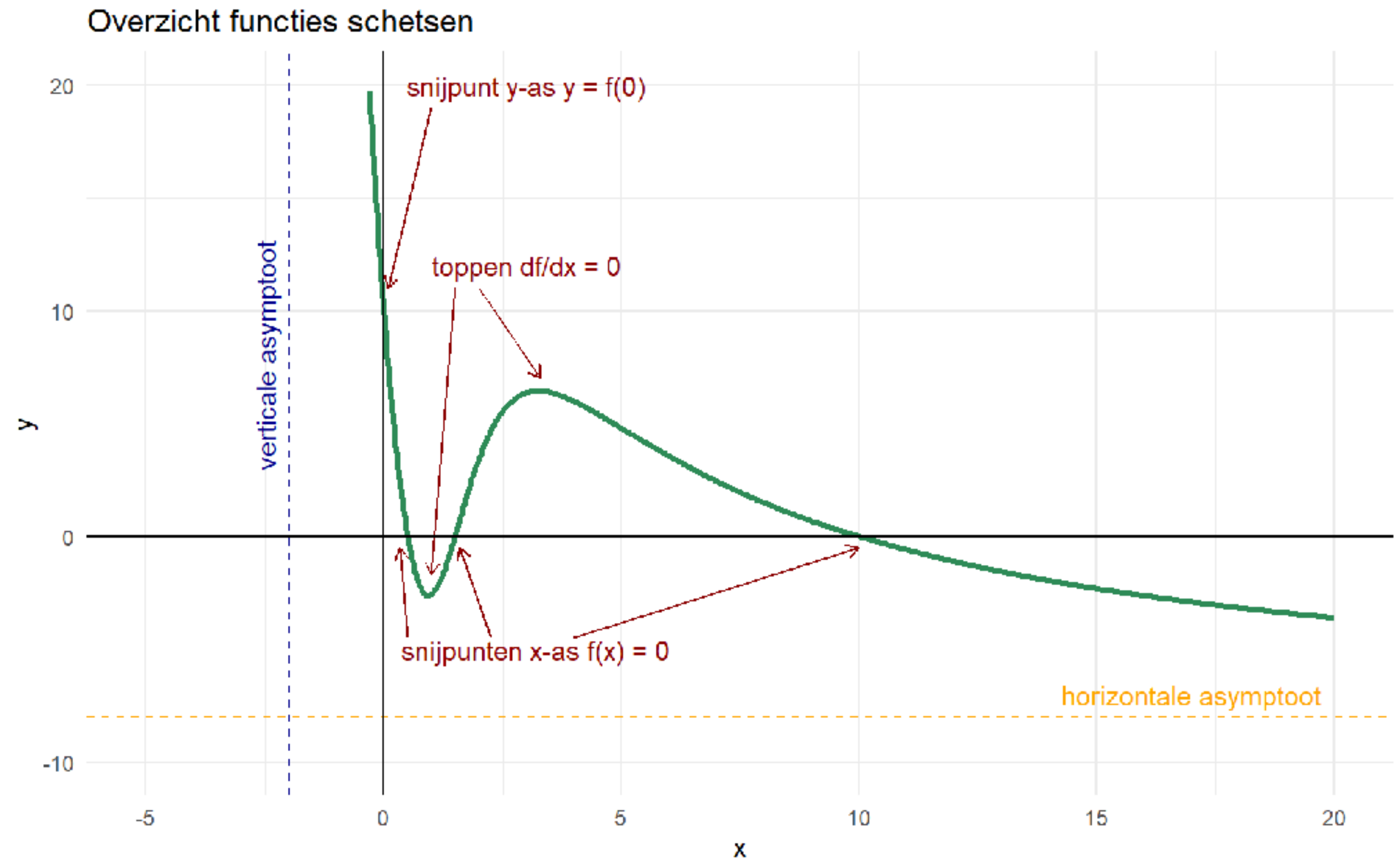


Asymptoten, limieten, afgeleiden, en functies schetsen

Bram van Dijk (hij/hem)



ChatGPT

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8$

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2$

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De "niets doen"-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk:
"Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?"

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

ChatGPT

- AI is een handig hulpmiddel

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8$

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2$

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De "niets doen"-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk:
"Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?"

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

ChatGPT

- AI is een handig hulpmiddel
- **Let wel: AI kost veel energie**

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8$

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2$

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De "niets doen"-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk:
"Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?"

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

ChatGPT

- AI is een handig hulpmiddel
- **Let wel: AI kost veel energie**
- Maar... de eerste CPU (computerchip) koste ook veel te veel energie.

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8$

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2$

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De "niets doen"-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk:
"Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?"

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

ChatGPT

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8$

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ $1 \rightarrow 2$

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De "niets doen"-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk:
"Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?"

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

- AI is een handig hulpmiddel
- **Let wel: AI kost veel energie**
- Maar... de eerste CPU (computerchip) koste ook veel te veel energie.
- *"The answer to bad science is better science."*

ChatGPT

- AI is een handig hulpmiddel
- **Let wel: AI kost veel energie**
- Maar... de eerste CPU (computerchip) koste ook veel te veel energie.
- *“The answer to bad science is better science.”*

Stel je voor dat je een aantal groepjes snoep hebt:

- 2^3 betekent dat je begint met **1 snoepje** en het **3 keer verdubbelt**:

→ 1 → 2 → 4 → 8

- 2^2 betekent dat je **2 keer verdubbelt**:

→ 1 → 2 → 4

- 2^1 betekent dat je **1 keer verdubbelt**:

→ 1 → 2

Maar wat als je **0 keer verdubbelt**? Dan blijft het gewoon **1 snoepje**.

De “niets doen”-regel

Als je een macht neemt, vraag je eigenlijk: *“Hoe vaak moet ik dit getal met zichzelf vermenigvuldigen?”*

Als je **0 keer vermenigvuldigt**, verander je eigenlijk niks, en blijft alleen het neutrale getal over: **1**.

The pace of the global energy transition has been vastly underestimated, RMI analysis shows

Nick Hedley | Climate & Energy | June 11, 2024



Negatieve machten en het woord “per”

$$2^{-1} \rightarrow \frac{1}{2}$$

$$2^{-2} \rightarrow \frac{1}{2^2}$$

$$H^{-1} \rightarrow \frac{1}{H} \quad \text{per hert}$$

Nieuw cursusboek

- Zie je foutjes? Geef het door via Teams, dan is iedereen op de hoogte!

BMS

Biologische
Modellen en Statistiek

🔍

Cursusinformatie ▾

Inleiding

Algemene cursusinformatie

Studieplanning

Handige links

Basisprincipes van R >

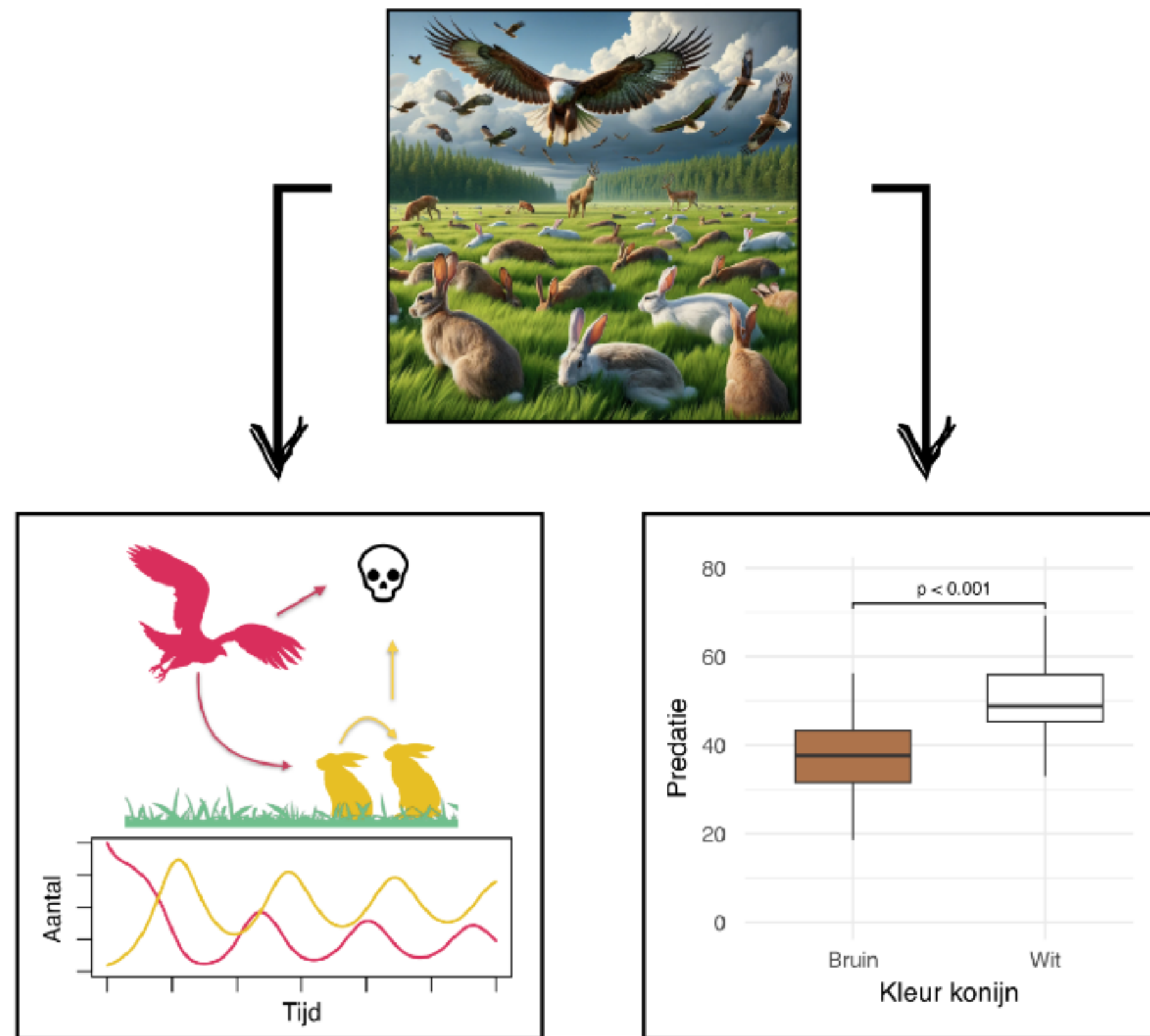
Basiswiskunde >

Biologische modellen >

Statistiek >

Bijlagen >

Inhoudsopgave
| **Inleiding**



Biologische modellen en statistiek

Figuur 1: Modellen en statistiek zijn twee verschillende strategieën om met

Limieten en asymptoten (R / desmos.com)

$$y = a + \frac{1}{x - b}$$



Limieten en asymptoten

$$f(x) = a + \frac{1}{x - b}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = a$$

