Wochenplan (Woche 3) 21.9.23

Wochenplan Klasse: 12; Woche: 3

1. Wenn man die Zahlen a= $(10^{10})^{10}$ und b = $10^{10^{10}}$ ausschreibt, beginnen sie mit einer 1, gefolgt von vielen Nullen.
   a) Wie viele Stellen haben die Zahlen a und b?
   b) Ein Drucker gibt 150 Ziffern pro Sekunde aus. Wie lange würde er brauchen, um die ausgeschriebenen Zahlen a und b zu drucken?
   c) Wie nennt man eine unvorstellbar große Zahl, die mit 1 beginnt und gaaaaanz viele Nullen hat?

2. Bestimme bzgl. der Funktion $f(x) = -4x^3 + 6x^2$
   a) Die Schnittpunkte mit den Achsen
   b) Extrema
   c) Monotonie
   d) Graph

3. Die Funktion $f(t) = 0{,}005 \cdot (15t^2 - t^3)$, mit $0 \leq t \leq 15$ beschreibe den Verlauf einer Krankheit, wobei t die Zeit in Tagen und f(t) den Prozentsatz der Erkrankten angibt.
   a) Wann erreicht die Krankheit ihren Höhepunkt?
   Wieviel Prozent der Bevölkerung sind dann erkrankt?
   b) Zeichne ein Schaubild von f.
   c) Treffe eine rechnerisch basierte Aussage bzgl. der Monotonie der gegebenen Funktion.

1. $a = (10^{10})^{10}$; $b = 10^{10^{10}}$

a) $a = 10\,000\,000\,000^{10}$; $b = 10^{100}$

Jeweils die Zahl a als auch b haben 101 Stellen bzw. eine eins (1 · 1) und hundert Nullen (100 · 0)

hundert Nullen (100 : 0).

b) 150 Ziffern pro Sekunde

a: 101 : 150 = 0,67 sek.

b: 101 : 150 = 0,67 sek.

Antwort: Das würde für die Zahl a und b jeweils 0,67 sek. dauern oder insgesamt 1,34 sek.

c) So eine Zahl nennt man „Googol".

2. $f(x) = -4x^3 + 6x^2$

a) S_x: $y = 0$

$0 = -4x^3 + 6x^2 \quad / x\,(\;)$

$0 = x^2(-4x + 6)$

$x^2 = 0 \quad / \sqrt{\;}$ $\qquad$ $-4x + 6 = 0 \quad / -6$

$x_1 = 0$ $\qquad$ $-4x = -6 \quad / : (-4)$

$x_2 = 1{,}5$

$S_{x_1}(0/0)$; $S_{x_2}(1{,}5/0)$

S_y: $x = 0$

$f(0) = -4 \cdot 0^3 + 6 \cdot 0^2$

$f(0) = 0$

$S_y(0/0)$

b) a) $f'(x) = -4 \cdot 3x^{3-1} + 6 \cdot 2x^{2-1}$

$f'(x) = -12x^2 + 12x$

b) $f'(x) = 0$

$-12x^2 + 12x \Rightarrow x = 0$

c) $f''(x) = -12 \cdot 2x^{2-1} + 12 \cdot 1x^{1-1}$

$f''(x) = -24x + 12$

$f''(0) = -24 \cdot 0 + 12$

$f''(0) = 12 > 0 \Rightarrow TP$

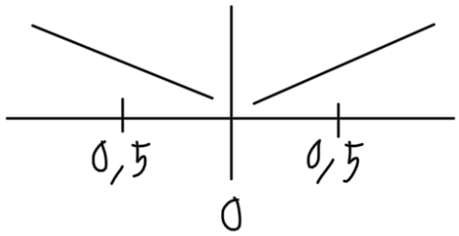
$f''(1) = -24 \cdot 1 + 12$

$f''(1) = -12 < 0 \Rightarrow HP$

d) $f(0) = 0$ TP $(0/0)$

$f(1) = 2$ HP $(1/2)$

c) Monotonie



$f'(x) = -12x^2 + 12x$

$f'(0{,}5) = -12 \cdot 0{,}5^2 + 12 \cdot 0{,}5$

$f'(0{,}5) = -12 \cdot 0{,}25 + 6$

$f'(0{,}5) = -3 \quad + 6$

$f'(0{,}5) = 3 > 0 \rightarrow$ m.st.

