

Grafieken van elementaire functies en transformaties van grafieken met als toepassing de algemene lineaire, kwadratische en sinusfunctie

**Inhoudsopgave**

**1 Grafieken van elementaire functies** 4

1.1 Veeltermfuncties . . . . . 4

1.1.1 De constante functie  $x \mapsto 1$  . . . . . 4

1.1.2 De identieke functie  $x \mapsto x$  . . . . . 5

1.1.3 De standaardkwadratische functie  $x \mapsto x^2$  . . . . . 6

1.1.4 De standaardderdegraadsfunctie  $x \mapsto x^3$  . . . . . 7

1.1.5 De standaardvierdegraadsfunctie  $x \mapsto x^4$  . . . . . 8

1.2 De rationale functie  $x \mapsto 1/x$  . . . . . 9

1.3 De irrationale functie  $x \mapsto \sqrt{x}$  . . . . . 10

1.4 De absolute-waardefunctie . . . . . 11

1.5 De exponentiële en logaritmische functie . . . . . 12

1.5.1 De exponentiële functie . . . . . 12



1.5.2	De logaritmische functie . . . . .	13
1.6	Goniometrische functies . . . . .	14
1.7	De sinusfunctie . . . . .	14
1.8	De cosinusfunctie . . . . .	15
1.9	De tangensfunctie . . . . .	16
1.10	De cotangensfunctie . . . . .	17
1.11	Cyclometrische functies . . . . .	18
1.12	De boogsinusfunctie . . . . .	18
1.13	De boogcosinusfunctie . . . . .	19
1.14	De boogtangensfunctie . . . . .	20
<b>2</b>	<b>Transformaties van grafieken</b>	<b>21</b>
2.1	Verticale en horizontale verschuivingen van grafieken . . . . .	22
2.1.1	Verticale verschuivingen . . . . .	22
2.1.2	Horizontale verschuivingen . . . . .	24
2.2	Verticale en horizontale uitrekkingen en inkrimpingen van grafieken . . . . .	26
2.2.1	Verticale uitrekkingen en inkrimpingen . . . . .	26
2.2.2	Horizontale uitrekkingen en inkrimpingen . . . . .	28
2.3	Spiegeling van grafieken rond $x$ - en $y$ -as . . . . .	30
2.3.1	Spiegeling van grafieken rond de $x$ -as . . . . .	30
2.3.2	Spiegeling van grafieken rond de $y$ -as . . . . .	31



<b>3</b>	<b>Toepassing: de algemene lineaire, kwadratische en sinusfunctie</b>	<b>32</b>
3.1	Grafiek van de algemene lineaire functie . . . . .	32
3.2	Grafiek van de algemene kwadratische functie . . . . .	35
3.3	Grafiek van de algemene sinusfunctie . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Uitgewerkt voorbeeld</b>	<b>44</b>