Limieten en asymptoten

$$f(x) = a + \frac{1}{x - b}$$

$$\lim_{x \uparrow 0} f(x) = a + \frac{1}{-b}$$

$$\lim_{x \downarrow 0} f(x) = a + \frac{1}{-b}$$

↓
0.0000001 → vanaf bovenkant
-0.0000001 → vanaf onder

Limieten en asymptoten

$$f(x) = a + \frac{1}{x - b} \quad \leftarrow$$

$x \rightarrow b + 0.000001$ vanaf links

$$\lim_{x \uparrow b} f(x) = -\infty$$

$x \rightarrow b - 0.000001$

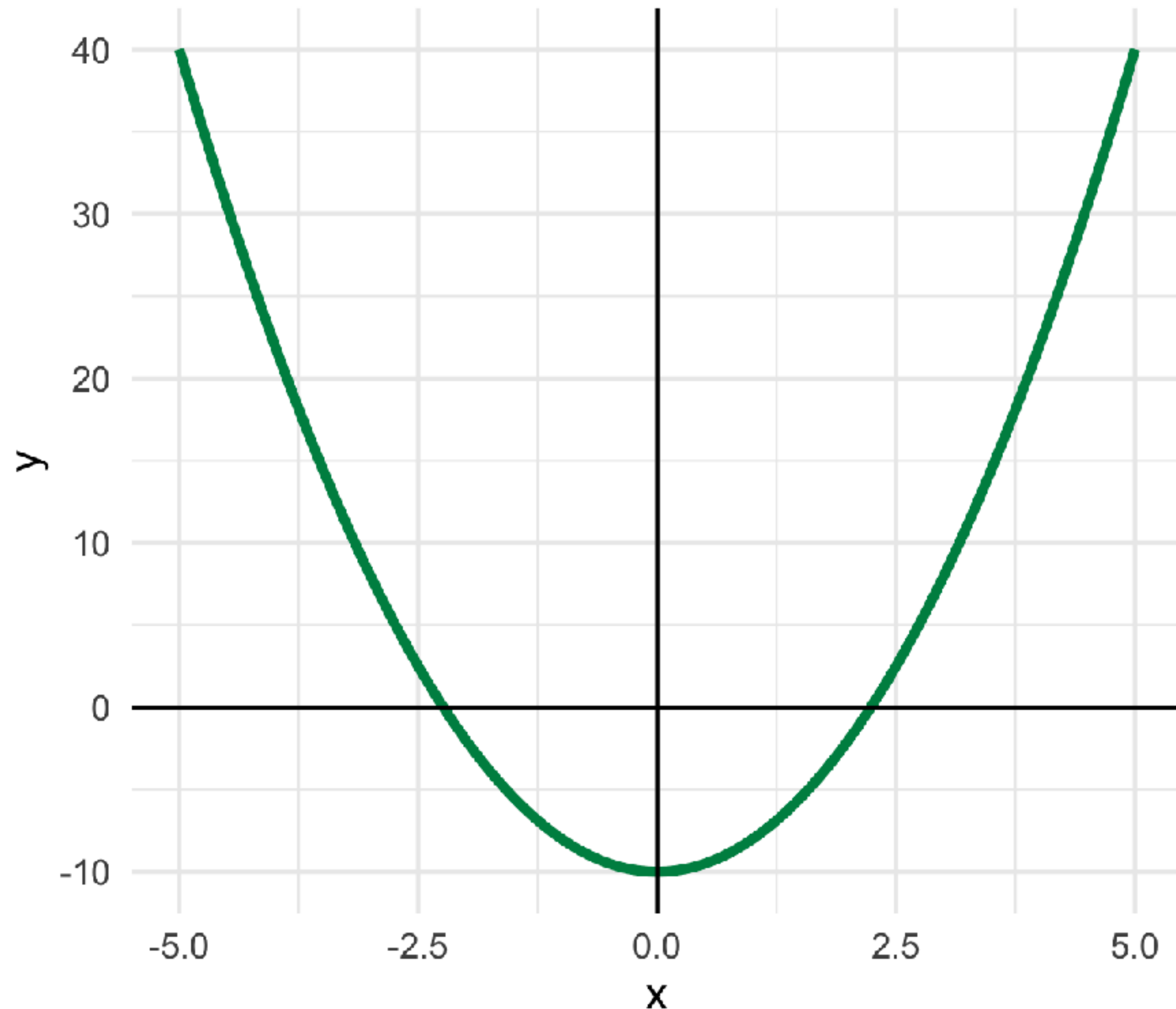
$$\lim_{x \downarrow b} f(x) = +\infty$$

Limieten geven inzicht in de vorm van de grafiek!

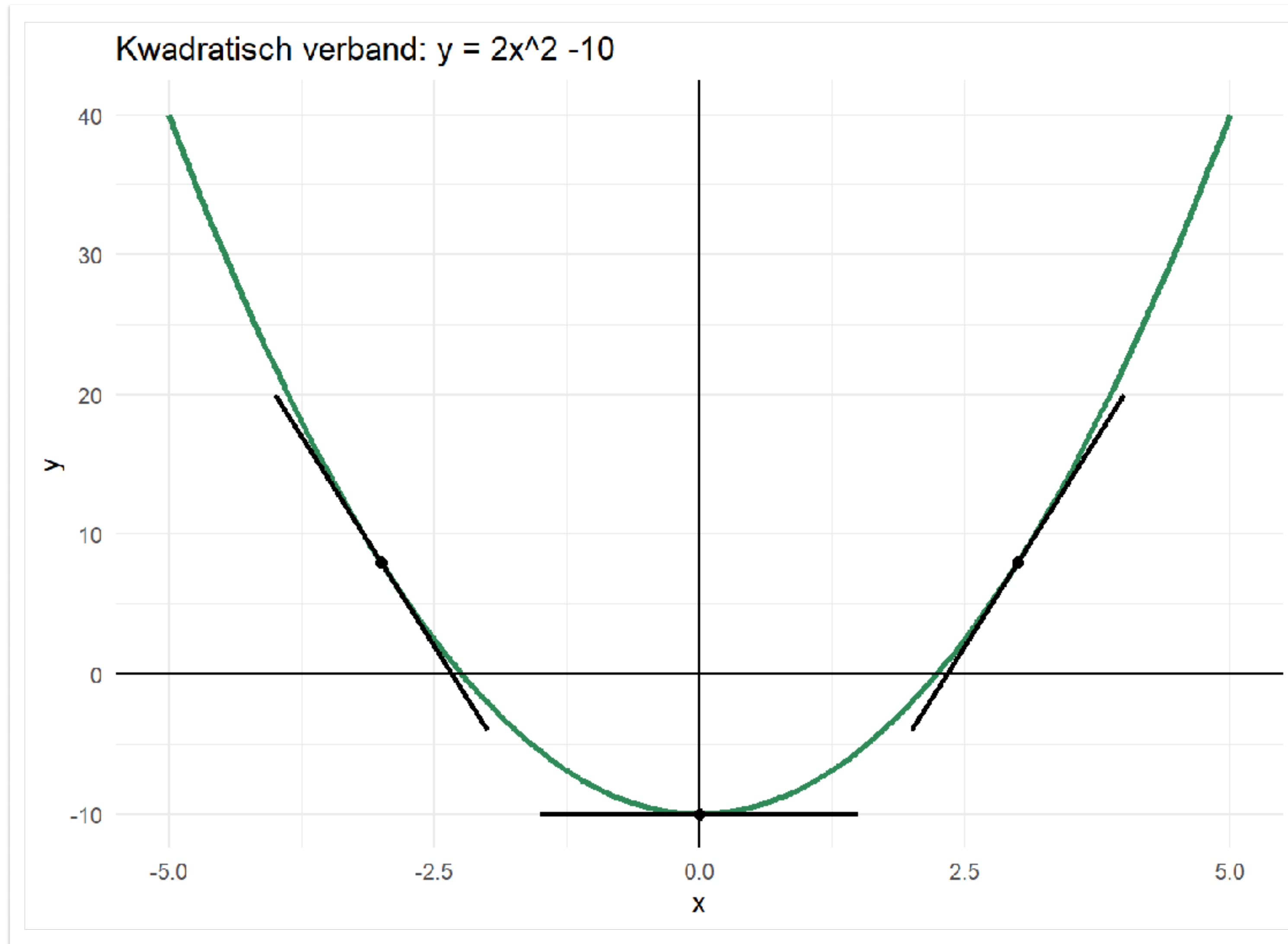


Belangrijke punten van een grafiek

Kwadratisch verband: $y = 2x^2 - 10$



Nog een belangrijke eigenschap: afgeleiden



$$f(x) = 2x^2 - 10$$

$$f'(x) = 4x$$

Nog een belangrijke eigenschap: afgeleiden

Functie	Afgeleide
a	0
ax	a
ax^b	$b \cdot ax^{b-1}$
$c \cdot f(x)$	$c \cdot f'(x)$
$f(x) + g(x)$	$f'(x) + g'(x)$
a^x	$a^x \cdot \ln(a)$
e^x	e^x

$$f(x) = 2x^2 - 10$$

$$f'(x) = 4x$$

This just in: krokodillen kunnen galopperen.



