargestellte Land hat eine Bevölkerungsdichte von 110 Einwohnern pro km^2 . Bestimme die Anzahl der Menschen, die in dem in Teil d betrachteten Gebiet leben.
- f) Gib an, in welchen Bereichen der Fluss südlich und in welchen Bereichen er nördlich der W-O-Autobahn verläuft.
- g) Bestimme die fehlende Koordinate von A.
- h) Bestimme die Entfernung zwischen A und dem Schnittpunkt der Autobahnen.
- 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 Gib eine Funktionsgleichung für die neue Straße an.
- ② Bestimme den Schnittpunkt der neuen Straße mit der Süd-Nord-Autobahn.
- ③ Bestimme rechnerisch den Flächeninhalt der Fläche, die von den drei Straßen im 1. Quadranten eingeschlossen wird.
- ④ Bestimme rechnerisch die Größe der Winkel in der in Teil ③ beschriebenen dreieckigen Fläche.



- ⑤ Bestimme eine Funktion $h(x)$, welche für jedes x den Nord-Süd-Abstand zwischen dem Fluss und der neuen Straße angibt.

Bestimme die Stelle, wo der Abstand am größten ist.