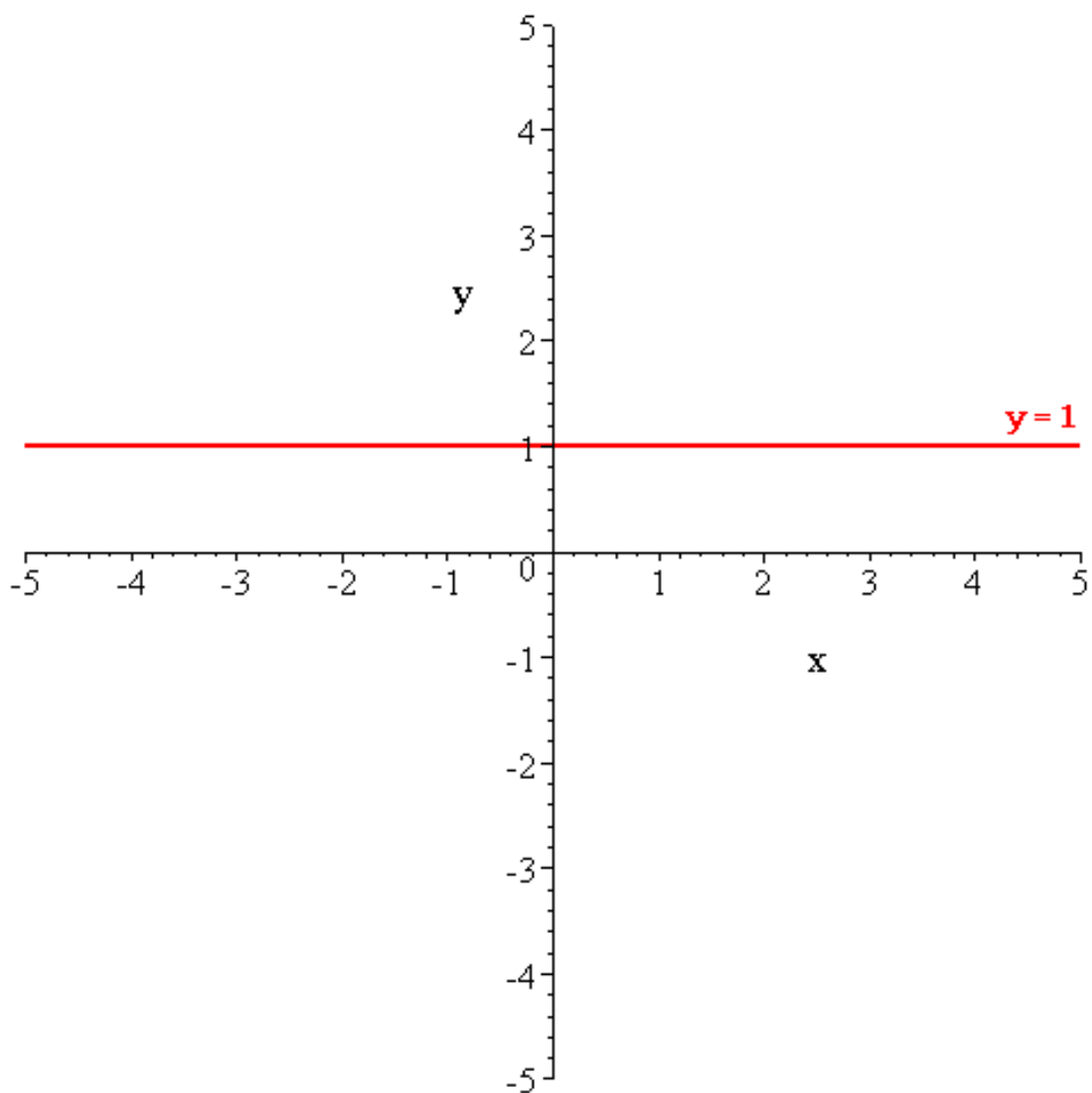


# 1 Grafieken van elementaire functies

## 1.1 Veeltermfuncties

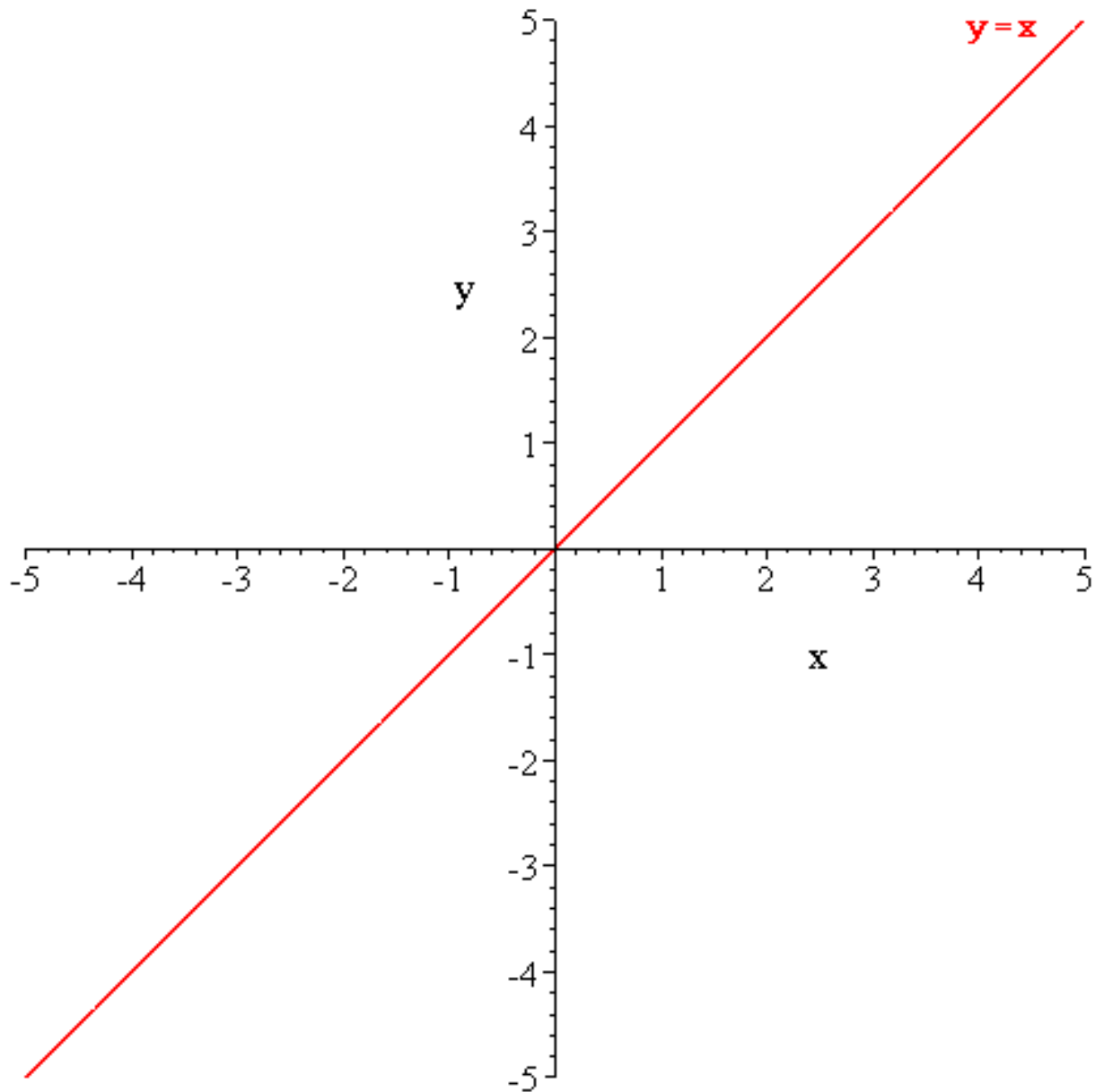
### 1.1.1 De constante functie $x \mapsto 1$

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = 1$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$  |
| • <b>grafiek:</b> $y = 1$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\{1\}$ |