This just in: krokodillen kunnen galopperen.



Tweede orde, derde orde, ...

$$f(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t$$

Positie 

Tweede orde, derde orde, ...

$$f(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t$$

$$f'(t) = 15t^2 - 4t + 4$$

Positie 

Snelheid 



Tweede orde, derde orde, ...

$$f(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t$$

$$f'(t) = 15t^2 - 4t + 4$$

$$f''(t) = 30t - 4$$

Positie



Snelheid



Versnelling



Tweede orde, derde orde, ...

$$f(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t$$

$$f'(t) = 15t^2 - 4t + 4$$

$$f''(t) = 30t - 4$$

$$f'''(t) = 30$$

Positie



Snelheid



Versnelling



Versnelling van versnelling...



Tweede orde, derde orde, ...

$$f(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t$$

$$f'(t) = 15t^2 - 4t + 4$$

$$f''(t) = 30t - 4$$

$$f'''(t) = 30$$

Positie



Snelheid



Versnelling



Versnelling van versnelling...



TLDR: afgeleiden zijn belangrijk voor het rekenen aan snelheden. Conceptueel begrip hiervan is belangrijker dan “rekenregels”, want deze manier van denken komt later in de cursus terug!



DOE MEE AAN ONS ONDERZOEK

naar **studieloopbaan** en **inclusie**
in het hoger onderwijs

Dr. **Marieke** de Vries

Anne Smit-van Beveren, MSc.



IGUANAS

inclusion and gender of
(undiagnosed) autistic and nonautistic students



Student (16-25)? Vul de vragenlijst over studeren met/zonder
ASS in op https://survey.uu.nl/jfe/form/SV_eOM9ccF0nxdymLY