$f'(-0{,}5) = -12 \cdot (-0{,}5)^2 + 12 \cdot (-0{,}5)$

$f'(-0{,}5) = -12 \cdot (-0{,}25) + (-6)$

$f(-0{,}5) = 3 \quad - 6$

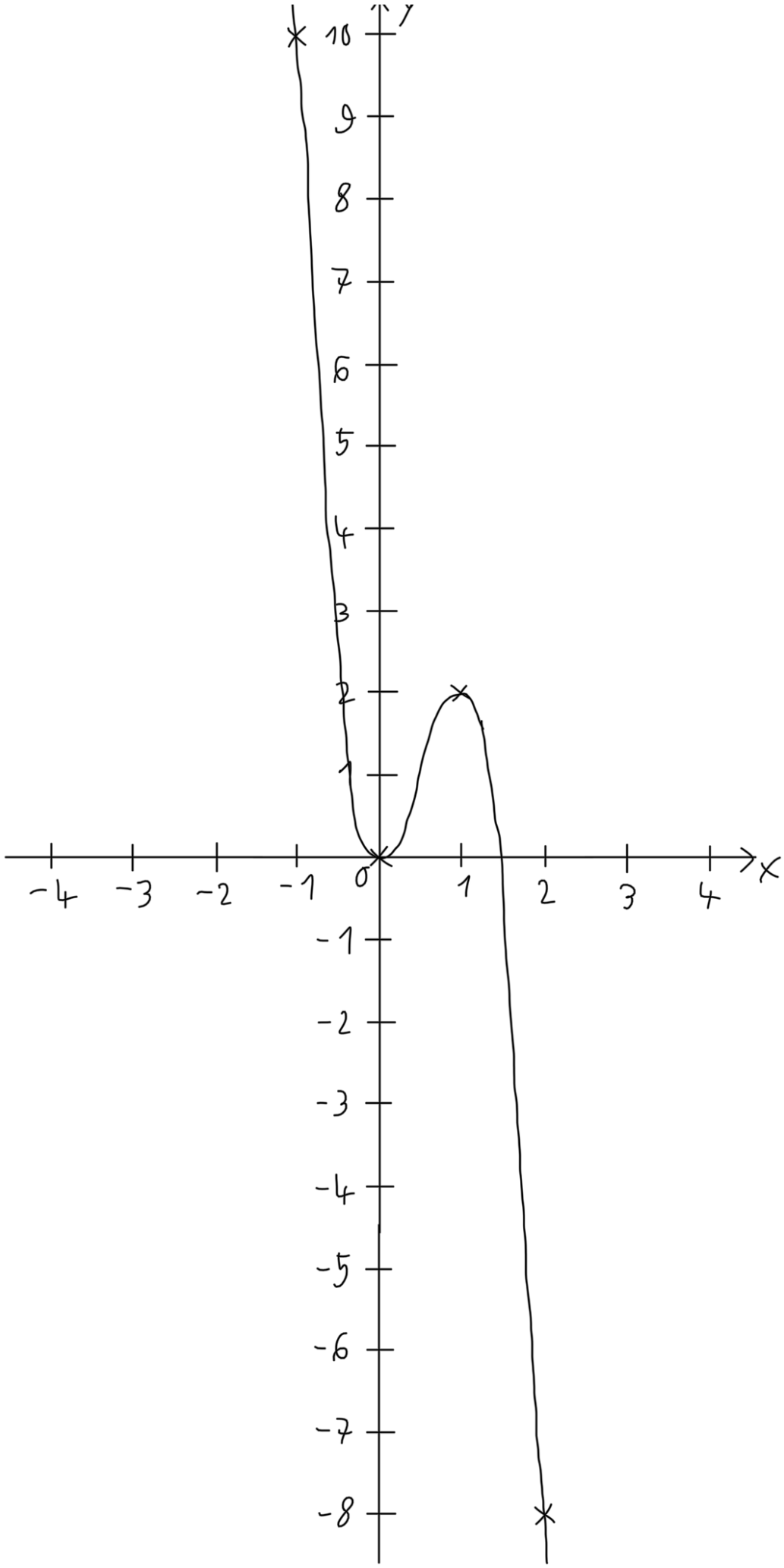
$f(-0{,}5) = -3 < 0 \rightarrow$ m.f.

$]-\infty; 0[$ m.f.

$]0; \infty[$ m.st.

d) $f(x) = -4x^3 + 6x^2$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	352	162	56	10	0	2	-8	-54	-160


y
x
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-4
-3
-2
-1
1
2
3
4

3. $f(t) = 0{,}005 \cdot (15t^2 - t^3), \quad 0 \leq t \leq 15$

t = Zeit in Tagen; $f(t)$ = Prozentsatz

a) HP ?