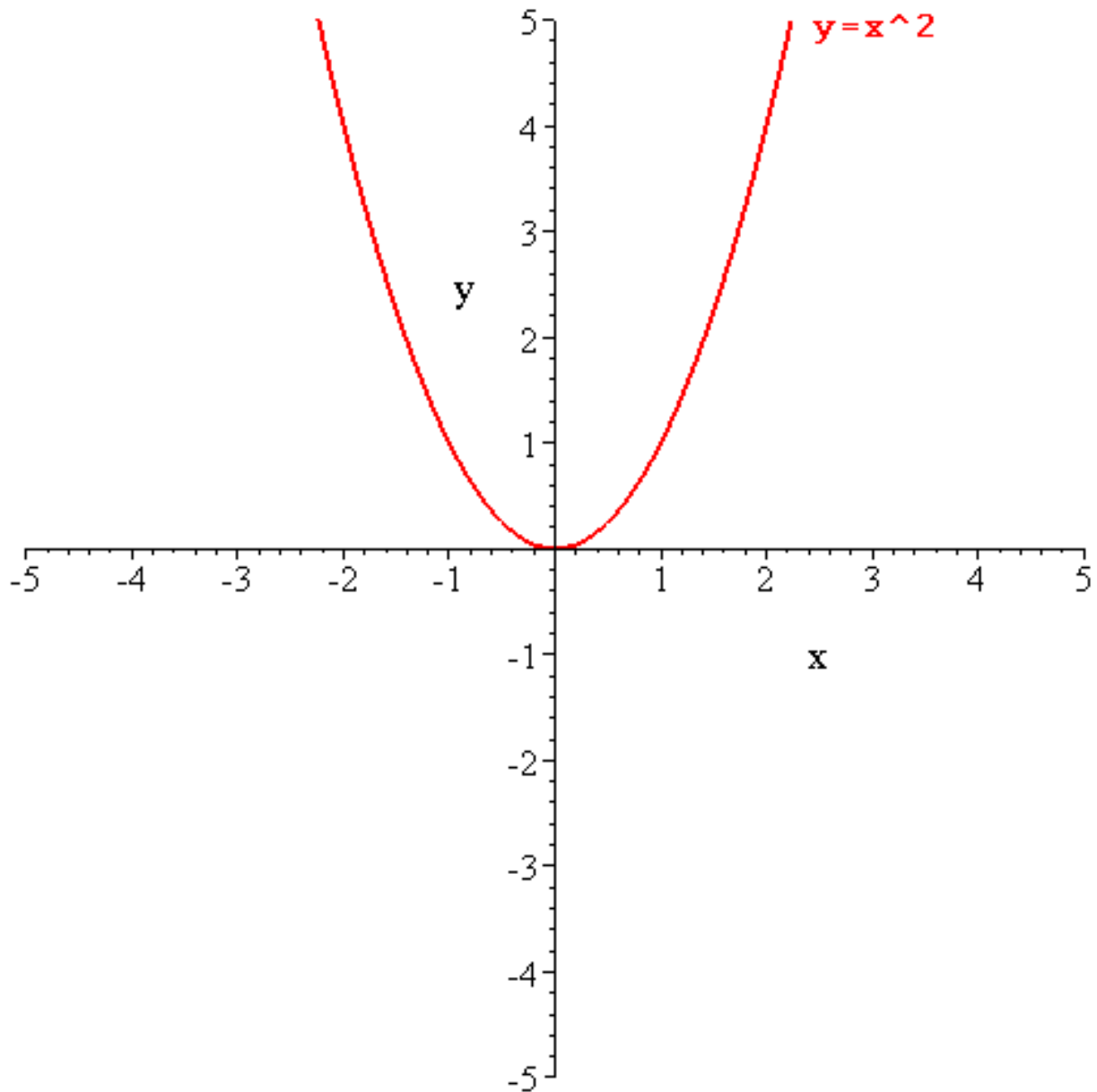
1.1.2 De identieke functie  $x \mapsto x$ 

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$       |
| • <b>grafiek:</b> $y = x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}$ |



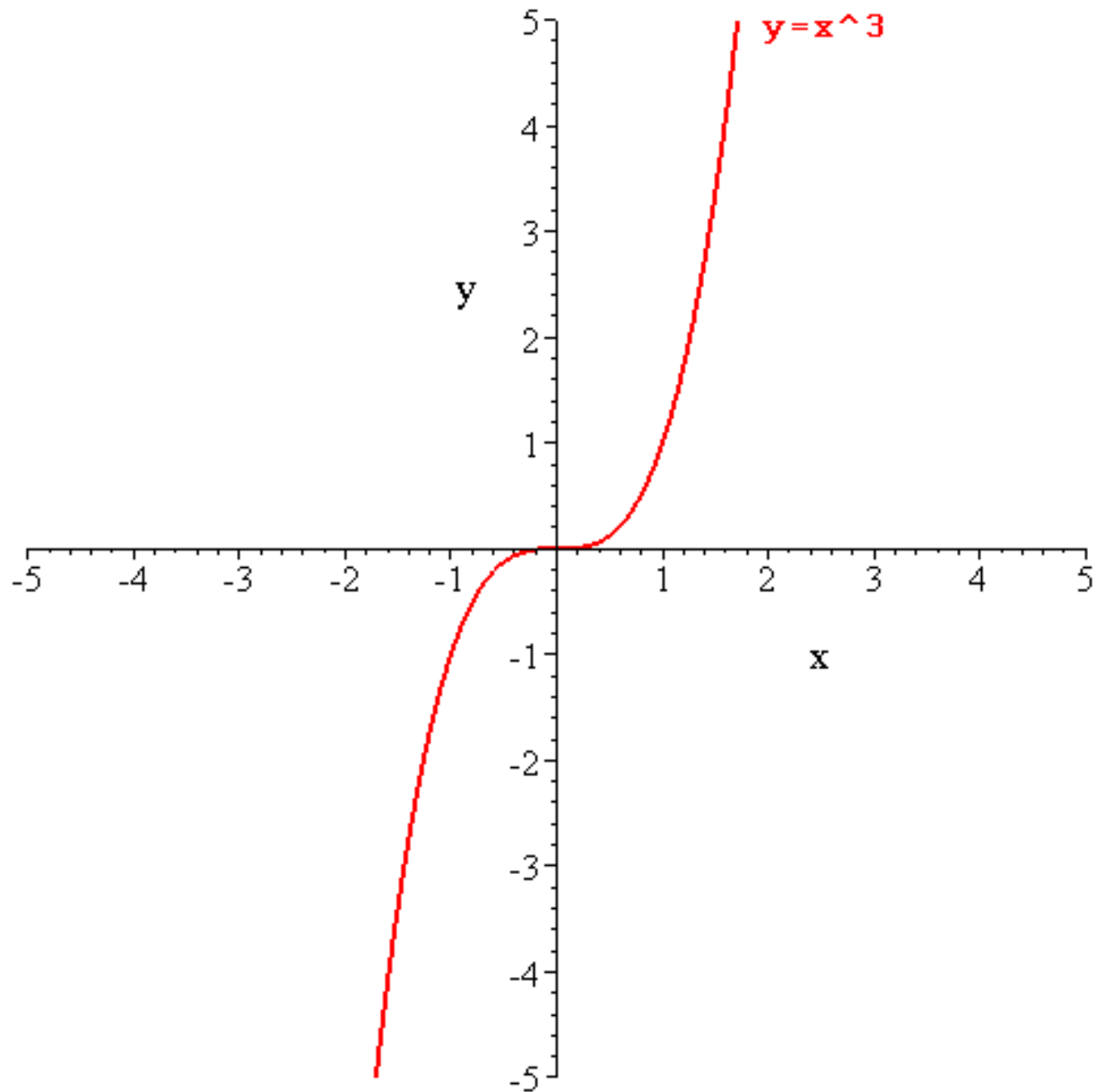
1.1.3 De standaardkwadratische functie  $x \mapsto x^2$ 

