Teil 1

1) a) $F(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5x$

b) $F(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 9x$

c) $F(x) = x^5 + x^4 - 3x^2 + 3x$

2) $F(x) = x^2 + 4x + c$

Es gilt: $F(2) = 8 \Rightarrow 2^2 + 4 \cdot 2 + c = 8$

$4 + 8 + c = 8$

$12 + c = 8 \quad | -12$

$c = -4$

$\Rightarrow F(x) = x^2 + 4x - 4$

3) a) $\int_0^5 x + 9\,dx = \left[\frac{1}{2}x^2 + 9x\right]_0^5$

$= \frac{1}{2} \cdot 5^2 + 9 \cdot 5 - \left(\frac{1}{2} \cdot 0^2 + 9 \cdot 0\right)$

$= \frac{1}{2} \cdot 25 + 45 - 0$

$= 12{,}5 + 45$

$\underline{= 57{,}5}$

3 b) $\int_1^4 3x^2 + 2x\,dx = \left[x^3 + x^2\right]_1^4$

$= 4^3 + 4^2 - (1^3 + 1^2)$

$= 64 + 16 - (1 + 1)$

$= 80 - 2$

$= \underline{72}$

4) gesucht: Nullstellen

$f(x) = x^2 + 3x = 0$

$x^2 + 3x = 0$

$x \cdot (x + 3) = 0$

$x = 0$ oder $x + 3 = 0$

$x_1 = 0$ $\quad x_2 = -3$

Der Graph verläuft von $x_2 = -3$ bis $x_1 = 0$ unterhalb der x-Achse:

$f(-4) = (-4)^2 + 3 \cdot (-4) = 16 - 12 > 0$

$f(-1) = (-1)^2 + 3 \cdot (-1) = 1 - 3 < 0$

$f(1) = 1^2 + 3 \cdot 1 = 1 + 3 > 0$

$\int_{-3}^0 x^2 + 3x\,dx = \left[\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2\right]_{-3}^0$

$= \frac{1}{3} \cdot 0^3 + \frac{3}{2} \cdot 0^2 - \left(\frac{1}{3} \cdot (-3)^3 + \frac{3}{2} \cdot (-3)^2\right)$

$= 0 - \left(\frac{1}{3} \cdot (-27) + \frac{3}{2} \cdot 9\right)$

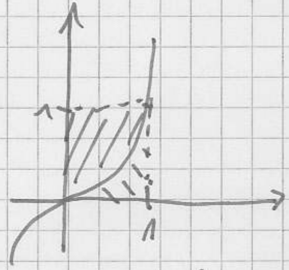
$= 0 - (-9 + 13{,}5)$

$= 0 - 4{,}5$

$= -4{,}5$

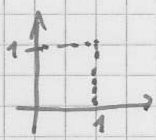
$\Rightarrow A = 4{,}5 \text{ FE}$

Die Fläche liegt unterhalb der x-Achse, daher ergibt das Integral einen negativen Wert.

5) 

$$A_{\backslash\backslash\backslash} = \int_0^1 f(x)\,dx = \int_0^1 x^3\,dx = \left[\frac{1}{4}x^4\right]_0^1$$

$$= \frac{1}{4}\cdot 1^4 - \frac{1}{4}\cdot 0^4 = \frac{1}{4}$$

$A_{\text{Rechteck}} = 1 \cdot 1 = 1$ 

$$A_{///} = A_{\text{Rechteck}} - A_{\backslash\backslash\backslash} = 1 - \frac{1}{4} = \underline{\frac{3}{4}} \text{ FE}$$

