Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Aufgabe A1.1

Gegeben ist eine Funktion f mit $f(x) = 6 - \frac{100}{(x^2-16)^2}$

a) Geben Sie sämtliche Asymptoten des Schaubilds von f an.
Geben Sie die Nullstellen von f an.
Skizzieren Sie das Schaubild von f samt Asymptoten für $-7 \leq x \leq 7$.
Weisen Sie nach, dass f genau eine Extremstelle besitzt.

Das Schaubild von f, die x-Achse und die Gerade $y = 7$ begrenzen im Bereich $-7 \leq x \leq 7$ eine Fläche. Diese Fläche stellt die Seitenansicht einer $14\,m$ langen, $7\,m$ hohen und $10\,m$ breiten Steinbrücke dar.

b) Wie viele Kubikmeter Stein wurden für die Brücke verbaut?

c) Unter dem Brückenbogen fährt mittig ein Zug hindurch. Sein Querschnitt kann als Rechteck der Breite $3\,m$ und der Höhe $4\,m$ angesehen werden.
Wie nah kommt der Zug der gewölbten Wandfläche

Aufgabe A1.2 (nicht mehr prüfungsrelevant)

Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion die Gültigkeit der folgenden Gleichung für alle $n \geq 1$:

$$5^0 + 5^1 + 5^2 + \cdots + 5^n = \frac{5^{n+1}-1}{4}$$

Aufgabe A1.3

Gegeben ist die Funktion f durch $f(x) = 2\left(sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)\right)^2$

Ihr Schaubild ist K.

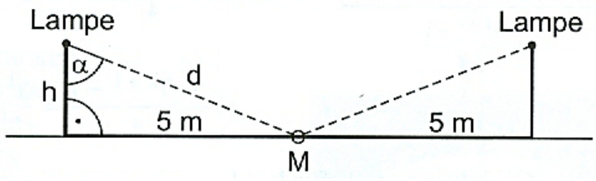
a) Skizzieren Sie K im Intervall $[0; 4]$.
Geben Sie die Periode von f an.
Geben Sie alle Hoch- und Tiefpunkte von K auf ganz $\mathbb{R}$ an.
Für welche Werte von x nimmt f im Intervall $[0; 2]$ den Wert 1 an?

b) Die Funktion f kann auch in der Form $f(x) = a - cos(bx)$ dargestellt werden.
Bestimmen Sie a und b.
K und die x-Achse begrenzen zwischen benachbarten Nullstellen jeweils eine Fläche.
Berechnen Sie den Inhalt einer solchen Fläche exakt

c) Das Schaubild einer ganzrationalen Funktion g dritten Grades hat in $P(1|2)$ einen Hochpunkt und in $Q(2|0)$ einen Tiefpunkt.
Bestimmen Sie einen Funktionsterm für g.
An welchen Stellen im Intervall $[1; 2]$ weichen die Funktionswerte von f und g am stärksten voneinander ab?

Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Aufgabe A2.1



Zwei in gleicher Höhe h $(h \leq 5)$ befestigte Lampen sollen einen $10\,m$ langen Abschnitt eines ebenen Spazierweges beleuchten (siehe Skizze).

Für die Maßzahl H der Helligkeit in der Mitte M gilt:

$$H = 100 \cdot \frac{\cos\alpha}{d^2} \quad (d \text{ in Meter})$$

In welcher Höhe müssen die Lampen befestigt werden, damit der Weg bei M möglichst hell beleuchtet wird?

Aufgabe A2.2

Die normale Körpertemperatur eines gesunden Menschen liegt bei $36{,}5\,°C$. Die Funktion f mit

$$f(t) = 36{,}5 + t \cdot e^{-0{,}1t}$$

beschreibt modellhaft den Verlauf einer Fieberkurve bei einem Erkrankten. Dabei ist $t \geq 0$ die Zeit in Stunden nach Ausbruch der Krankheit und $f(t)$ die Körpertemperatur in $°C$.

a) Wann innerhalb der ersten 48 Stunden ist die Temperatur am höchsten? Geben Sie diese Temperatur an.
Skizzieren Sie die Fieberkurve innerhalb der ersten 48 Stunden in einem geeigneten Ausschnitt eines Koordinatensystems.
Zu welchen bei den Zeitpunkten innerhalb der ersten 48 Stunden nimmt die Körpertemperatur am stärksten zu bzw. ab?