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = x^2$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$         |
| • <b>grafiek:</b> $y = x^2$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}^+$ |



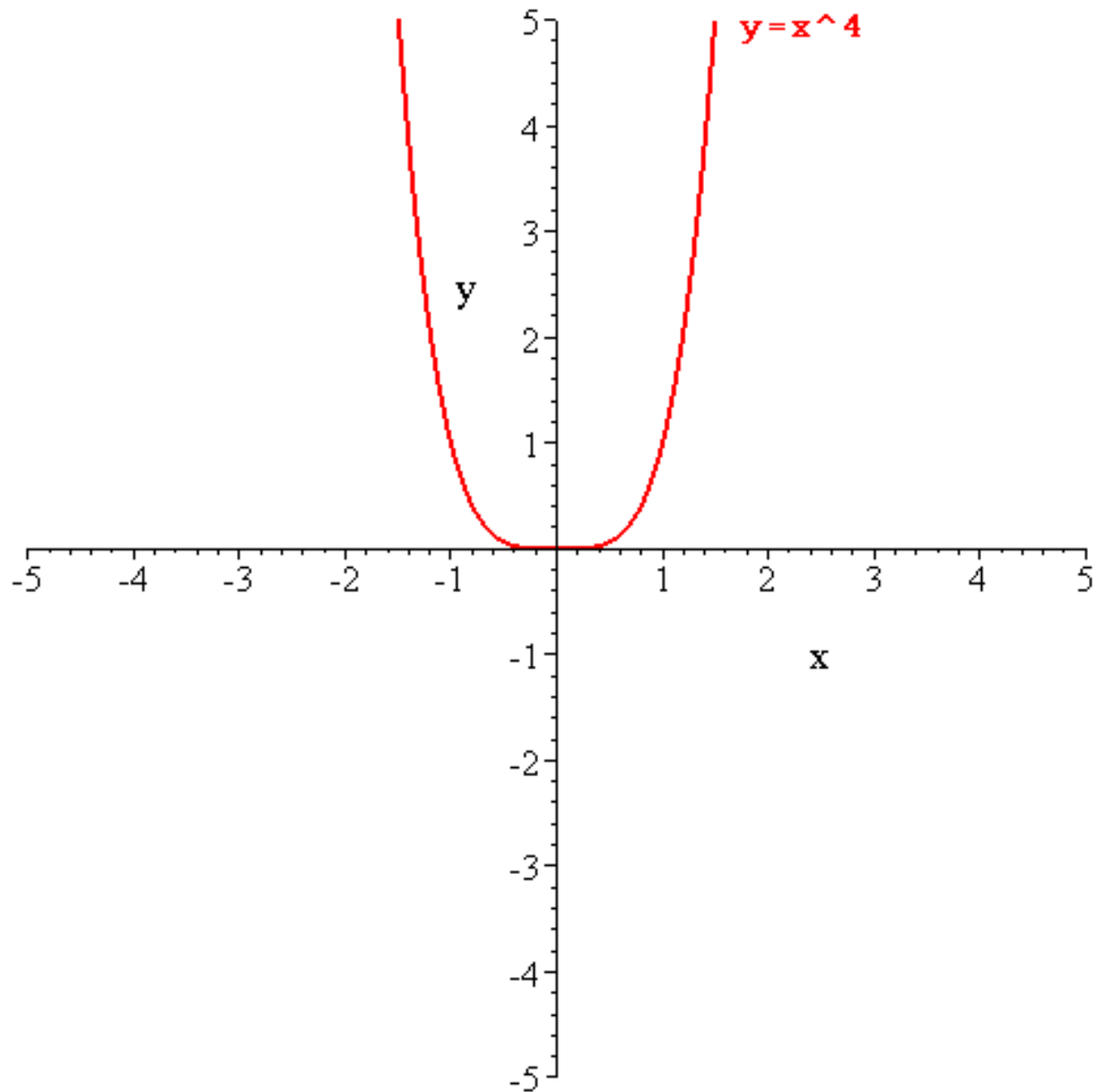
1.1.4 De standaardderdegraadsfunctie  $x \mapsto x^3$ 

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = x^3$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$       |
| • <b>grafiek:</b> $y = x^3$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}$ |