6) a) $x+8=0$

$\underline{x=-8}$

b) $5x^2+3x=0$

$x\cdot(5x+3)=0$

$x_1=0 \qquad 5x+3=0$

$5x=-3$

$x_2=-3/5$

Nullstellen:
$x_1=0$
$x_2=-3/5$

c) $x^3-6x^2=0$

$x^2\cdot(x-6)=0$

$x_1=0 \qquad x-6=0$

$x_2=6$

Nullstellen:
$x_1=0$
$x_2=6$

d) $x^5-3x^3-4x=0$

$x\cdot(x^4-3x^2-4)=0$

$x_1=0 \qquad x^4-3x^2-4=0 \quad | x^2=z$

$z^2-3z-4=0$

$z=1{,}5\pm\sqrt{2{,}25+4}$

$z=1{,}5\pm\sqrt{6{,}25}$

$z=1{,}5\pm 2{,}5$

$z_1=-1$

$z_2=4 \quad | z=x^2$

$x^2=-1 \qquad x^2=4 \quad | \sqrt{\ }$

$\lightning \qquad x_2=2$

$x_3=-2$

Nullstellen: $x_1 = 0$; $x_2 = 2$; $x_3 = -2$

7) TP $(-1/-4)$ $\Rightarrow$ Scheitelpunkt $T(-1/-4)$

$\Rightarrow f(x) = a \cdot (x+1)^2 - 4$

$P(2/5)$ auf f $\Rightarrow f(2) = 5$

$\Rightarrow a \cdot (2+1)^2 - 4 = 5$

$a \cdot 3^2 - 4 = 5$

$9a - 4 = 5 \quad | +4$

$9a = 9 \quad | :9$

$a = 1$

$\Rightarrow f(x) = 1(x+1)^2 - 4$

$= (x+1)^2 - 4$

$= (x^2 + 2x + 1) - 4$

$= x^2 + 2x - 3$

8) $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$f'(x) = 3ax^2 + 2bx + c$

$A(0|-2)$ auf f $\Rightarrow f(0) = -2$

$\Rightarrow a \cdot 0^3 + b \cdot 0^2 + c \cdot 0 + d = -2$

$d = -2$

$B(1|1)$ auf f $\Rightarrow f(1) = 1$

$\Rightarrow a + b + c + d = 1 \quad | \ d = -2$ einsetzen

$a + b + c - 2 = 1$

$a + b + c = 3$

$C(2|12)$ auf $f \Rightarrow f(2) = 12$

$$\Rightarrow 8a + 4b + 2c + d = 12 \quad \Big| \begin{array}{l} d=-2 \\ \text{einsetzen} \end{array}$$

$$8a + 4b + 2c - 2 = 12$$

$$8a + 4b + 2c = 14$$

$D(-1|-3)$ auf $f \Rightarrow f(-1) = -3$

$$\Rightarrow -a + b - c + d = -3 \quad \Big| \begin{array}{l} d=-2 \\ \text{einsetzen} \end{array}$$

$$-a + b - c - 2 = -3$$

$$-a + b - c = -1$$

I. $a + b + c = 3$

II. $8a + 4b + 2c = 14$

III. $-a + b - c = -1$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 8 & 4 & 2 & 14 \\ -1 & 1 & -1 & -1 \end{array}\right) \begin{array}{l} \\ 8 \cdot \text{I} - \text{II} \\ \text{I} + \text{III} \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 6 & 10 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \begin{array}{l} \\ \\ 2 \cdot \text{III} - \text{II} \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 6 & 10 \\ 0 & 0 & -6 & -6 \end{array}\right)$$

$$\Rightarrow -6c = -6$$

$$c = 1$$

$$\Rightarrow 4b + 6 = 10$$

$$4b = 4$$

$$b = 1$$

$$\Rightarrow a + 1 + 1 = 3$$

$$a + 2 = 3$$

$$a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + x^2 + x - 2$$

9a) Nullstelle bei $x=5 \Rightarrow f(5)=0$

$$\Rightarrow 5^2+4\cdot 5+a=0$$
$$25+20+a=0$$
$$45+a=0$$
$$a=-45$$

$$\Rightarrow f(x)=x^2+4x-45$$

b) $x^2+4x+a=0$

$$x=-2\pm\sqrt{4-a}$$

Der Term hat genau eine Nullstelle, wenn unter der Wurzel 0 herauskommt:

$$4-a=0$$
$$\underline{4=a}$$

c) N.B.: $f_a'(x)=0$

$$f_a'(x)=2x+4$$
$$2x+4=0$$
$$2x=-4$$
$$x=-2 \quad ↯$$

Es gibt kein a, so dass die Bedingung erfüllt ist. Alle Funktionen haben bei $x=-2$ ihre Extremstelle.