Extrema

$f(t) = 0{,}005 \cdot (15t^2 - t^3)$

$f(t) = 0{,}075t^2 - 0{,}005t^3$

$f(t) = -0{,}005t^3 + 0{,}075t^2$

a) $f'(t) = -0{,}005 \cdot 3t^{3-1} + 0{,}075 \cdot 2t^{2-1}$

$f'(t) = -0{,}015t^2 + 0{,}15t$

b) $f'(t) = 0 \quad \Rightarrow \quad x = 0$

c) $f''(t) = -0{,}015 \cdot 2t^{2-1} + 0{,}15 \cdot 1t^{1-1}$

$f''(t) = -0{,}03t + 0{,}15 > 0 \quad \Rightarrow$ TP

d) $f(0) = 0$ TP $(0/0)$

$f(10) = 2{,}5$ HP $(10/2{,}5)$

Antwort: Die Krankheit erreicht

ihren Höhepunkt nach 10 Tagen und es sind dann 2,5% der Bevölkerung erkrankt.

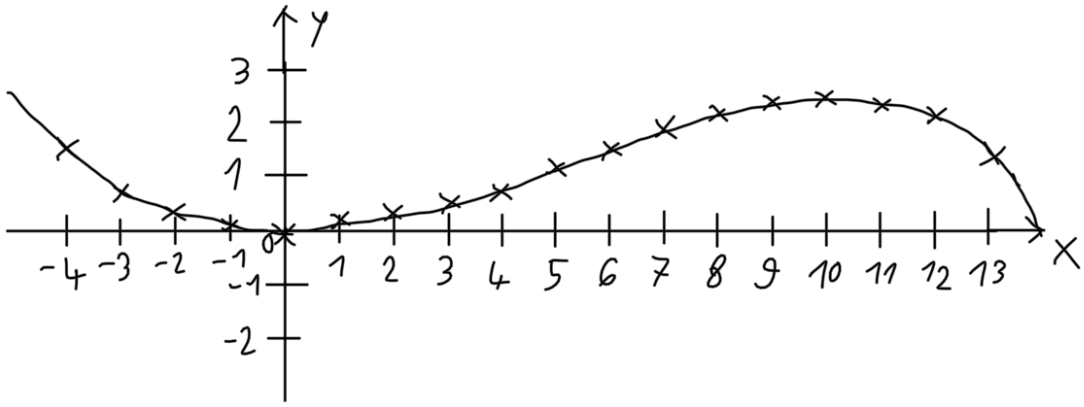
b) $f(t) = 0{,}005 \cdot (15t^2 - t^3)$

$f(t) = 0{,}075t^2 - 0{,}005t^3$

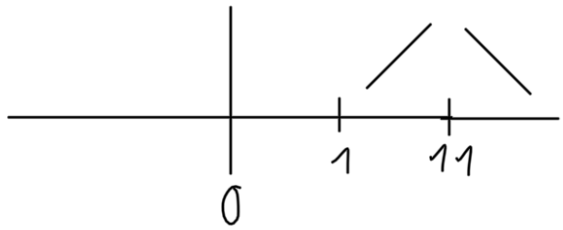
$f(t) = -0{,}005t^3 + 0{,}075t^2$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	1,52	0,81	0,34	0,08	0	0,07	0,26	0,54	0,88

x	5	6	7	8	9	10	11	12	13
y	1,25	1,62	1,96	2,24	2,43	2,5	2,42	2,16	1,69



c) Monotonie



$f'(t) = -0{,}015t^2 + 0{,}15t$

$f'(-1) = -0{,}015 \cdot (-1)^2 + 0{,}15 \cdot (-1)$

$f'(-1) = -0{,}015 \qquad -0{,}15$

$f'(-1) = -0{,}165 < 0 \quad \Rightarrow \quad$ m.f.

$f'(0) = -0{,}015 \cdot 0^2 + 0{,}15 \cdot 0$

$f'(0) = 0$

$f'(1) = -0{,}015 \cdot 1^2 + 0{,}15 \cdot 1$

$f'(1) = -0{,}015 + 0{,}15$

$f'(1) = 0{,}135 > 0 \quad \Rightarrow \quad$ m.st.

$f'(11) = -0{,}015 \cdot 11^2 + 0{,}15 \cdot 11$

$f'(11) = -0{,}015 \cdot 121 + 1{,}65$

$f'(11) = -1{,}815 \qquad + 1{,}65$

$f'(11) = -0{,}165 < 0 \quad \Rightarrow \quad$ m.f.

$]-\infty; 0[$ m.f.

$]0; 10[$ m.st.

$]10; \infty[$ m.f.

Antwort: Ab Tag 0 (Beginn der

Krankheit) sinkt die

Krankheits steigt die
Zahl der Erkrankungen bis
zum Tag 10. Nach
Tag 10 fällt die Zahl
der Erkrankungen.