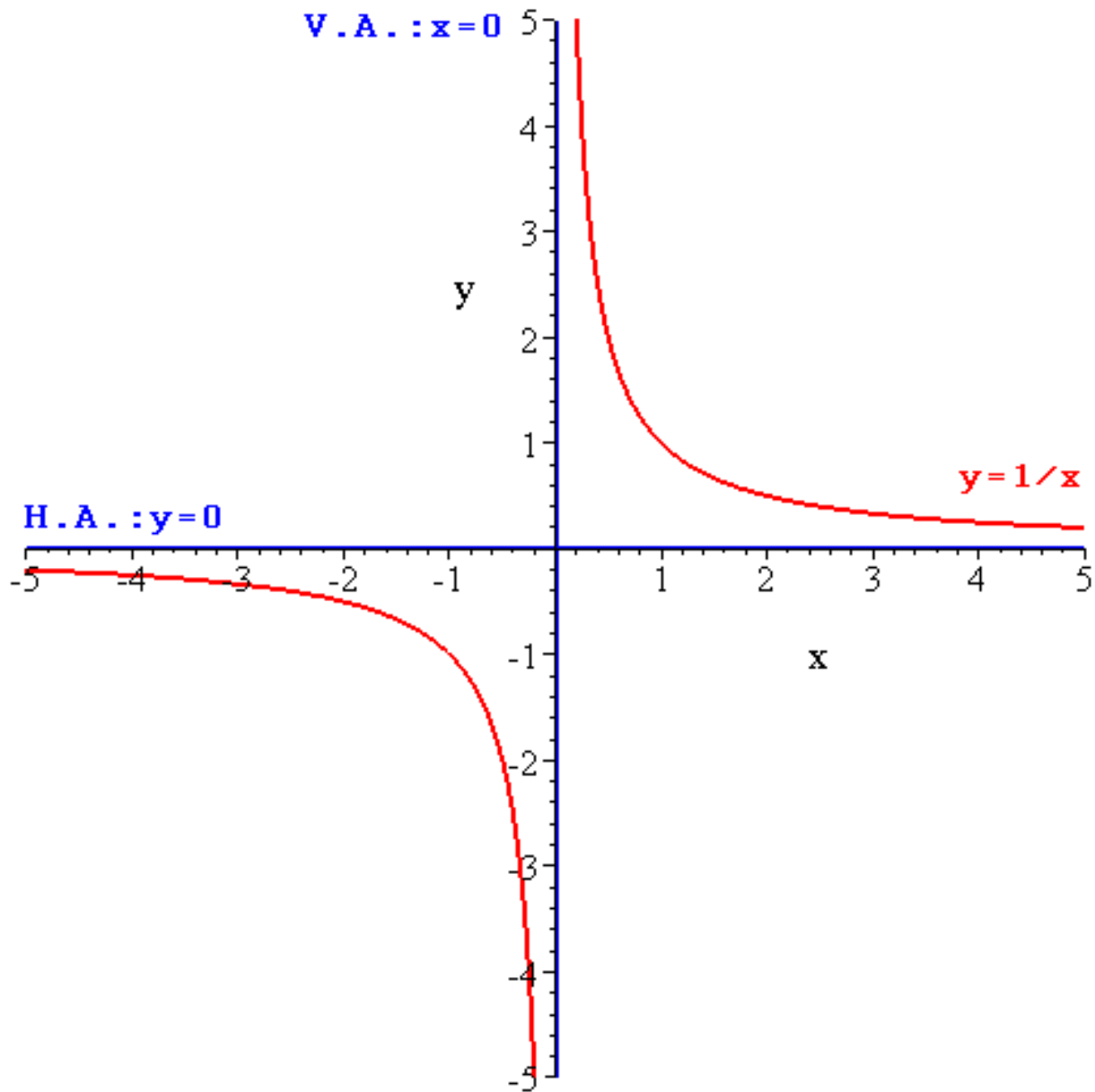
1.1.5 De standaardvierdegraadsfunctie  $x \mapsto x^4$ 

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = x^4$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$         |
| • <b>grafiek:</b> $y = x^4$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}^+$ |



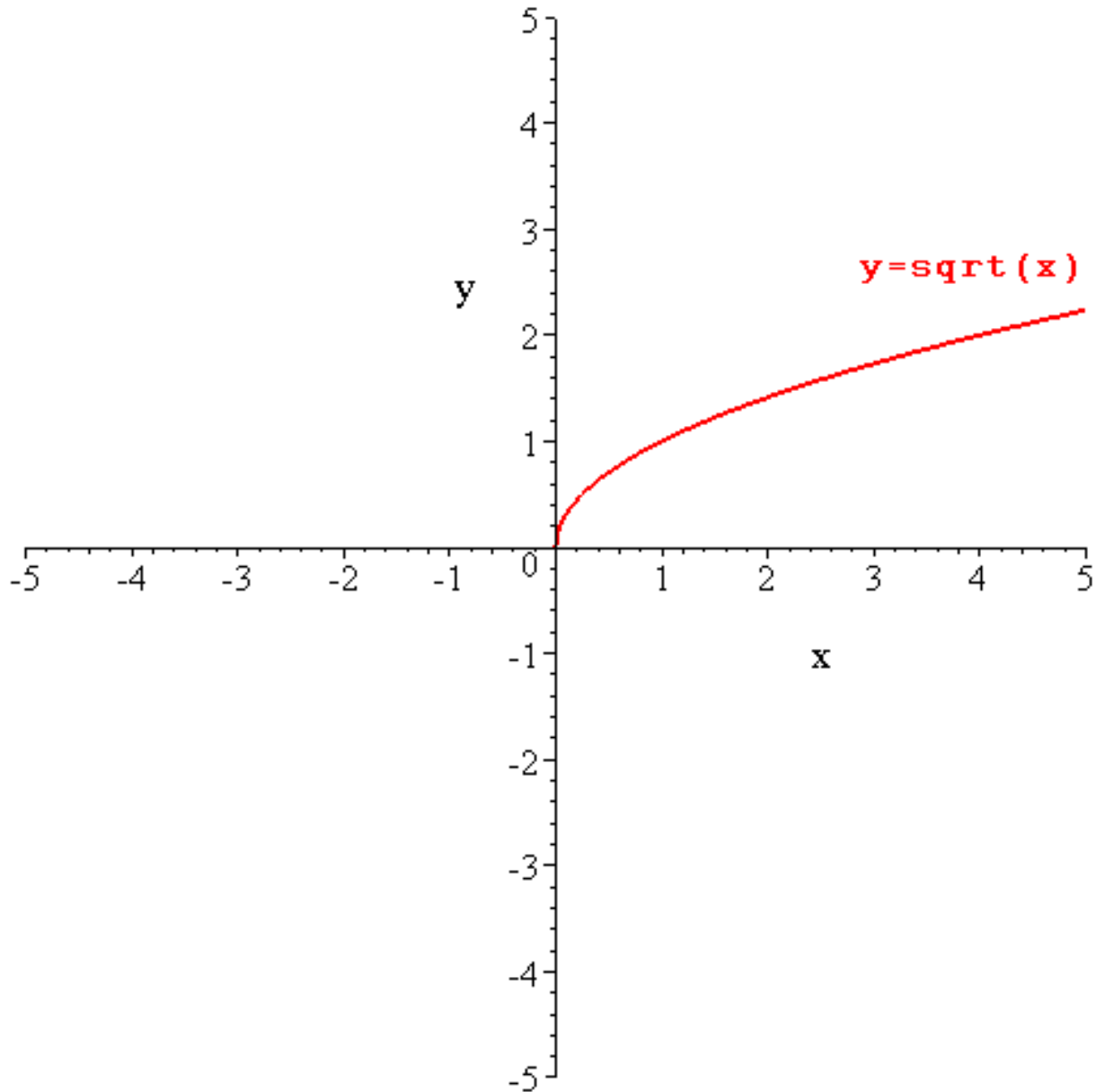
1.2 De rationale functie  $x \mapsto 1/x$ 