Teil 2

1 a) 11 Uhr $\hat{=}$ $x = 1$

$$f(1) = 0{,}1 \cdot 1^3 - 3{,}5 \cdot 1^2 + 25 \cdot 1$$
$$= 21{,}6$$

Die Zuflussrate betrug 21,6 Mio ℓ/h.

b) gesucht: Nullstellen

$$0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x = 0$$
(Taschenrechner)
$$x_1 = 0$$
$$x_2 = 10$$
$$x_3 = 25$$

Der Wert 0 wird heute um 10 Uhr, 20 Uhr und morgen um 11 Uhr erreicht.

c) $f(x) = 36{,}8$

$$0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x = 36{,}8$$
$$0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x - 36{,}8 = 0$$
(Taschenrechner)
$$x_1 = 2$$
$$x_2 = 7{,}106$$
$x_3 = 25{,}89$ (außerhalb des Def. bereichs)

erstmals $\rightarrow x = 2$

Es ist um 12 Uhr.

d) gesucht: Extremstellen

N.B.: $f'(x) = 0$

$f'(x) = 0{,}3x^2 - 7x + 25$

$0{,}3x^2 - 7x + 25 = 0$

(Taschenrechner)

$x_1 = 4{,}4$

$x_2 = 18{,}93$

H.B.: $f'(x) = 0$ und $f''(x) \neq 0$

$f''(x) = 0{,}6x - 7$

für x_1:

$f''(4{,}4) = 0{,}6 \cdot 4{,}4 - 7 < 0$

$\Rightarrow$ lok. Max. bei $x_1 = 4{,}4$

für x_2:

$f''(18{,}93) = 0{,}6 \cdot 18{,}93 - 7 > 0$

$\Rightarrow$ lok. Min. bei $x_2 = 18{,}93$

Ränder:

$f(0) = 0$

$f(4{,}4) = 50{,}76$

$f(18{,}93) = -102{,}61$

$f(25) = 0$

zu x_1: 4,4 h ≙ 4 h 24 min
" x_2: 18,93 h ≙ 18 h 55,8 min

Die größte Zuflussrate ist um 14:24 Uhr mit 50,76 Mio l/h.
Die größte Abflussrate ist um ≈ 4:56 Uhr morgen früh mit 102,61 Mio l/h.

e) $F(x) = \frac{0{,}1}{4}x^4 - \frac{3{,}5}{3}x^3 + \frac{25}{2}x^2 + c$

$F(x) = 0{,}025\,x^4 - 1{,}1\overline{6}\,x^3 + 12{,}5\,x^2 + c$

Um 10 Uhr (d.h. $x=0$) waren 1620 Mio l im Stausee. Daher:

$F(0) = 1620 \Rightarrow c = 1620$

$\Rightarrow F(x) = 0{,}025\,x^4 - 1{,}1\overline{6}\,x^3 + 12{,}5\,x^2 + 1620$

f) $F(10) = 1953{,}\overline{3}$

$F(20) = 1286{,}\overline{6}$ (Taschenrechner)

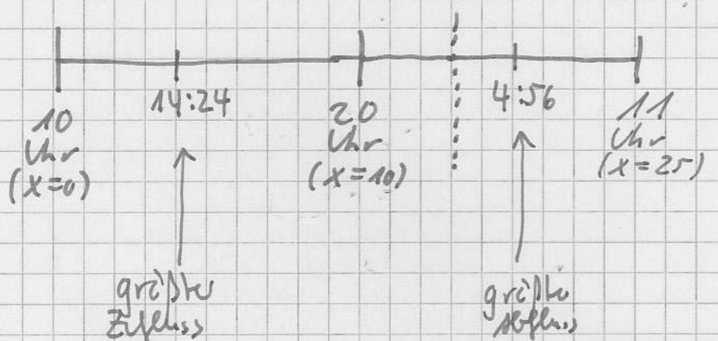
Nach 10 h sind es $1953{,}\overline{3}$ Mio l, nach 20 h $1286{,}\overline{6}$ Mio l.

g) Abfluss $\hat{=}$ f negativ
Zufluss $\hat{=}$ f positiv

Nullstellen von f (siehe Teil b):

$x_1 = 0$
$x_2 = 10$
$x_3 = 25$

Wir haben zwei Intervalle:



$f(x) > 0$ $\qquad$ $f(x) < 0$ (siehe Teil d)

$\Rightarrow$ Zufluss von 10 Uhr bis 20 Uhr
Abfluss von 20 Uhr bis morgen 11 Uhr

h)

$$\lim_{x\to\infty} f(x) = \lim_{x\to\infty} \left(0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x\right) = +\infty$$

Die Werte von f(x) werden für Werte von x rechts von x = 25 immer größer und erreichen bald unrealistische Werte.