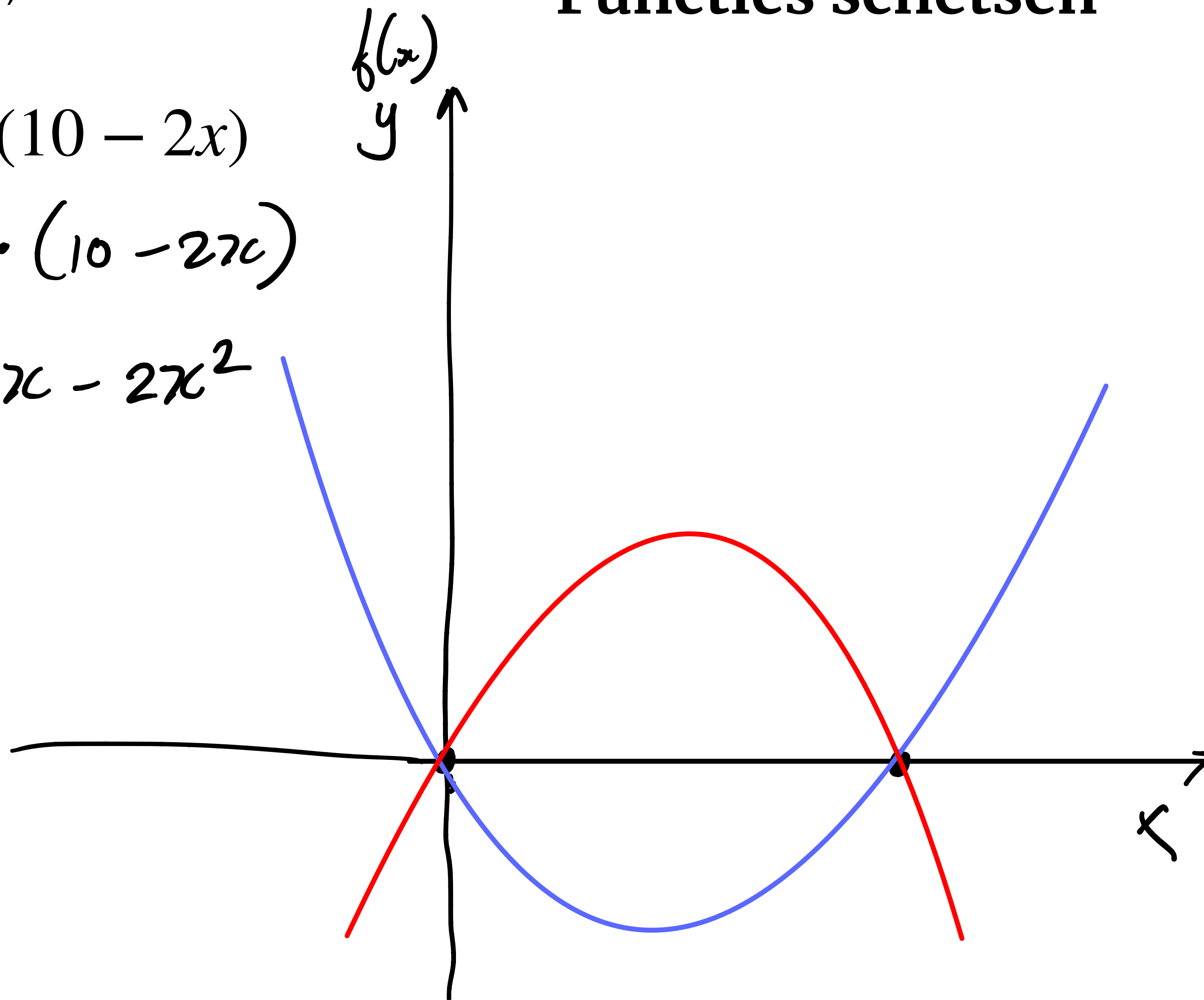
Functies schetsen

$$y = f(x)$$

$$y = x(10 - 2x)$$

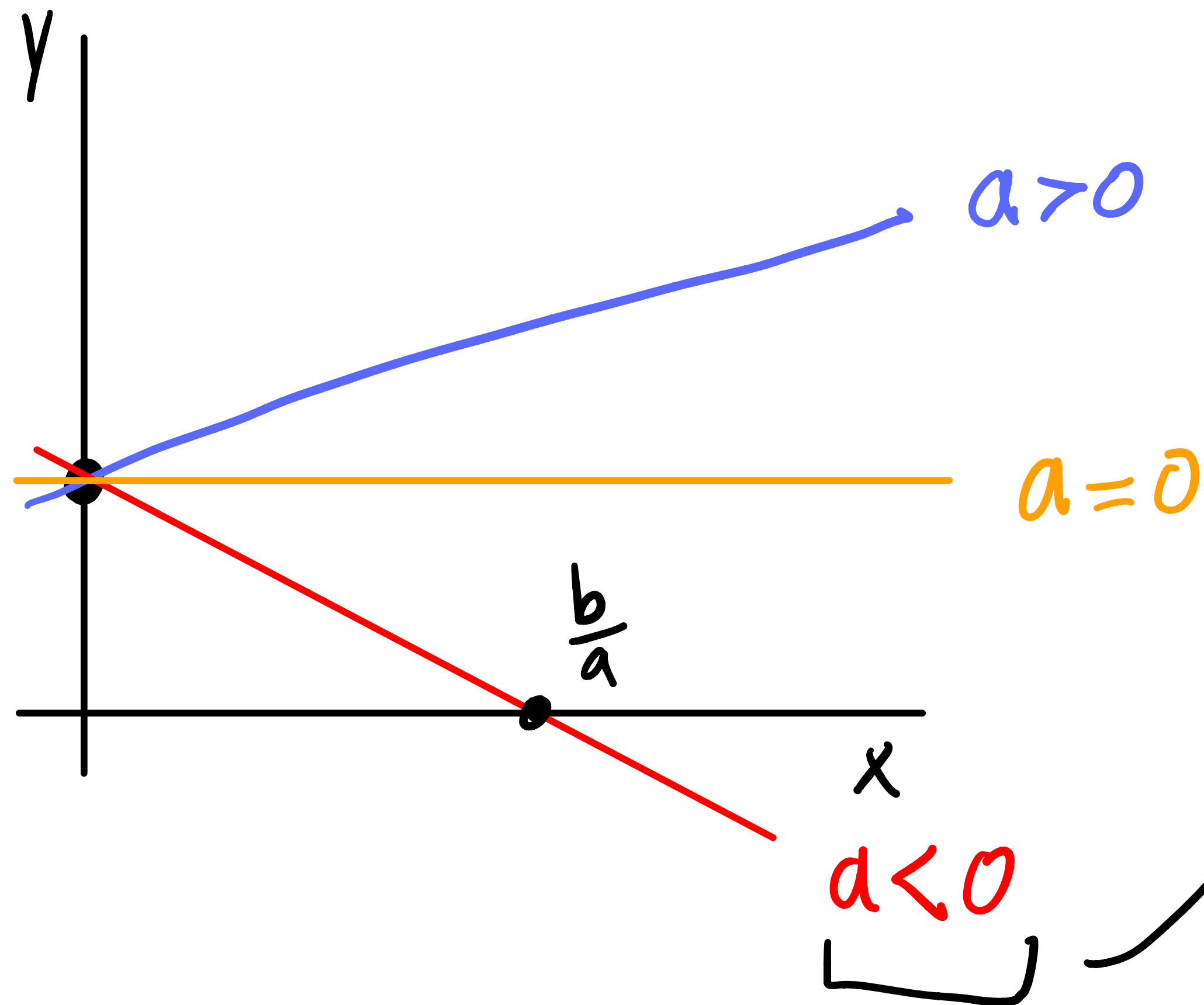
$$= x \cdot (10 - 2x)$$

$$= 10x - 2x^2$$



Functies schetsen

$$y = ax + b$$

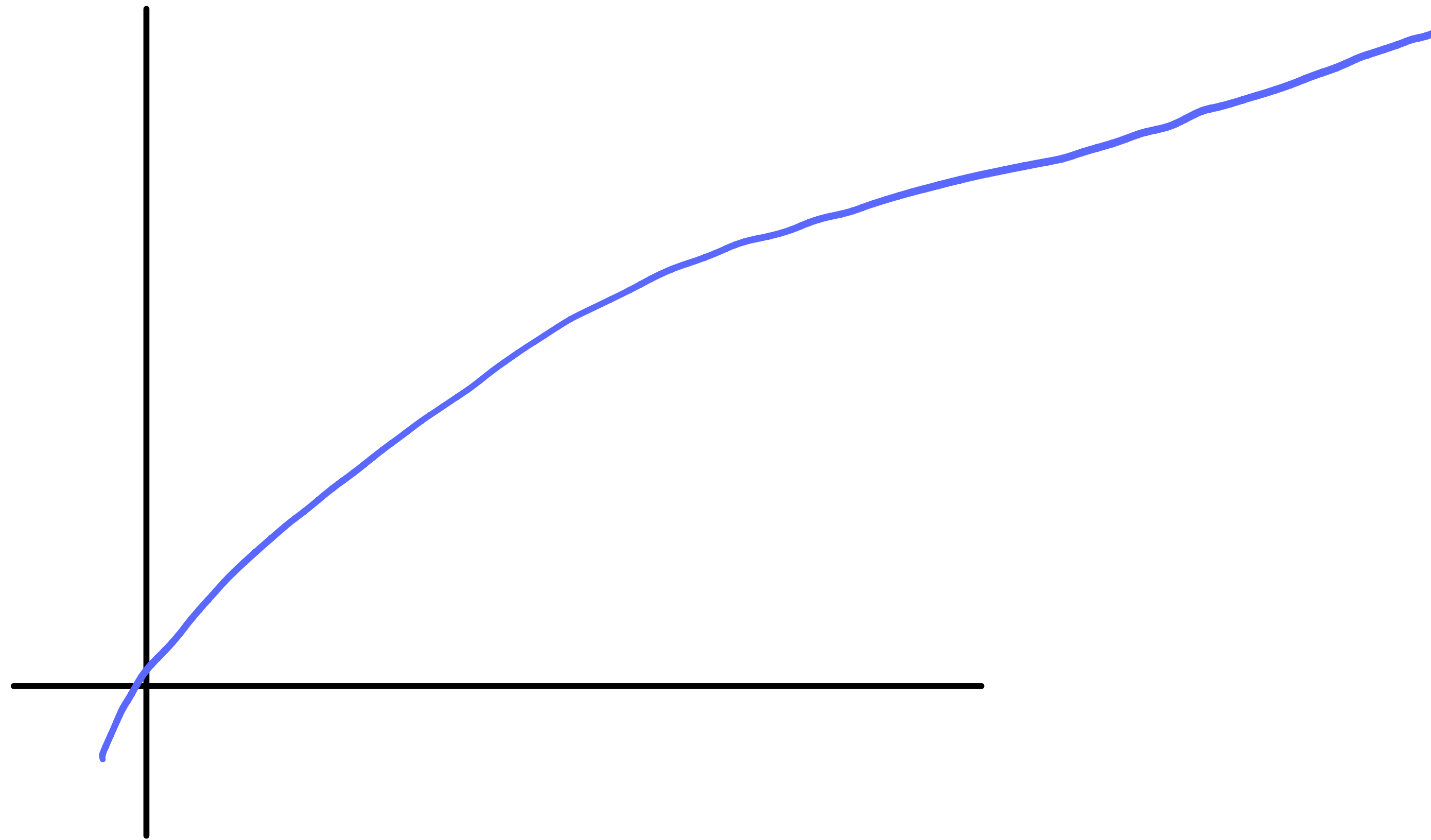


$$y = b - ax$$

$$\begin{aligned}
 b - ax &= 0 \\
 ax &= b && +b \\
 x &= \frac{b}{a} && \div a
 \end{aligned}$$