b) Wann sinkt die Körpertemperatur unter $37\,°C$?
Weisen Sie nach, dass die Temperatur ab diesem Zeitpunkt dauerhaft unter $37\,°C$ bleibt.
Bestimmen Sie die mittlere Körpertemperatur für den Zeitraum vom Krankheitsbeginn bis zu diesem Zeitpunkt.
In welchem 2-Stunden-Zeitraum nimmt die Temperatur um ein Grad zu?

c) Fünf Stunden nach Ausbruch der Krankheit erhält der Erkrankte ein fiebersenkendes Medikament. Von diesem Zeitpunkt an sinkt die Temperatur nach der Gesetzmäßigkeit des beschränkten Wachstums und nähert sich der normalen Körpertemperatur. Zwei Stunden nach Einnahme des Medikaments beträgt die Temperatur $38{,}4\,°C$.
Bestimmen Sie eine Funktion g, welche den weiteren Temperaturverlauf beschreibt.
Zu welchem Zeitpunkt nach der Einnahme des Medikaments ist die Körpertemperatur erstmals um ein Grad niedriger, als sie ohne Medikament wäre?

Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Lösung A1.1

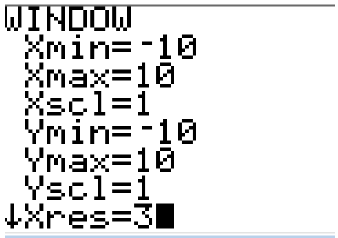
Lösungslogik

GTR-Einstellungen:

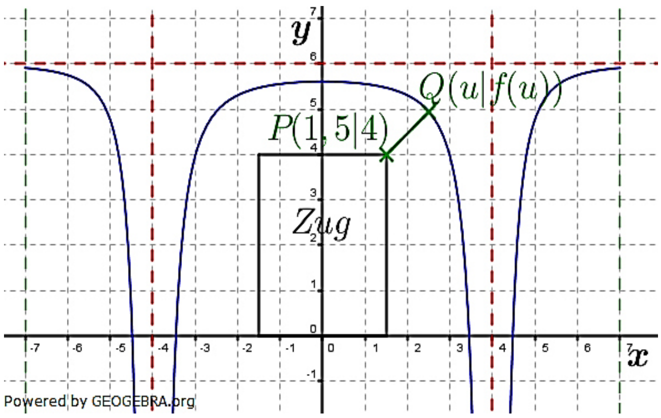
Y1=$6-100/(X^2-16)^2$

Y2=$\frac{d}{dX}(Y1)|_{X=X}$

Y3=$\sqrt{((X-1.5)^2+(Y1-4)^2)}$



a) *Asymptoten:*
Waagrecht: Wir betrachten die Funktionswerte am Rande des Systems ($x \longrightarrow \pm\infty$).
Senkrecht: Wir untersuchen, für welche Werte von x der Nenner der Funktionsgleichung 0 wird.
Nullstellen:
Lösung per GTR.
Nachweis genau einer Extremstelle:
Aus der Grafik des GTR ist nicht eindeutig erkennbar, ob sich im Intervall $[-4;4]$ nicht mehrere Extremstellen befinden. Der Nachweis muss über die 1. Ableitung geführt werden (per GTR).



b) *Kubikmeter Stein für Brückenbau:*
Wegen der Achsensymmetrie genügt es die Fläche zu berechnen, die im I. Quadranten liegt und das Ergebnis dann mit 2 zu multiplizieren. Ohne genauere Überlegung wäre dies die Fläche, die die Parallele zur y–Achse mit $y=7$ und $f(x)$ im Intervall $[0;7]$ einschließen. Allerdings ist ein solches Integral wegen der Polstelle bei $x=4$ nicht lösbar. Wir müssen deshalb die Berechnung aufteilen, was am einfachsten nach folgender Methode möglich ist:
$A=a\cdot b$ Fläche Rechteck mit $a=7$ und $b=7$ abzüglich Fläche zwischen $f(x)$ und der x–Achse im Intervall $[0;x_{N_1}]$ abzüglich Fläche zwischen $f(x)$ und der x–Achse im Intervall $[x_{N_2};7]$.

c) *Kleinster Abstand des Zuges:*
Gesucht ist die kürzeste Strecke $\overline{PQ}$ (siehe Grafik). Die Länge einer Strecke bestimmt sich über den Satz des Pythagoras.

Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Klausuraufschrieb

a) *Asymptoten:*

Waagrecht:

Wegen $\lim\limits_{x\to|\infty|} \frac{100}{(x^2-16)^2} = 0$ ist $\lim\limits_{x\to|\infty|} f(x) = 6$

Die waagrechte Asymptote hat die Gleichung $y = 6$.

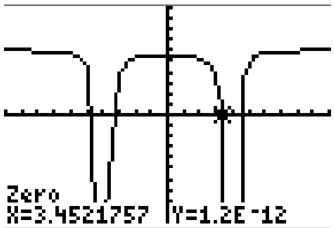
Senkrecht:

$(x^2-16)^2 = 0 \implies x_1 = -4;\ x_2 = 4$

Wegen $\mathbb{D} = \mathbb{R}\backslash\{-4;4\}$ liegen bei $x = -4$ und $x = 4$ senkrechte Asymptoten (Pole) vor. Wegen $(x^2-16)^2$ sind diese Pole ohne Vorzeichenwechsel.

Die Pole haben die Gleichung $x = -4$ und $x = 4$.

Nullstellen von f:



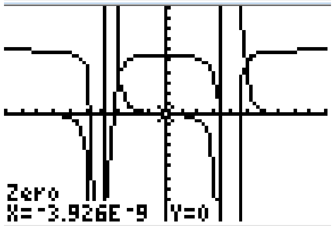
$f(x) = 0 \Longrightarrow x_1 \overset{GTR}{\approx} 3{,}45;\ x_2 \overset{GTR}{\approx} 4{,}48$

$N_1(3{,}45|0);\ N_2(4{,}48|0)$

Wegen der Achsensymmetrie gilt zusätzlich:

$N_3(-3{,}45|0);\ N_4(-4{,}48|0)$

Nachweis der Extremstelle:

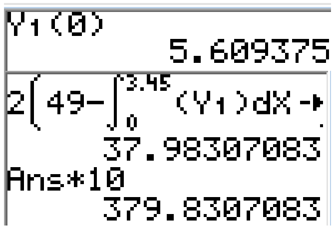


$f'(x) = 0 \implies x_0 \overset{GTR}{=} 0$

Es gibt nur eine einzige Lösung für $f'(x) = 0$.

$f(0) \overset{GTR}{\approx} 5{,}6094$

$f(x)$ hat genau eine Extremstelle, einen Hochpunkt in $HP(0|5{,}6)$.



b) *Volumen der Brücke:*

$V = A\cdot b$ mit $b = 10\,m$

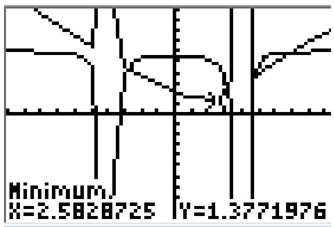
Wegen der Symmetrie von f wird bezüglich A nur der rechte Teil betrachtet.

$A = 2\cdot(49 - \int_0^{3{,}45} f(x)\,dx - \int_{4{,}48}^{7} f(x)dx) \overset{GTR}{\approx} 38$

$V = A\cdot 10 = 380\,m^3$.

Es werden ca. $380\,m^3$ Stein für die Brücke verbaut.

c) *Kleinster Abstand des Zuges:*



Rechte obere Ecke des Zuges $P(1{,}5|4)$. Abstand zu f ist $Q(u|f(u))$

$d = \sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

$d(u) = \sqrt{(u-1{,}5)^2+(f(u)-4)^2}$

$d(u)_{min} \overset{GTR}{\approx} 1{,}377$ für $u \overset{GTR}{\approx} 2{,}58$.

Der kleinste Abstand des Zuges von der gewölbten Wand beträgt ca. $1{,}38\,m$.

Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Lösung A1.2

Klausuraufschrieb

(1) Induktionsanfang:

Für $n = 1$ erhält man:

$$5^0 + 5^1 = 1 + 5 = 6 \quad \text{und} \quad \frac{5^2-1}{4} = \frac{24}{4} = 6$$

(2) Induktionsschritt:

Induktionsannahme:

Für ein beliebiges $k \geq 1$ gelte:

$$5^0 + 5^1 + 5^2 + \cdots + 5^k = \frac{5^{k+1}-1}{4}$$

Induktionsbehauptung:

Dann gilt auch

$$5^0 + 5^1 + 5^2 + \cdots + 5^k + k^{k+1} = \frac{5^{k+2}-1}{4}$$

Induktionsbeweis:

$$5^0 + 5^1 + 5^2 + \cdots + 5^k + k^{k+1} = \frac{5^{k+1}-1}{4} + 5^{k+1}$$
$$= \frac{5^{k+1}-1+4 \cdot 5^{k+1}}{4}$$
$$= \frac{5 \cdot 5^{k+1}-1}{4} = \frac{5^{k+2}-1}{4}$$

Die Aussage gilt somit auch für $k+1$.

Insgesamt ist damit die Behauptung für alle $n \geq 1$ bewiesen.

Lösung A1.3

Lösungslogik

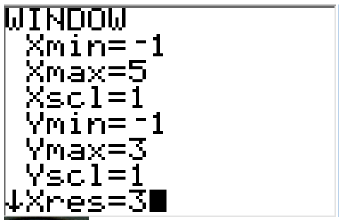
GTR-Einstellungen:

Y1=$2(sin(\pi/2 * X))^2$

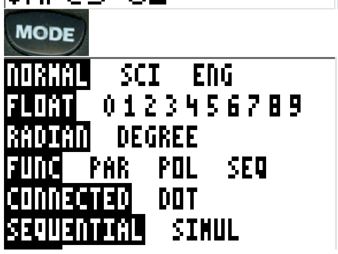
Y2=1

Y3=$4X^3 - 18X^2 + 24X - 8$

Y4=$abs(Y1 - Y3)$



Achtung: GTR-MODE muss auf ***RADIAN*** stehen



a) *Periode von f:*

Die Periode entnehmen wir dem Schaubild. Die Strecke zwischen zwei Hochpunkten ist $2\ LE$ lang.

Hoch- und Tiefpunkte von K:

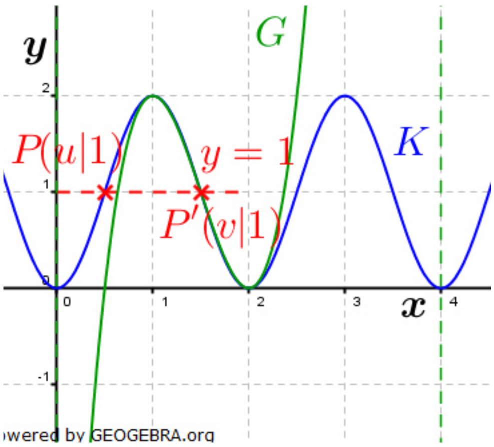
Per GTR.

Hoch- und Tiefpunkte wiederholen sich alle $k \cdot p;\ k \in \mathbb{Z}$.

Wert für x mit Funktionswert 1:

Lösung mit dem GTR über

$f(x) \cap y = 1$.



b) *Bestimmung von a und b:*

Aus Teilaufgabe a) kennen wir bereits die Periode. Faktor b ist daraus $b = \frac{2\pi}{p}$.

Wir kennen weiterhin die y–Werte von Hoch und Tiefpunkt. Daraus ermitteln wir a über $a = \frac{y_{HP} - y_{TP}}{2}$

Exakter Flächeninhalt:

Zwei benachbarte Nullstellen sind $N_1(0|0)$ und $N_2(2|0)$. Verlangt ist der exakte Flächeninhalt. Damit ist eine Berechnung über den GTR ausgeschlossen. Berechnung über $\int_0^2 f(x)\,dx$.

c) *Bestimmung eines Funktionsterms:*

Die Polynomfunktion dritten Grades hat eine doppelte Nullstelle bei $N_{2,3}(2|0)$, eine unbekannte Nullstelle bei $N_1(c|0)$, geht durch den Hochpunkt $HP(1|2)$ und muss wegen der Punktsymmetrie durch den Wendepunkt von G mit $WP(1{,}5|1)$ verlaufen. Ihre allgemeine Gleichung kann über die Nullstellengleichung mit $g(x) = a(x-2)^2 \cdot (x-c)$ ausgedrückt werden. Über eine Punktprobe mit HP und WP ermitteln wir die beiden Parameter a und c.