$f(30) = 300$ Mio l/h $\qquad$ $f(50) = 5000$ Mio l/h
$f(40) = 1800$ Mio l/h

i) ① $g(x) = f(x) - 10$
$= 0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x - 10$

② Laut Teil f sind ohne Korrektur nach 20 h $1286{,}\overline{6}$ Mio l. im Stausee.

Die Veränderung von $x = 20$ bis $x = 25$ kann mit dem Integral von g bestimmt werden:

$$\text{Verän.} = \int_{20}^{25} 0{,}1x^3 - 3{,}5x^2 + 25x - 10 \, dx$$

$$= \left[0{,}025x^4 - 1{,}1\overline{6}x^3 + 12{,}5x^2 - 10x\right]_{20}^{25}$$

(Taschenrechner)

$$= -367{,}708$$

$$\Rightarrow \text{Wasser} = 1286{,}\overline{6} - 367{,}71$$
$$= 918{,}97$$

Es sind 918,97 Mio l.

Alternative:

Wir rechnen mit F aus, wie viele es ohne Korrektur waren:

$F(x) = 0{,}025x^4 - 1{,}15x^3 + 12{,}5x^2 + 1620$

$F(25) = 968{,}97$

Nun sind zwischen $x = 20$ und $x = 25$ konstant fünf Stunden lang 10 Mio l/h abgeflossen, also insgesamt $5 \cdot 10 = 50$ Mio. l.

Die ziehen wir ab:

Wasser $= 918{,}97$

---

2) a) 11 Uhr $\hat{=}$ $x = 2$

$f(2) = 0{,}1 \cdot 2^3 - 7{,}5 \cdot 2 + 75$
$= 60{,}8$

Es sind $60{,}8$ km/h.

b) $f(x) = 51{,}4$

$0{,}1x^3 - 7{,}5x + 75 = 51{,}4$
$0{,}1x^3 - 7{,}5x + 23{,}6 = 0$
(Taschenrechner)
$x_1 = -9{,}94 \rightarrow$ außerhalb des Def.bereichs
$x_2 = 4$
$x_3 = 5{,}94$

$x = 4 \;\hat{=}\; 4\,h$

$x = 5{,}94 \;\hat{=}\; 5\,h\ 56{,}4\ min$

Es ist um 13 Uhr und um ≈14:56 Uhr der Fall.

c) N.B.: $f'(x) = 0$

$f'(x) = 0{,}3x^2 - 7{,}5$

$0{,}3x^2 - 7{,}5 = 0$

$0{,}3x^2 = 7{,}5$

$x^2 = 25$

$x_1 = -5$ ← außerhalb Def.bereich

$x_2 = 5$

H.B.: $f'(x) = 0$ und $f''(x) \neq 0$

$f''(x) = 0{,}6x$

$f''(5) = 0{,}6 \cdot 5 > 0$

$\Rightarrow$ lok. Min. bei $x = 5$

Ränder:

$f(0) = 75$

$f(5) = 50$

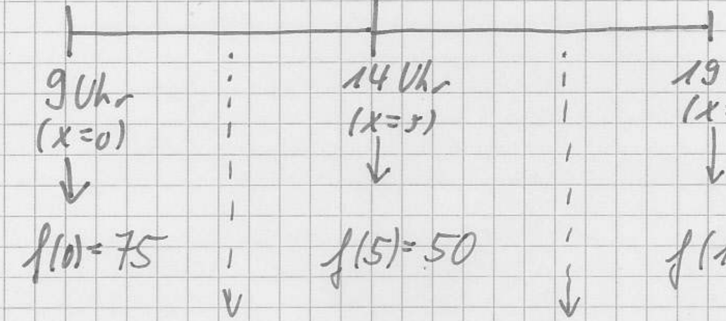
$f(10) = 100$

Die höchste Geschwindigkeit waren 100 km/h um 19 Uhr und die niedrigste 50 km/h um 14 Uhr.

d) abbremsen $\hat{=}$ $f'(x) < 0$

beschleunigen $\hat{=}$ $f'(x) > 0$

Nullstellen von $f'(x)$: $x = 5$ (siehe Teil c)