Functies schetsen

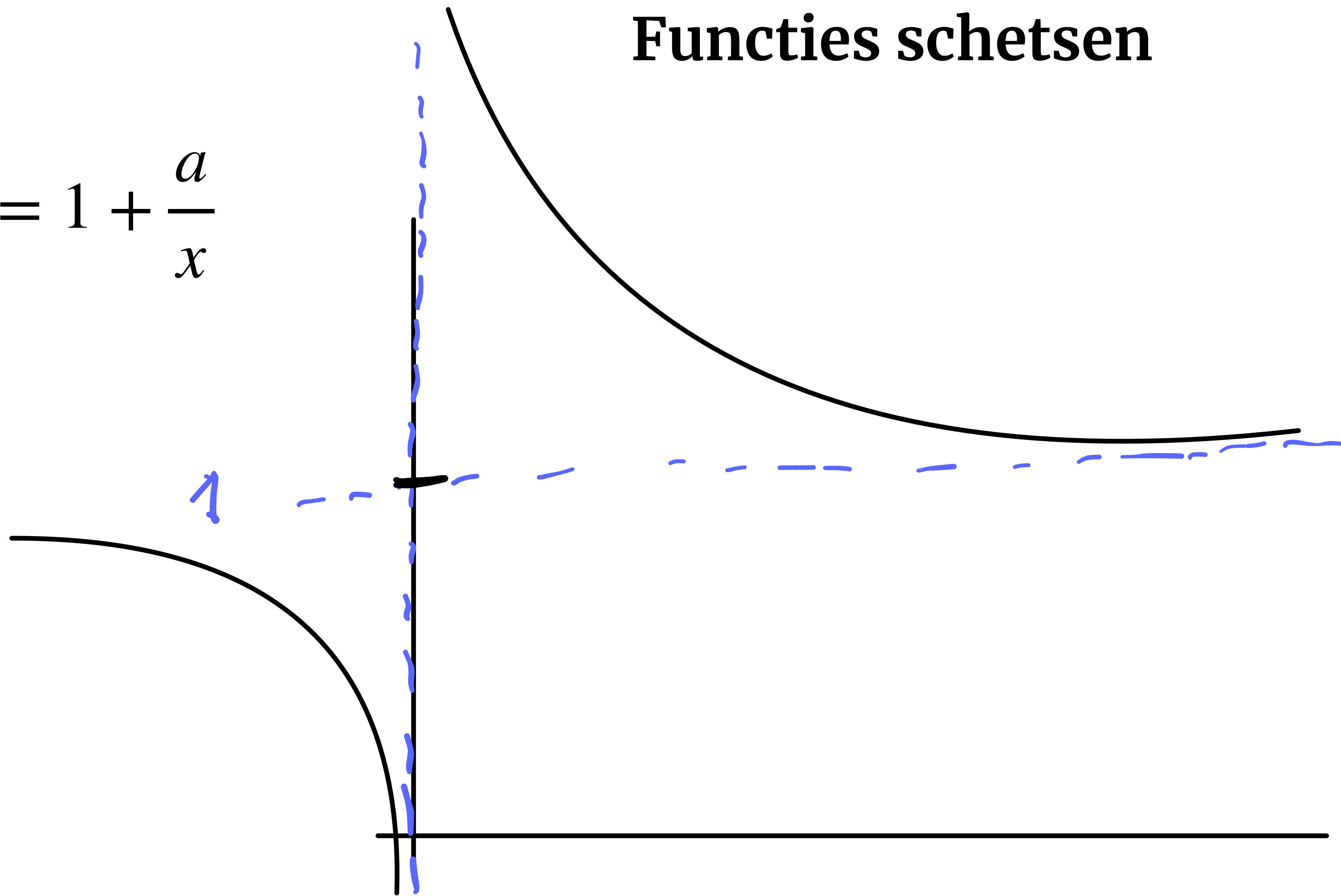
$$y = \sqrt{x}$$



$$y^2 = x$$

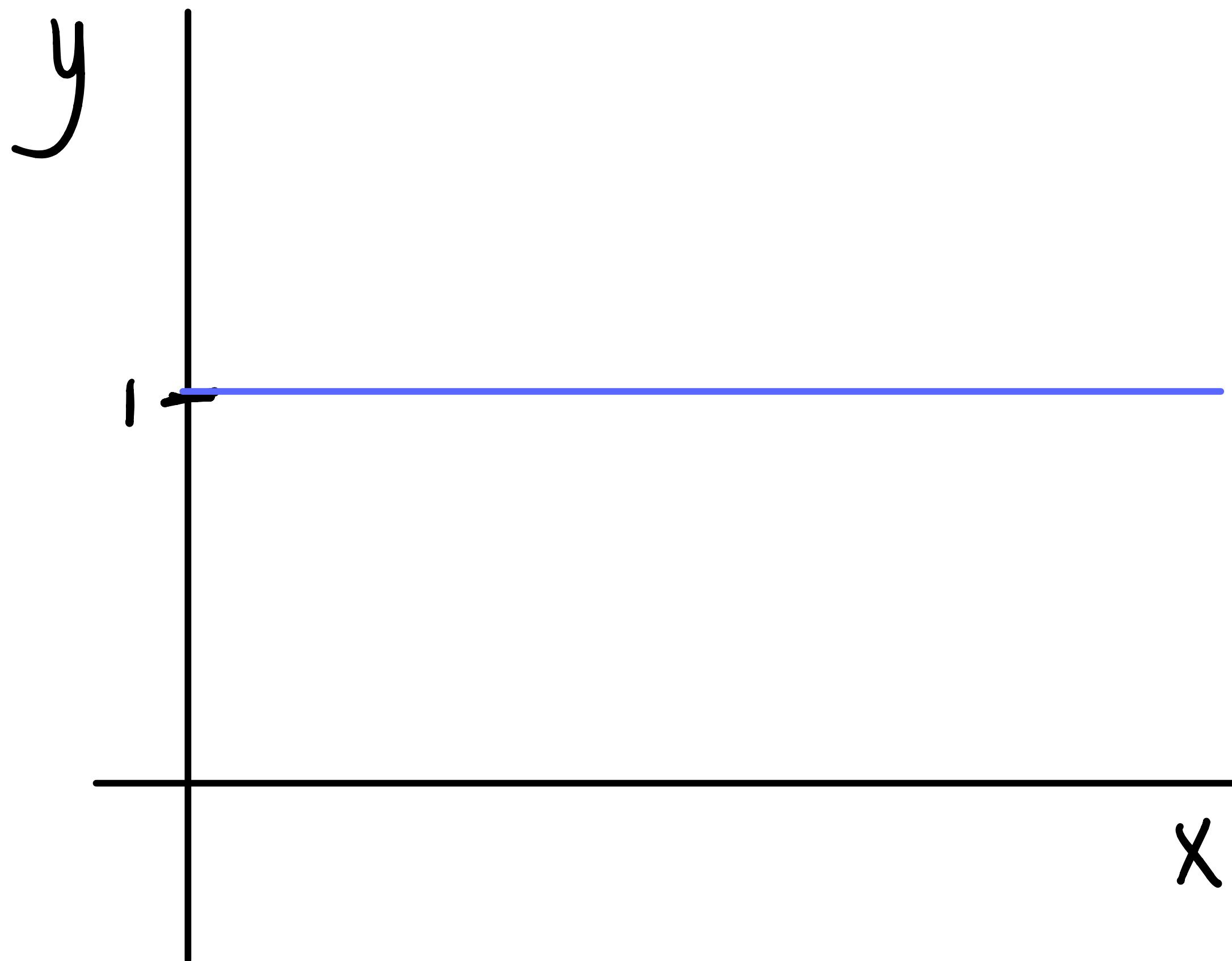
Functionen schetsen

$$y = 1 + \frac{a}{x}$$



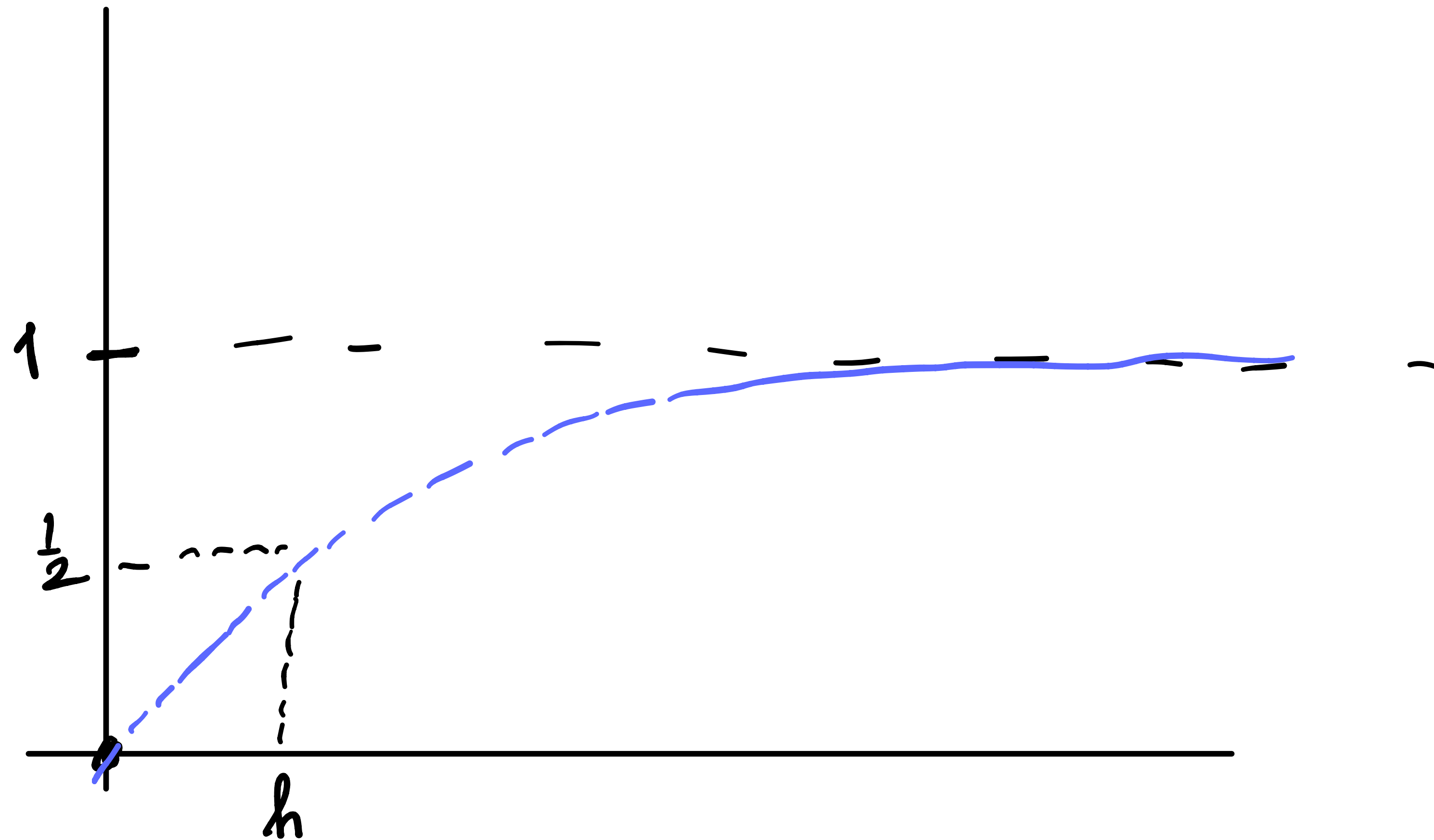
Functies schetsen

$$y = \frac{x}{x}$$



Functies schetsen

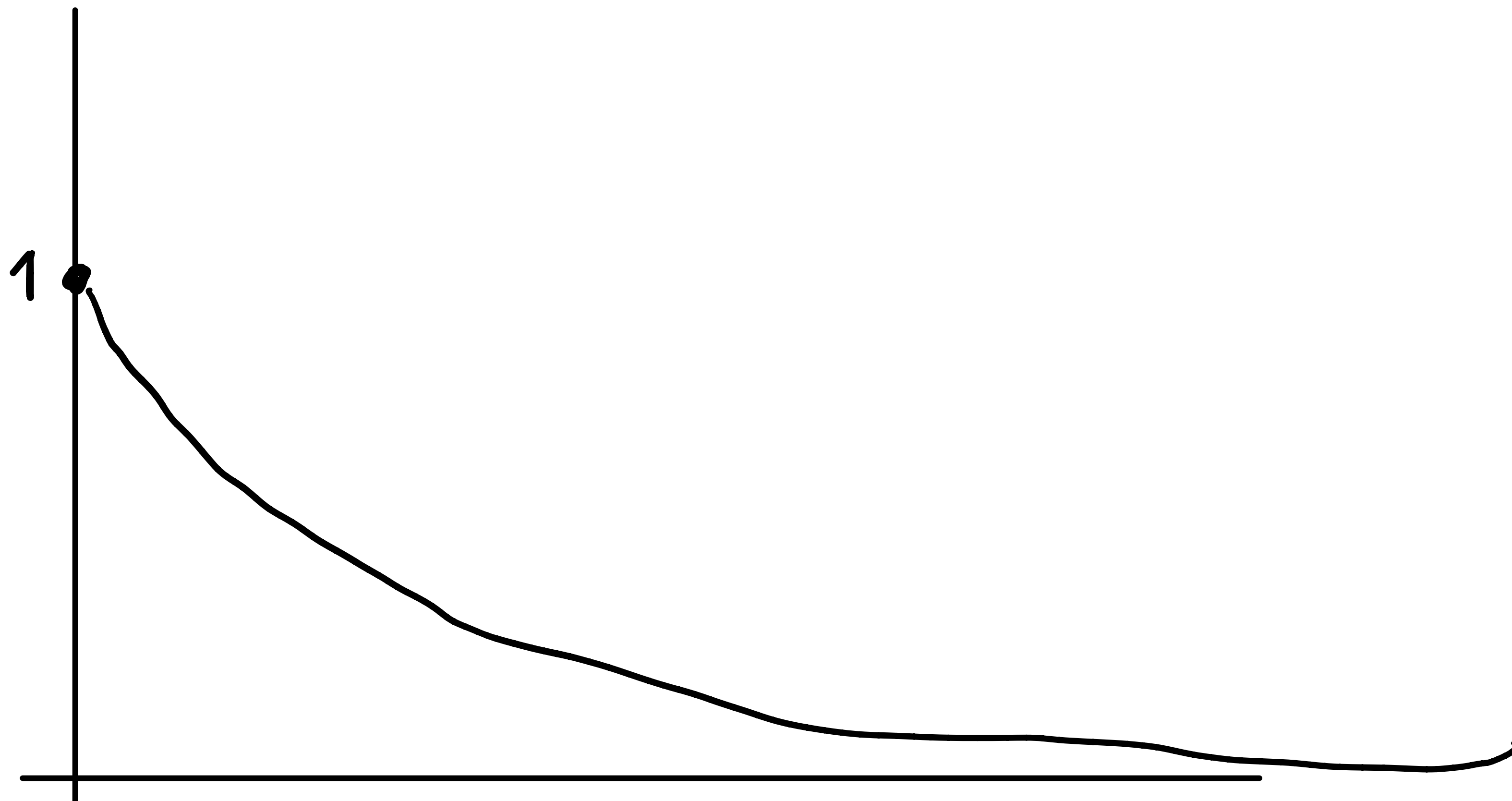
$$y = \frac{x}{x+h}$$



$f(x)$ ipv y , betekent 'functie van x '!