Stärkste Abweichung von f und g im Intervall $[1;2]$:

Die stärkste Abweichung ergibt sich aus der Differenzgleichung von f und g. $d(x) = |f(x) - g(x)|$. Lösung mit dem GTR.

Klausuraufschrieb

a) *Periode von f:*

$x_{HP_2} = 3; \quad x_{HP_1} = 1$:

$p = x_{HP_2} - x_{HP_1} = 3 - 1 = 2$

f hat die Periode $p = 2$.

Hoch- und Tiefpunkte von f:

$x_{TP} \overset{GTR}{=} 0; \quad f(0) \overset{GTR}{=} 0; \quad TP(0|0)$

$x_{HP} \overset{GTR}{=} 1; \quad f(1) \overset{GTR}{=} 2; \quad HP(1|2)$

Hoch-, Tiefpunkte wiederholen sich alle Vielfachen von p.

$TP_k(k \cdot p|0); \; k \in \mathbb{Z} \;\; \Rightarrow \;\; TP_k(2k|0); \; k \in \mathbb{Z}$

$HP_k(1 + k \cdot p|0); \; k \in \mathbb{Z} \;\; \Rightarrow \;\; HP_k(1 + 2k|0); \; k \in \mathbb{Z}$

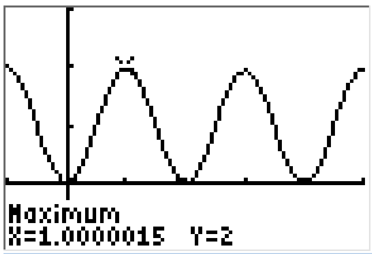
Wert für x mit Funktionswert 1:

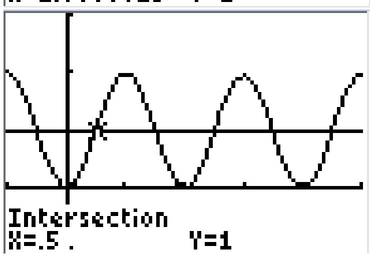
$f(x) \cap y = 1$

$x_1 \overset{GTR}{=} 0{,}5; \quad x_2 \overset{GTR}{=} 1{,}5$

$f(0{,}5) = 1; \quad f(1{,}5) = 1$

Für $x \in \{0{,}5; 1{,}5\}$ nimmt $f(x)$ im Intervall $[0;2]$ den Funktionswert 1 an.





Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

b) *Bestimmung von a und b:*

$p = 2 \;\Rightarrow\; b = \frac{2\pi}{b} = \frac{2\pi}{2} = \pi$

$a = \frac{y_{HP} - y_{TP}}{2} = \frac{2-0}{2} = 1$

Der Graph der Funktion ist eine an der x–Achse gespiegelt und um eine Einheit nach oben verschobene Kosinuskurve.

Die Funktion f kann auch in der Form $f(x) = 1 - cos(\pi x)$ angegeben werden.

Exakter Flächeninhalt:

$A_{[0;2]} = \int_0^2 (1 - cos(\pi x))\,dx = \left[x - \frac{1}{\pi}\cdot sin(\pi x)\right]_0^2 = 2 - 0 - (0 - 0) = 2$

Der Inhalt der Fläche ist $A_{[0;2]} = 2$.

c) *Bestimmung eines Funktionsterms:*

$g(x)$: einfache, unbekannte Nullstelle $N_1(c|0)$,
doppelte, bekannte Nullstelle $N_{2,3}(2|0)$,
Hochpunkt $HP(1|2)$,
wegen Symmetrie bekannter Wendepunkt von K, $WP(1{,}5|1)$.

$g(x) = a(x-c)\cdot(x-2)^2$

(1)	$2 = a(1-c)\cdot(1-2)^2$	| Punktprobe mit HP
(2)	$1 = a(1{,}5-c)\cdot(1{,}5-2)^2$	| Punktprobe mit WP
(1)	$2 = a - ac$	
(2)	$1 = 0{,}375a - 0{,}25ac$	
$4\cdot(2)-(1)$	$2 = 0{,}5a \Rightarrow \quad a = 4$	
$a \longrightarrow (1)$	$2 = 4 - 4c \;\Rightarrow\; c = 0{,}5$	

$g(x) = 4(x-0{,}5)\cdot(x-2)^2 = 4x^3 - 16x^2 + 16x - 2x^2 + 8x - 8$

Die Funktion wird durch den Term $g(x) = 4x^3 - 18x^2 + 24x - 8$ beschrieben.