$f'(1) = 0{,}3 \cdot 1^2 - 7{,}5$ $\qquad$ $f'(6) = 0{,}3 \cdot 6^2 - 7{,}5$

$f'(1) < 0$ $\qquad$ $f'(6) = 0{,}3 \cdot 36 - 7{,}5 > 0$

Abbremsen: von 9 Uhr bis 14 Uhr

Beschleunigen: " 14 " " 19 "

e) gesucht: Min. von f'

N.B.: $f''(x) = 0$

$0{,}6x = 0$

$x = 0$

H.B.: $f''(x) = 0$ und $f'''(x) \neq 0$

$f'''(x) = 0{,}6$

$f'''(0) = 0{,}6 > 0$

$\Rightarrow$ lok. Min. bei $x = 0$

Ränder: $f'(0) = -7{,}5$

$f'(5) = 0$

Das stärkste Abbremsen war um 9 Uhr mit $-7{,}5\ \frac{km}{h^2}$.

f) Wir bestimmen die Wirkung mit dem Integral:

$$\text{Weg} = \int_0^{10} 0{,}1x^3 - 7{,}5x + 75\, dx$$

$$= \left[\frac{0{,}1}{4}x^4 - \frac{7{,}5}{2}x^2 + 75x\right]_0^{10}$$

$$= \left[0{,}025x^4 - 3{,}75x^2 + 75x\right]_0^{10}$$

(Taschenrechner)

$$= 625$$

Es sind 625 km.

g) ① Herr Tiex fuhr von 9 Uhr bis 10 Uhr, um zu H. v. Z. zu gelangen. Nach 10 Uhr bleibt H. v. Z. bis 11 Uhr auf seiner Position. Wir müssen nur wissen, welchen Weg H. T. von 10 bis 11 zurücklegte.

$$\text{Weg} = \int_1^2 0{,}1x^3 - 7{,}5x + 75\, dx$$

$$= \left[0{,}025x^4 - 3{,}75x^2 + 75x\right]_1^2$$

(Taschenrechner)

$$= 64{,}125$$

Es sind 64,125 km.

(2) Wie viele Kilometer legen beide ab 11 Uhr zurück?

Tiex: $Weg = \int_2^{10} 0{,}1x^3 - 7{,}5x + 75 \, dx$

$= \left[0{,}025x^4 - 3{,}75x^2 + 75x \right]_2^{10}$

(Taschenrechner)

$= 489{,}6$

V. Zadow: $Weg = \int_0^{8} 0{,}12x^3 - 6x + 80 \, dx$

$= \left[0{,}03x^4 - 3x^2 + 80x \right]_0^{8}$

(Taschenrechner)

$= 570{,}88$

H. Tiex war um 11 Uhr schon 64,125 km von M.v.Z. entfernt. Diese müssen wir zu seinem Weg dazuaddieren: $489{,}6 + 64{,}125 = 553{,}725$

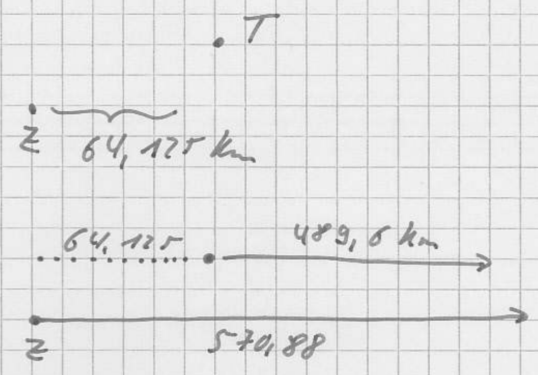
Die 64,125 km sind sozusagen sein „Vorsprung".

Entfernung: $570{,}88 - 553{,}725 = 17{,}155$

Die Entf. beträgt 17,155 km.