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| • functievoorschrift: $f(x) = \frac{1}{x}$ | • domein: $\mathbb{R}_0$       |
| • grafiek: $y = \frac{1}{x}$ (zie onder)   | • beeld/bereik: $\mathbb{R}_0$ |



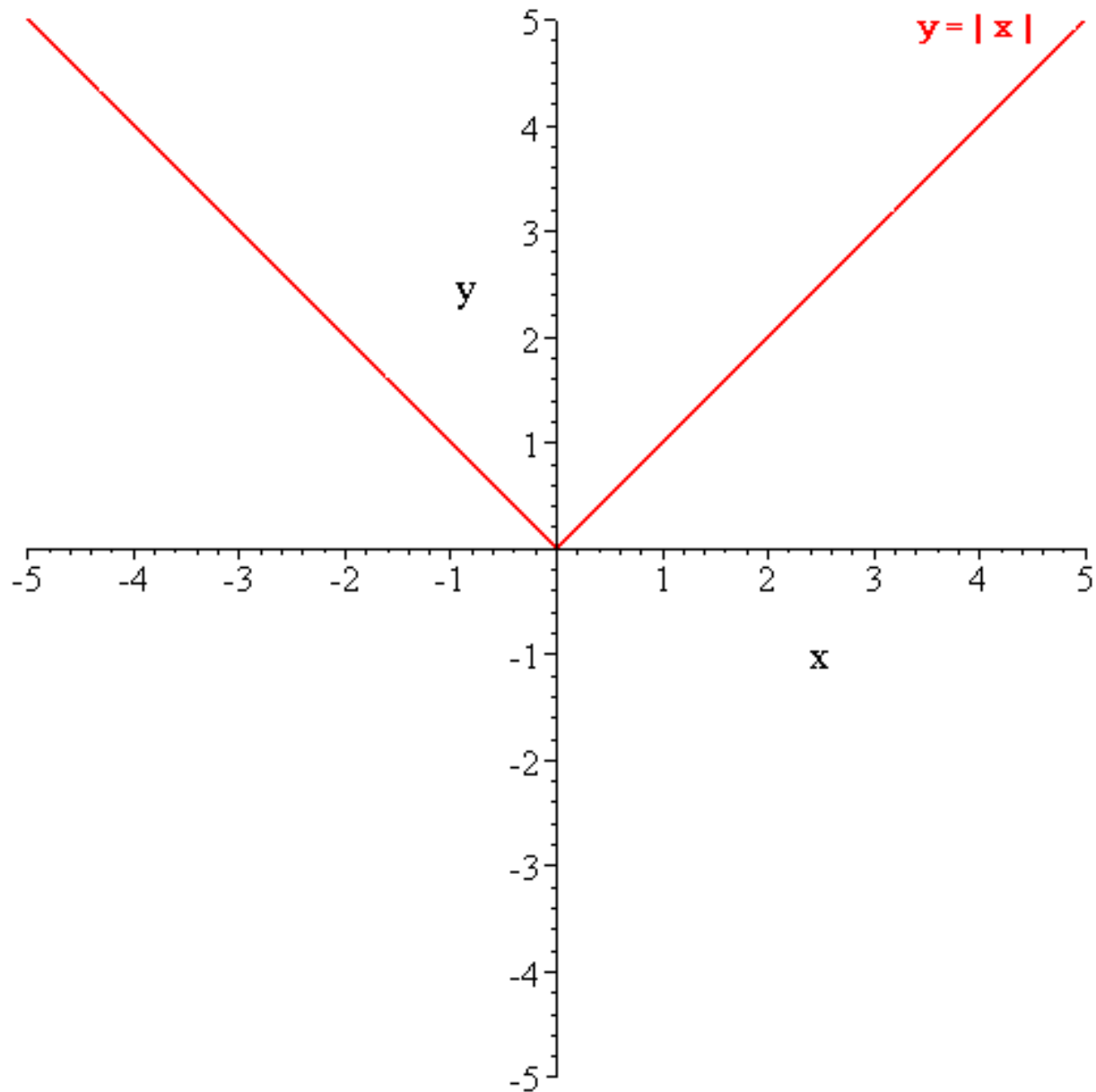
### 1.3 De irrationale functie $x \mapsto \sqrt{x}$

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \sqrt{x}$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}^+$       |
| • <b>grafiek:</b> $y = \sqrt{x}$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}^+$ |