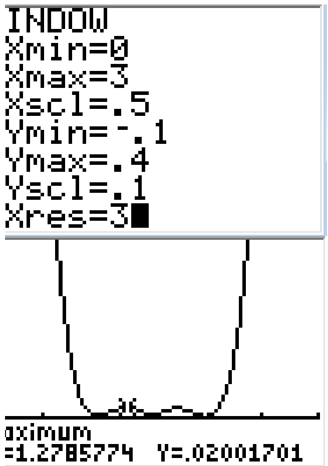
Stärkste Abweichung von f und g im Intervall $[1;2]$:

$d(x) = |f(x) - g(x)|$

$d(x)_{max} \overset{GTR}{\approx} 0{,}02$ für $x_1 \overset{GTR}{\approx} 1{,}278$ und $x_2 \overset{GTR}{\approx} 1{,}721$

Die Funktionswerte von f und g weichen bei $x_1 \approx 1{,}28$ und $x_2 \approx 1{,}72$ am stärksten voneinander ab und zwar um ca. $0{,}02\,LE$.

Neues WINDOW



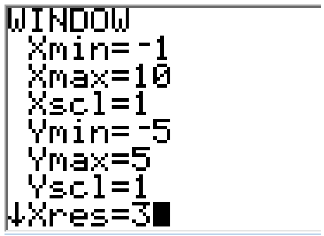
Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Lösung A2.1

Lösungslogik

GTR-Einstellungen:

Y1=$100X/((25+X^2)^1.5$



Aufhanghöhe der Lampe:
Wir drücken die Strecke d mit dem Satz des Pythagoras anders aus.
Wir bestimmen $cos\alpha$ und ersetzen d und $cos\alpha$ in der gegebenen Gleichung.
Wir erhalten dadurch eine Funktion $H(h)$, deren Maximum wir mit dem GTR bestimmen.

Klausuraufschrieb

$d = \sqrt{25+h^2}$ | Satz des Pythagoras

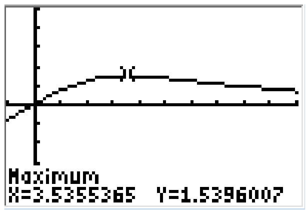
$cos(\alpha) = \frac{h}{d}$

$d, cos\alpha \longrightarrow H$

$H = 100 \cdot \frac{h}{d \cdot d^2}$

$H(h) = 100 \cdot \frac{h}{(25+h^2)^{\frac{3}{2}}}$

$H(h)_{max} \overset{GTR}{\approx} 1{,}539$ für $h \overset{GTR}{\approx} 3{,}5355$



Die Lampen müssen in $3{,}54\,m$ Höhe befestigt werden, damit der Weg in der Mitte möglichst hell beleuchtet wird.

Aufgabe 2.2

Lösungslogik

GTR-Einstellungen:

Y1=$36.5 + X * e^{-.1X}$

Y2=$\frac{d}{dX}(Y1)|_{X=X}$

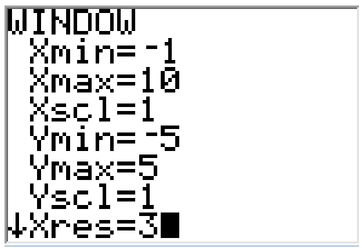
Y3=37

Y4=$Y1(X+2) - Y1$

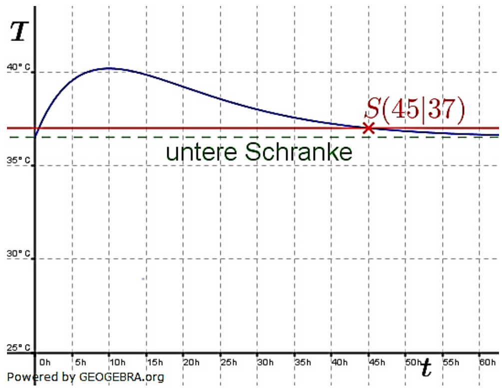
Y5=1

Y6=$36.5 + 3e^{-.228X}$

Y7=$Y1(X+5) - Y6$



a) *Höchste Temperatur:*
Per GTR
Maximale Temperaturänderung:
In den Wendepunkten von f, per GTR über Minimum und Maximum von f' im Intervall $[0; 48]$.



Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

b) *Körpertemperatur unter $37\,°C$:*
Wir bilden $f(x) \cap y = 37$.
Nachweis der Dauerhaftigkeit:
Wir weisen nach, dass $f(x)$ ab diesem Zeitpunkt monoton fallend ist.
Mittlere Körpertemperatur bis zu diesem Zeitpunkt:
Diese ist $\frac{1}{45}$ der Fläche unter f im Intervall $[0; 45]$.
2-Stunden-Zeitraum der Temperaturzunahme um ein Grad:
Der Funktionswert der Differenzfunktion von $d(t) = \big(f(t+2) - f(t)\big)$ muss 1 sein. Wir bilden $d(t) \cap y = 1$

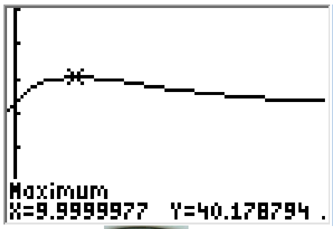
c) *Temperaturverlauf nach Einnahme des Medikamentes.*
Über die Funktionsgleichung für begrenztes Wachstum $g(t) = S + a \cdot e^{-k \cdot t}$ mit $t \geq 0$ in Stunden nach Einnahme des Medikaments und $g(t)$ in $°C$ und der Schranke $S = 36{,}5$ als normale Körpertemperatur bestimmen wir über die vorgegebenen Werte $f(5) = g(0)$ und $g(2) = 38{,}4$ die Parameter a und k.
Temperatur ohne und mit Medikament:
Der gesuchte Zeitpunkt t (in Stunden) nach Einnahme des Medikamentes liegt $t + 5$ Stunden nach dem Ausbruch der Krankheit. Der Temperaturunterschied zum Zeitpunkt t ohne und mit Medikament ist somit die Differenzfunktion $d(t) = f(t+5) - g(t)$ die für $d(t) = 1$ gelöst werden muss.

Klausuraufschrieb

a) *Höchste Temperatur:*

$f(t)_{max} \overset{\text{GTR}}{\approx} 40{,}179$ für $t \overset{\text{GTR}}{\approx} 9{,}99998$

Die maximale Temperatur wird 10 Stunden nach Ausbruch der Krankheit erreicht und beträgt $40{,}2\,°C$.



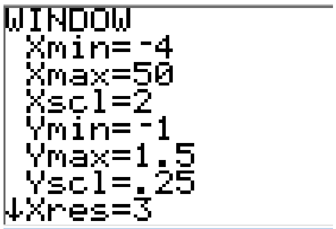
Maximale Temperaturänderung:

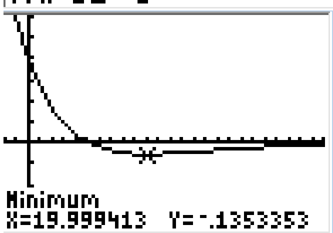
$f'(t)_{max} \overset{\text{GTR}}{\approx} 1$ für $t \overset{\text{GTR}}{\approx} 0$

$f'(t)_{min} \overset{\text{GTR}}{\approx} -0{,}1353$ für $t \overset{\text{GTR}}{\approx} 19{,}9994$

Die Krankheit nimmt am stärksten bei Beginn der Krankheit zu und nimmt 20 Stunden danach am stärksten ab.

Neues 





Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

b) *Körpertemperatur unter* $37\,°C$:

$f(t) \cap y = 37$

$t \overset{\text{GTR}}{\approx} 44{,}998$

Etwa 45 *Stunden nach Ausbruch der Krankheit sinkt die Körpertemperatur wieder unter* $37\,°C$.

Nachweis der Dauerhaftigkeit:

$f'(t) = e^{-0{,}1t} - 0{,}1t \cdot e^{-0{,}1t} = (1 - 0{,}1t) \cdot e^{-0{,}1t}$

$f'(t) < 0$ für $t > 10$

Für $t > 10$ ist $f(t)$ monton fallend.