11 Uhr :

19 Uhr :



③ Ja! Denn $570{,}88 > 553{,}725$

---

3)a) ges.: Schnittpunkt mit y-Achse

$f(0) = 64$

$\Rightarrow \underline{S_1(0/64)}$

ges.: Nullstellen

$0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 64 = 0$

(Taschenrechner)

$x_1 = -4$

$x_2 = 10$

$x_3 = 16$

$\Rightarrow \underline{S_2(-4/0)}$

$\underline{S_3(10/0)}$

$\underline{S_4(16/0)}$

b) Er fährt von $x=-4$ bis $x=10$.
Das sind 14 km.

$$130\text{ km} \;\text{———}\; 60\text{ min}$$
$$\downarrow :130 \qquad\qquad \downarrow :130$$
$$1\text{ km} \;\text{———}\; \tfrac{6}{13}\text{ min}$$
$$\downarrow \cdot 14 \qquad\qquad \downarrow \cdot 14$$
$$14\text{ km} \;\text{———}\; \tfrac{84}{13}\text{ min}$$

$$\frac{84}{13}\text{ min} = 6\tfrac{6}{13}\text{ min}$$

Es sind $6\tfrac{6}{13}$ min.

c) ges.: Extremstellen

N.B.: $f'(x)=0$

$f'(x) = 0{,}3x^2 - 4{,}4x + 5{,}6$

$0{,}3x^2 - 4{,}4x + 5{,}6 = 0$

(Taschenrechner)

$x_1 = 1{,}41$

$x_2 = 13{,}26$ → außerhalb des Bereichs

H.B.: $f'(x)=0$ und $f''(x) \neq 0$

$f''(x) = 0{,}6x - 4{,}4$

$f''(1{,}41) = 0{,}6 \cdot 1{,}41 - 4{,}4 < 0$

$\Rightarrow$ lok. Max. bei $x = 1{,}41$

Ränder: $f(-5) = -31{,}5$

$f(1{,}41) = 67{,}8$

$f(5) = 49{,}5$

nördlichste Stelle $N(1,41 / 67,8)$

südlichste " $S(-5 / -31,5)$

d) $A = \int_{-4}^{10} 0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 64 \, dx$

$= \left[0{,}025x^4 - \frac{2{,}2}{3}x^3 + \frac{5{,}6}{2}x^2 + 64x\right]_{-4}^{10}$

$= \left[0{,}025x^4 - \frac{11}{15}x^3 + 2{,}8x^2 + 64x\right]_{-4}^{10}$

(Taschenrechner)

$= 594{,}5\overline{3}$ km²

e) Bev. $= 110 \cdot 594{,}5\overline{3} = 65.398{,}\overline{6}$

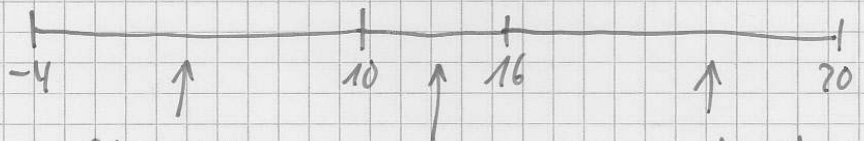
Es sind ca. 65.398 Personen.

f) Nullstellen (siehe Teil a):

$x_1 = -4$

$x_2 = 10$

$x_3 = 16$



$f(0) = 64$ (nördl.) $f(11) = -7{,}5$ (südlich) $f(18) = 35{,}2$ (nördl.)

nördlich: von $x = -4$ bis $x = 10$

südlich: " $x = 10$ bis $x = 16$

nördlich: " $x = 16$ bis $x = 20$

g) $A(x \mid 43{,}2)$

A auf f $\Rightarrow$ $f(x) = 43{,}2$

$$0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 64 = 43{,}2$$
$$0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 20{,}8 = 0$$

(Taschenrechner)