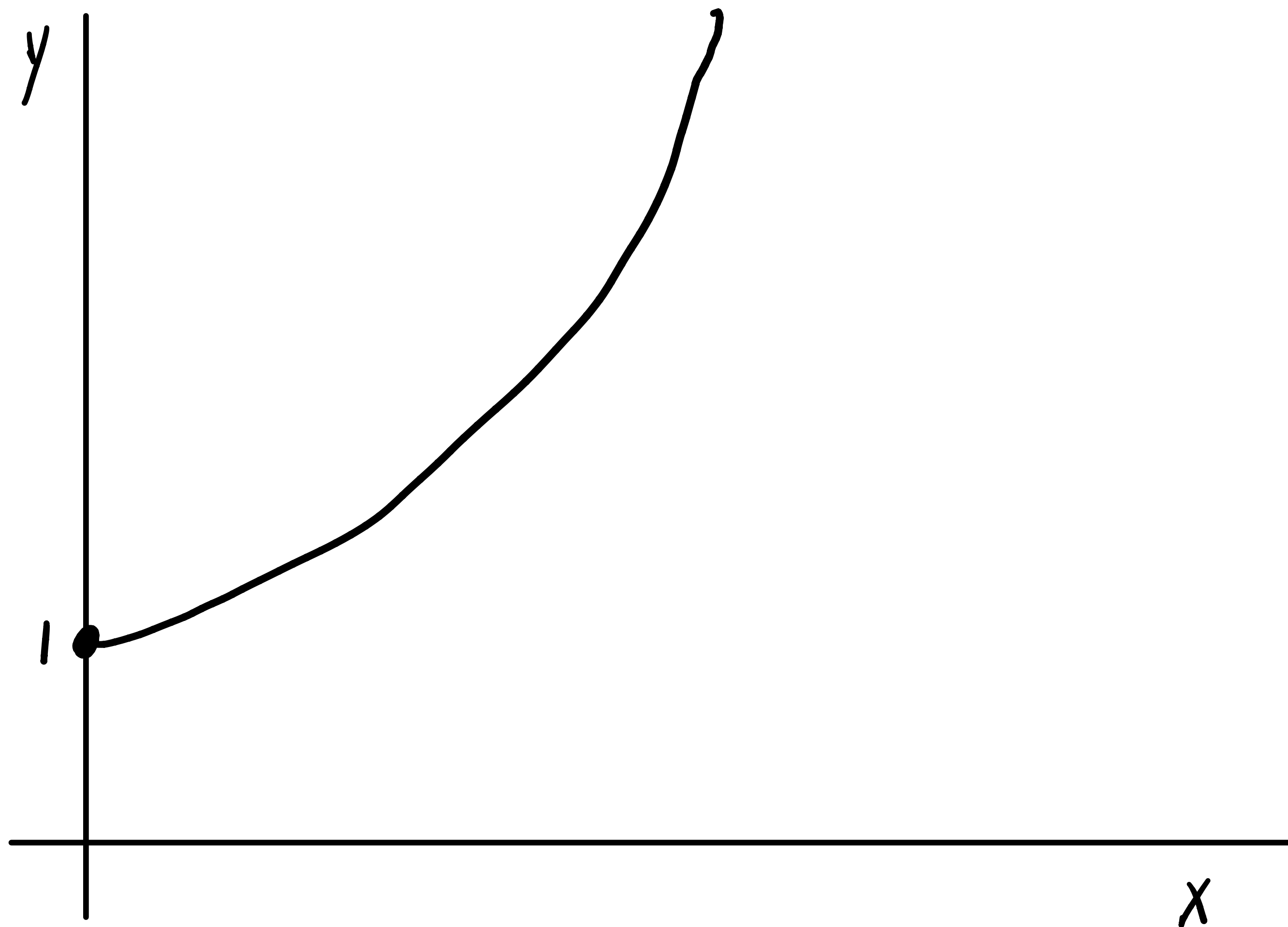
Functies schetsen

$$f(x) = 1 - \underbrace{\frac{x}{x+h}}$$



Functies schetsen

$$f(x) = 2^x$$

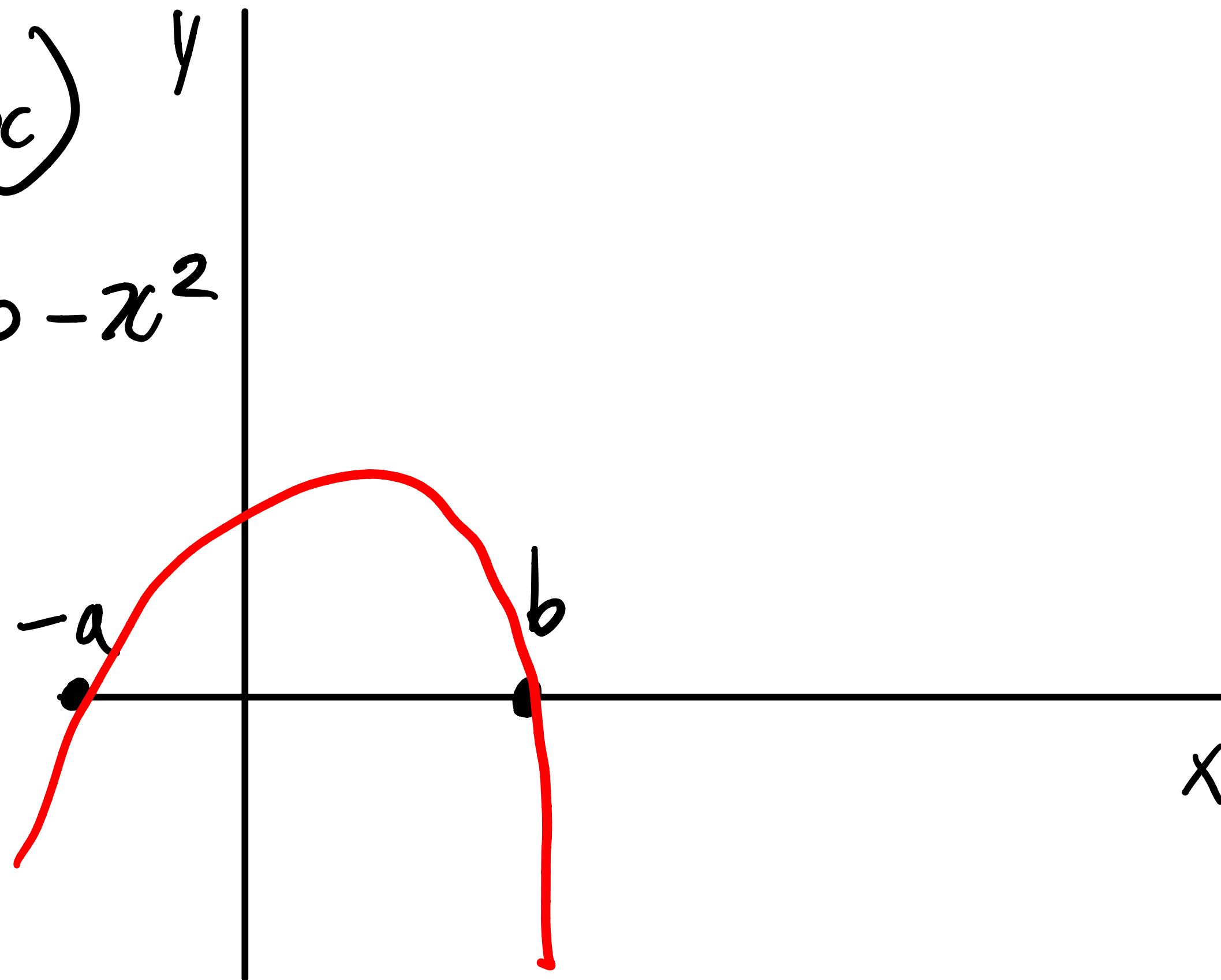


Functies schetsen

$$f(x) = (a + x)(b - x)$$

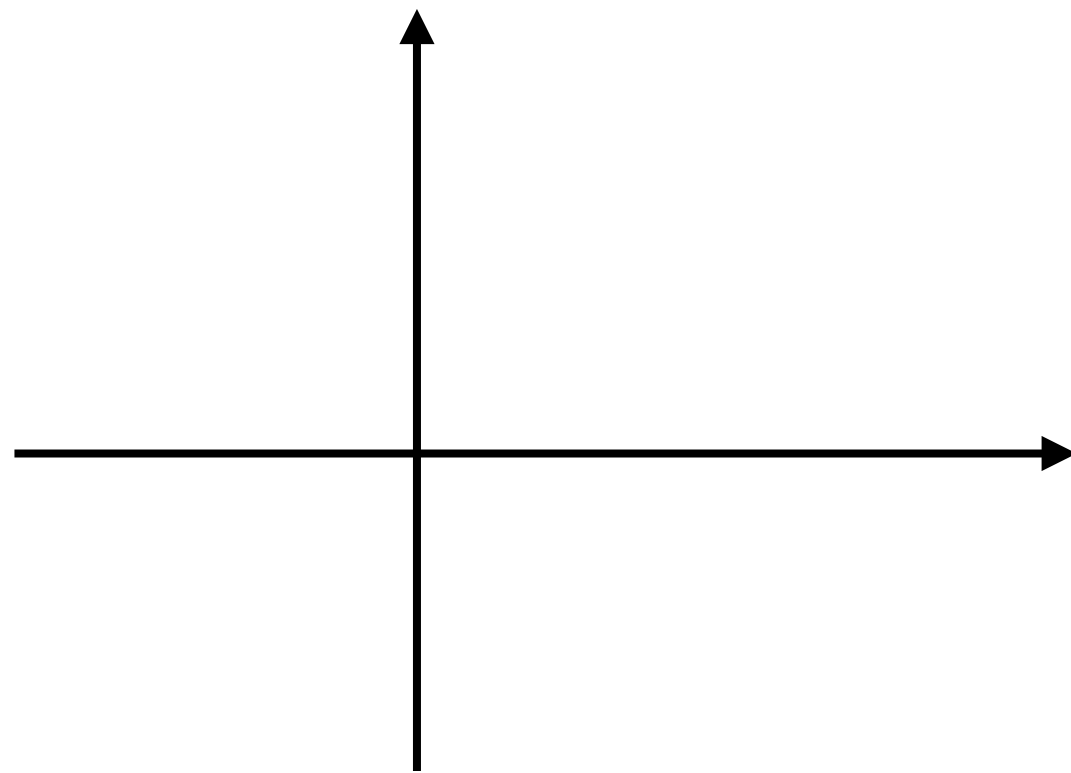
$$(a+x) \cdot (b-x)$$

$$f(x) = ab - ax + xb - x^2$$

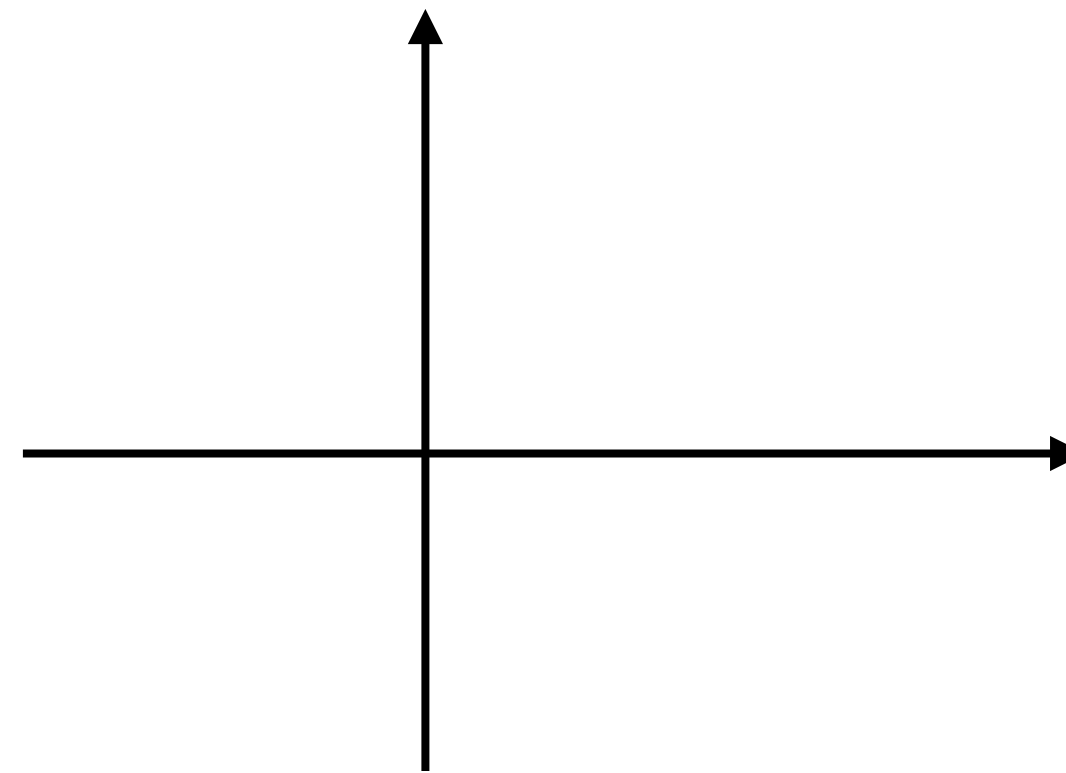


Functies schetsen

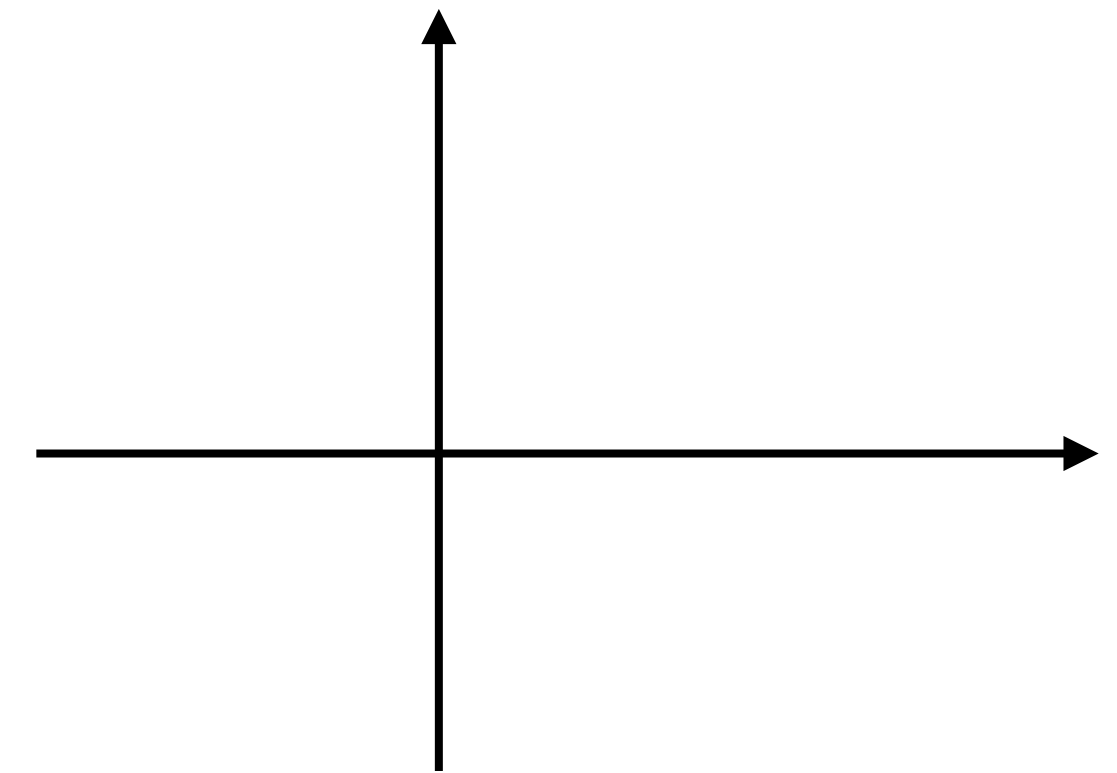
$$f(x) = ax + b$$



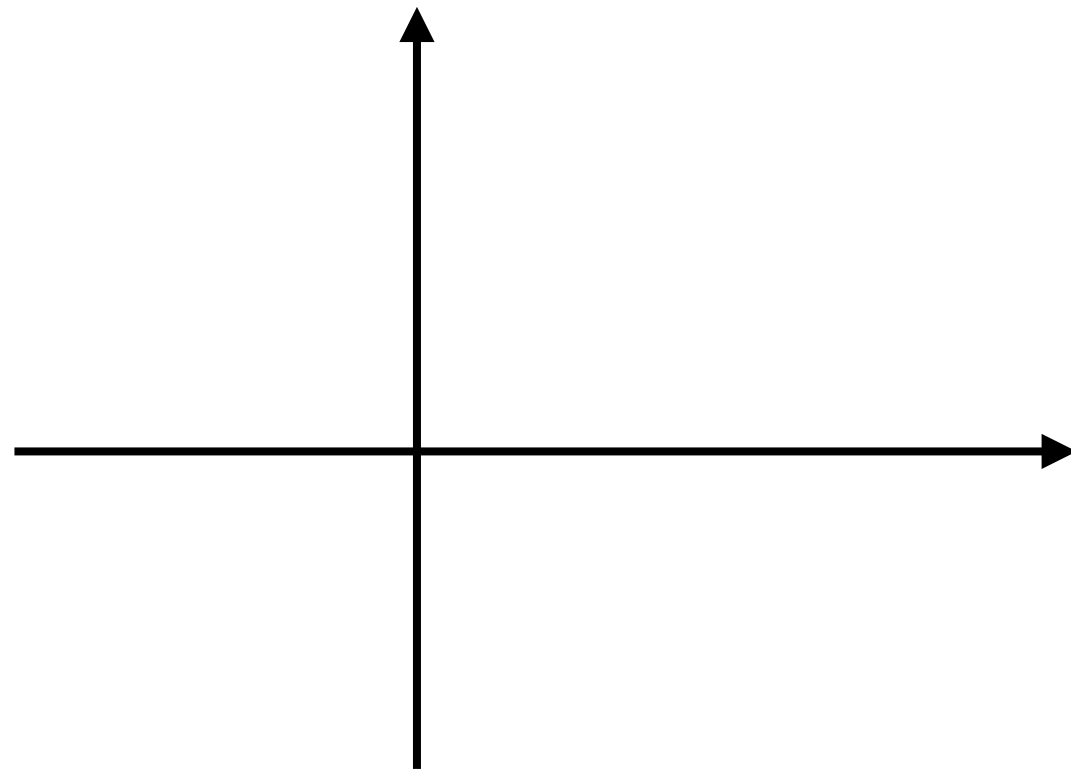
$$f(x) = x^2$$



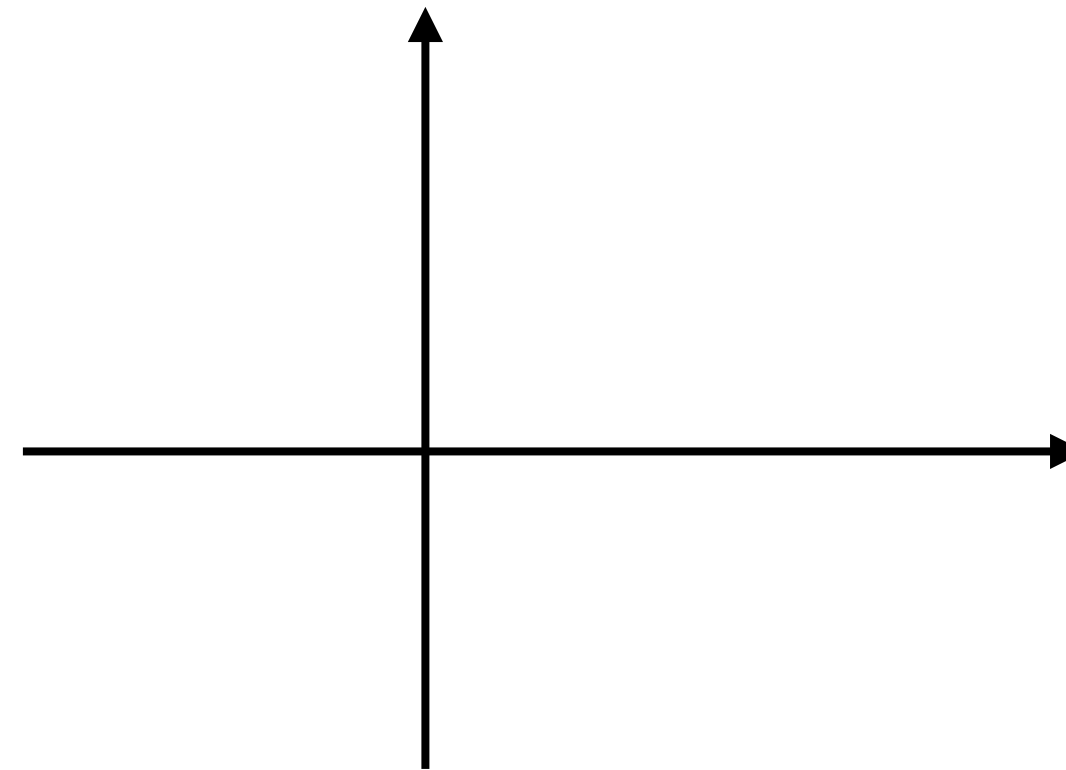
$$f(x) = \frac{1}{x}$$



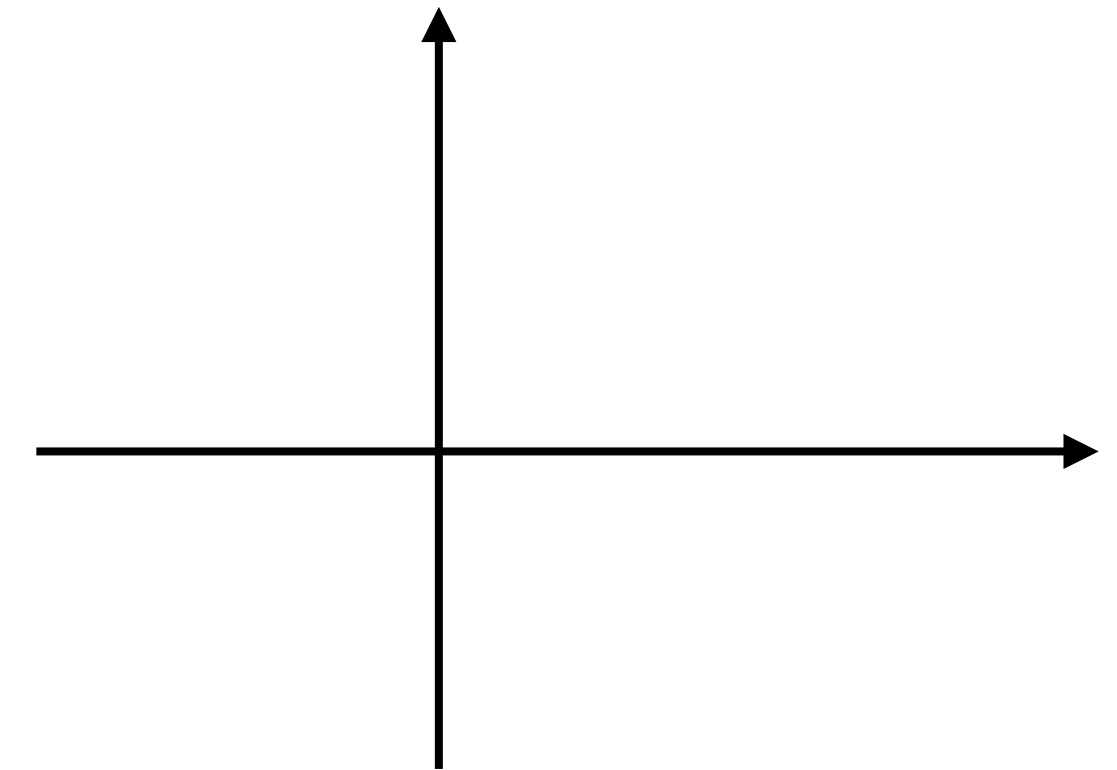
$$f(x) = e^x$$



$$f(x) = ax - x^2$$



$$f(x) = (a + x)(b - x)$$



Functies schetsen (algemeen stappenplan)

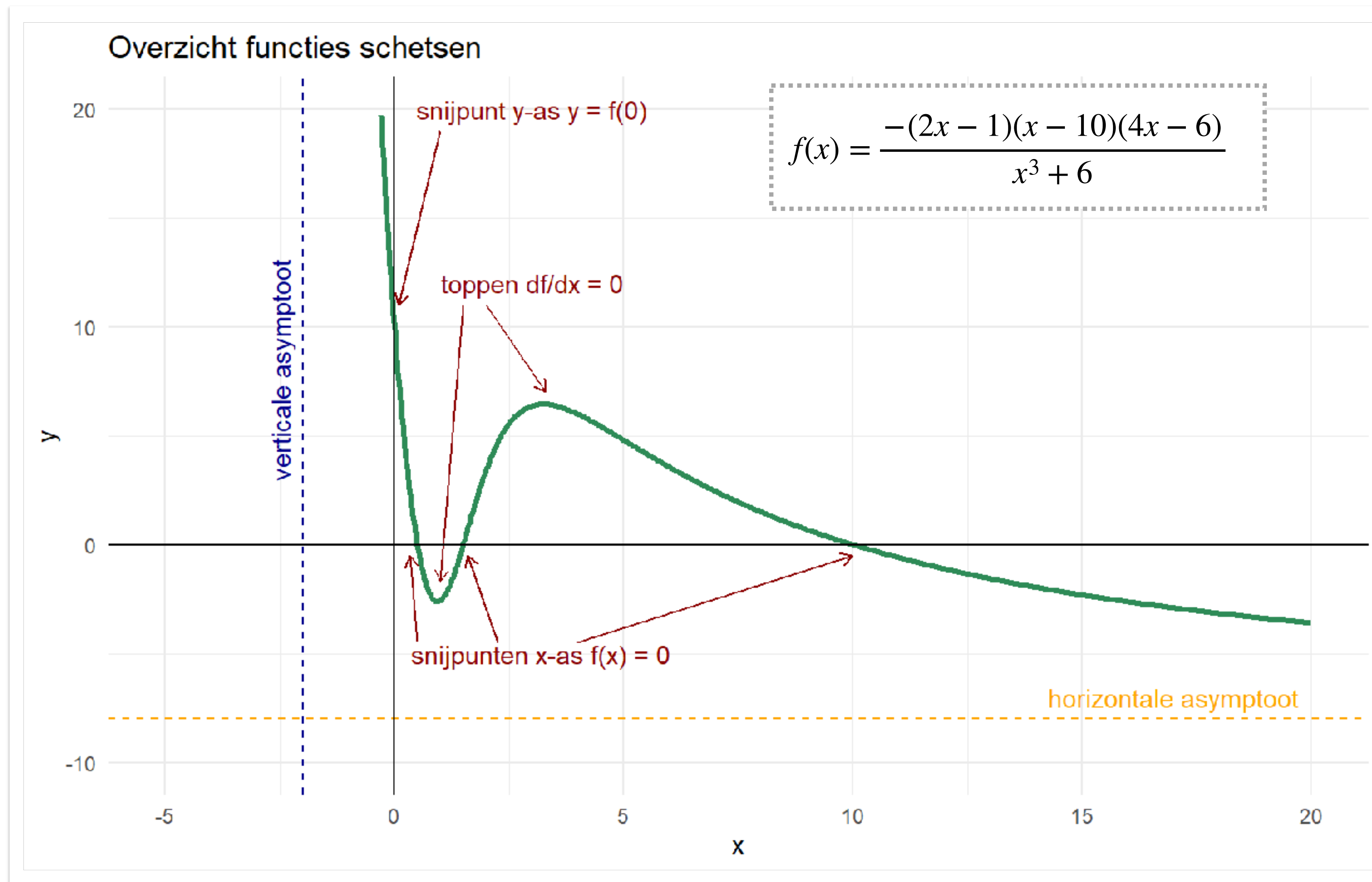
1. Snijpunten met de y-as $\rightarrow$ **vul $x=0$ in**
2. Snijpunten met de x-as $\rightarrow$ **vul $y=0$ in / stel $f(x)$ gelijk aan 0**