## 1.4 De absolute-waardefunctie

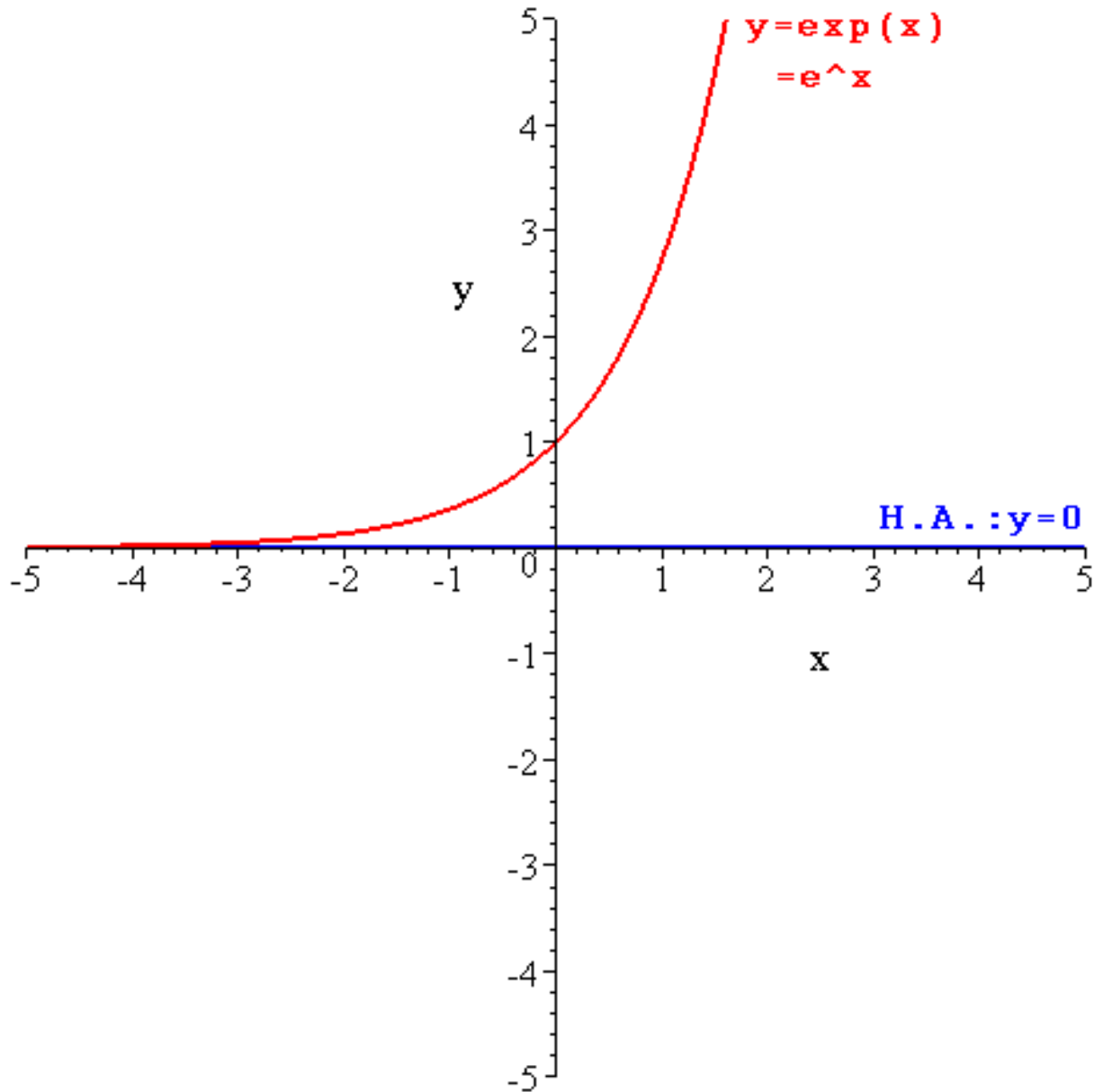
- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) =  x $ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$         |
| • <b>grafiek:</b> $y =  x $ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}^+$ |