$x_1 = -2$

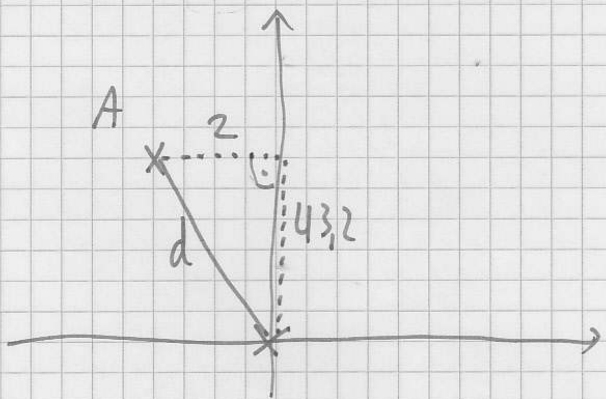
$x_2 = 5{,}675$

$x_3 = 18{,}32$

A liegt im 2. Quadranten $\Rightarrow$ $x = -2$

$\Rightarrow A(-2 \mid 43{,}2)$

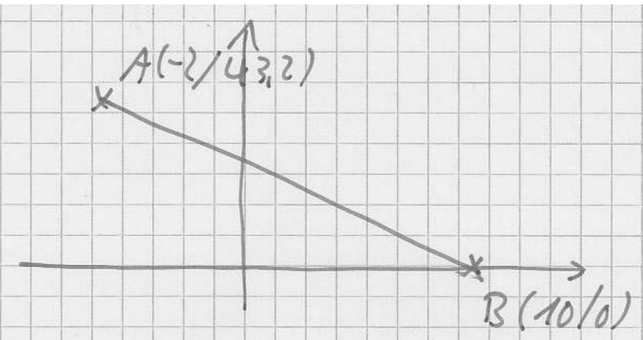
h)



$$d^2 = 2^2 + 43{,}2^2$$
$$d^2 = 4 + 1866{,}24$$
$$d^2 = 1870{,}24$$
$$\underline{\underline{d \approx 43{,}25\ \text{Sm}}}$$

1)

(1)



$g(x) = mx + b$

$m = \frac{0-43,2}{10-(-2)} = \frac{-43,2}{12} = -3,6$

$\Rightarrow g(x) = -3,6x + b$

$B(10/0)$ auf $g \Rightarrow g(10) = 0$

$-3,6 \cdot 10 + b = 0$

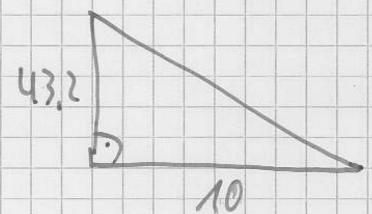
$-36 + b = 0$

$b = 36$

$\Rightarrow g(x) = -3,6x + 36$

(2) $S(0|36)$

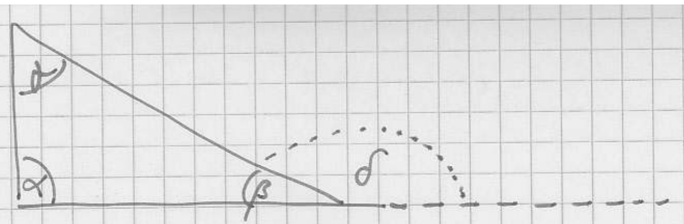
(3)



$A = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 43,2$

$\underline{= 216 \text{ km}^2}$

④



$\underline{\alpha = 90°}$

$\tan \delta = g'(0)$

$\tan \delta = -3{,}6$

$\Rightarrow \quad \delta = \tan^{-1}(-3{,}6)$

$\delta \approx -74{,}48°$

$\delta = 105{,}52°$

$\Rightarrow \quad \underline{\beta = 74{,}48°}$

$\Rightarrow \quad \alpha + \beta + \gamma = 180°$

$90° + 74{,}48° + \gamma = 180°$

$\underline{\gamma = 15{,}52°}$

⑤

Abstand: $f(x) - g(x)$

$h(x) = 0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 64 - (-3{,}6x + 36)$

$= 0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 5{,}6x + 64 + 3{,}6x - 36$

$= 0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 9{,}2x + 28$

$\Rightarrow h(x) = 0{,}1x^3 - 2{,}2x^2 + 9{,}2x + 28,$

$0 \leq x \leq 10$

größter Abstand = Max. von h

ges.: ES

N.B.: $h'(x) = 0$

$h'(x) = 0{,}3x^2 - 4{,}4x + 9{,}2$

$0{,}3x^2 - 4{,}4x + 9{,}2 = 0$

(TR)

$x_1 = 2{,}53$

$x_2 = 12{,}14 \rightarrow$ außerhalb Def. bereich

H.B.: $h'(x) = 0$ und $h''(x) \neq 0$

$h''(x) = 0{,}6x - 4{,}4$

$h''(2{,}53) = 0{,}6 \cdot 2{,}53 - 4{,}4 < 0$

$\Rightarrow$ lok. Max. bei $x = 2{,}53$

Ränder: $h(0) = 28$

$h(2{,}53) = 38{,}81$

$h(10) = 0$

Der größte Abstand liegt bei $P(2{,}53 / 38{,}81)$ vor.