3. Staat x ergens onderin een breuk (in de noemer)? $\rightarrow$ **V asymptoot**
4. Wat gebeurt er als x oneindig groot wordt? $\rightarrow$ **H asymptoot**
5. Zijn er pieken of dalen? $\rightarrow$ **stel afgeleide gelijk aan 0**
6. *(vind onderscheid piek/dal door kleine/grote getallen in te vullen)*

Functies schetsen (algemeen stappenplan)

1. Snijpunten met de y-as $\rightarrow$ **vul $x=0$ in**
2. Snijpunten met de x-as $\rightarrow$ **vul $y=0$ in / stel $f(x)$ gelijk aan 0**
3. Staat x ergens onderin een breuk (in de noemer)? $\rightarrow$ **V asymptoot**
4. Wat gebeurt er als x oneindig groot wordt? $\rightarrow$ **H asymptoot**
5. Zijn er pieken of dalen? $\rightarrow$ **stel afgeleide gelijk aan 0**
6. *(vind onderscheid piek/dal door kleine/grote getallen in te vullen)*

Over het algemeen hoef je niet ALLE stappen te gebruiken

Alles bij elkaar in 1 figuur



Werkcollege

Werkcollege

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Werkcollege

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Morgen bij het werkcollege geldt ook de
aanwezigheidsplicht:

Werkcollege

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Morgen bij het werkcollege geldt ook de aanwezigheidsplicht:

- Oefentoets R

Werkcollege

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Morgen bij het werkcollege geldt ook de aanwezigheidsplicht:

- Oefentoets R
- Oefentoets wiskunde

Werkcollege

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Morgen bij het werkcollege geldt ook de aanwezigheidsplicht:

- Oefentoets R
- Oefentoets wiskunde
- Maak je spiekbriefje!

Vandaag: Hoofdstuk 7, 8, en 9

Morgen bij het werkcollege geldt ook de aanwezigheidsplicht:

- Oefentoets R
- Oefentoets wiskunde
- Maak je spiekbriefje!