Nach 45 *Stunden bleibt die Temperatur dauerhaft unter* $37\,°C$.

Mittlere Körpertemperatur:

$\frac{1}{45} \cdot \int_0^{45} f(t)\,dt \overset{\text{GTR}}{\approx} 38{,}5864$

Die mittlere Körpertemperatur in den ersten 45 *Stunden der Krankheit beträgt ca.* $38{,}6\,°C$.

2-Stunden-Zeitraum:

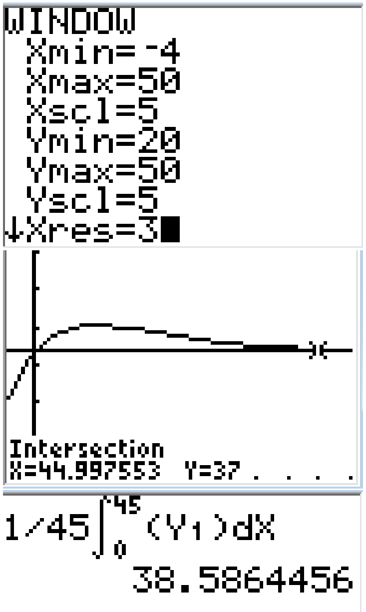
$d(t) = f(t+2) - f(t)$

$d(t) \cap y = 1$

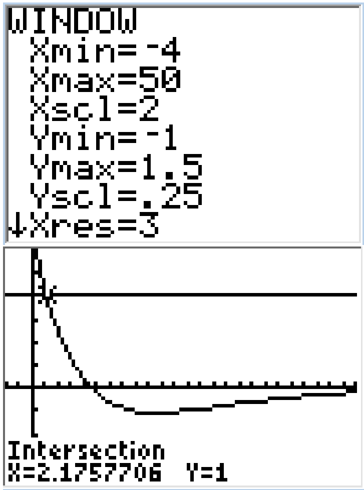
$t \overset{\text{GTR}}{\approx} 2{,}1758$

Im Zeitraum zwischen $2{,}2$ *Stunden und* $4{,}2$ *Stunden nach Krankheitsausbruch nimmt die Körpertemperatur um ein Grad zu.*

Neues WINDOW



Neues WINDOW



c) *Temperaturverlauf nach Einnahme des Medikamentes.*

Funktionsgleichung für beschränkten Zerfall:

$g(t) = S + a \cdot e^{-k \cdot t}$ mit $t \geq 0$, $g(t)$ in $°C$.

Gegeben:

$S = 36{,}5$ (normale Körpertemperatur als Schranke)

$g(0) = f(5) \overset{\text{GTR}}{\approx} 39{,}5$

$g(2) = 38{,}4$

$39{,}5 = 36{,}5 + a \cdot e^{-k \cdot 0} \implies a = 3$

$38{,}4 = 36{,}5 + 3 \cdot e^{-2k}$

$\frac{19}{30} = e^{-2k} \quad | \quad ln$

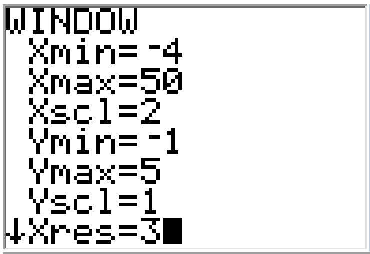
$-2k = ln\left(\frac{19}{30}\right) \implies k \approx 0{,}228$

Abitur allg. bildendes Gymnasium Wahlteil Analysis 2009 BW

Der Temperaturverlauf nach Einnahme des Medikamentes wird durch die Funktion g *mit* $g(t) = 36{,}5 + 3 \cdot e^{-0{,}228 \cdot t}$ *beschrieben.*

Temperatur ohne und mit Medikament:

Neues



$d(t) = f(t+5) - g(t)$

$d(t) \cap 1$

$t_1 \overset{\text{GTR}}{\approx} 1{,}127; \quad t_2 \overset{\text{GTR}}{\approx} 30{,}729$

Etwa $1{,}1$ *Stunden nach Einnahme des Medikaments ist die Körpertemperatur erstmals um ein Grad niedriger, als sie ohne Medikament wäre.*