## 1.5 De exponentiële en logaritmische functie

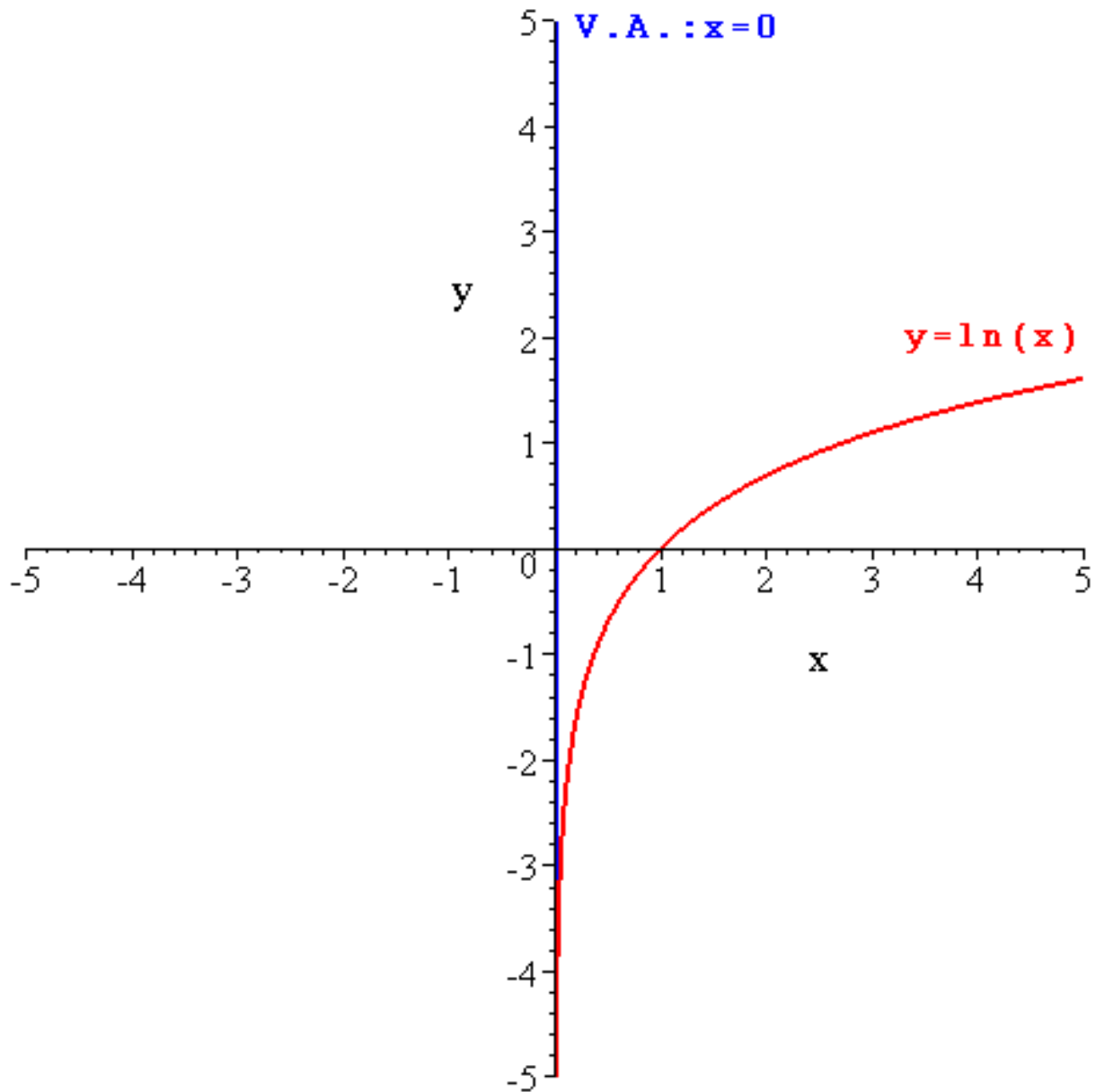
### 1.5.1 De exponentiële functie

- |  |   |
|--|---|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \exp x = e^x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$           |
| • <b>grafiek:</b> $y = \exp x = e^x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}_0^+$ |



## 1.5.2 De logaritmische functie

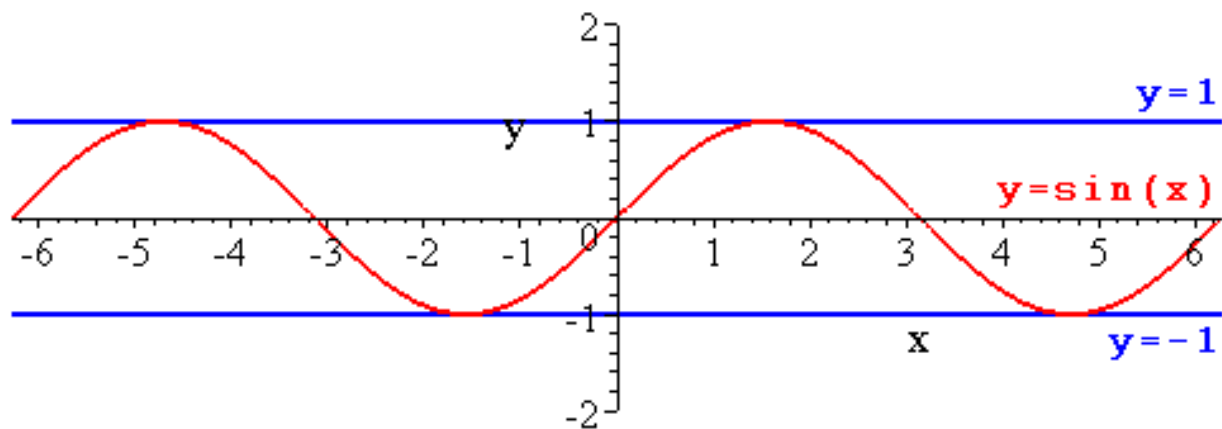
- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \ln x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}_0^+$   |
| • <b>grafiek:</b> $y = \ln x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}$ |



## 1.6 Goniometrische functies

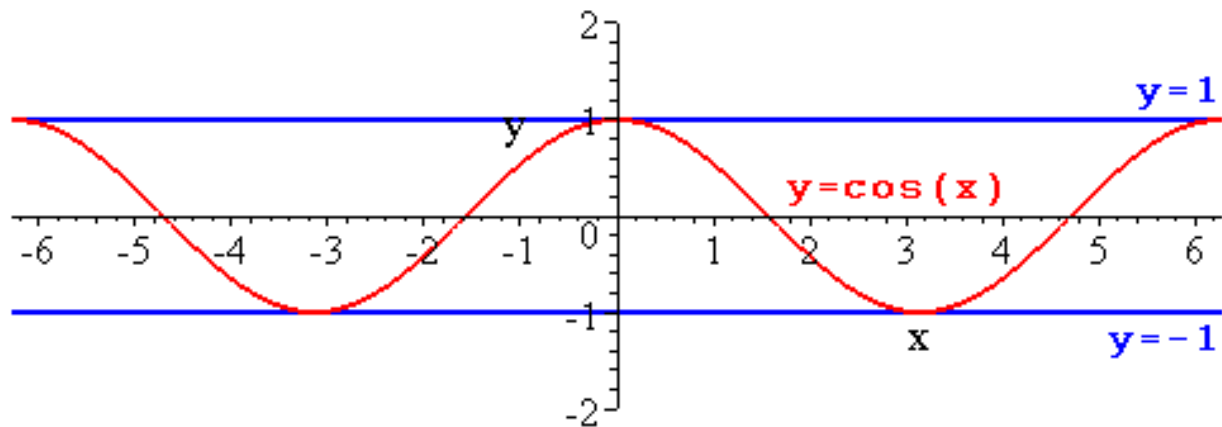
### 1.7 De sinusfunctie

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \sin x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$    |
| • <b>grafiek:</b> $y = \sin x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $[-1, 1]$ |



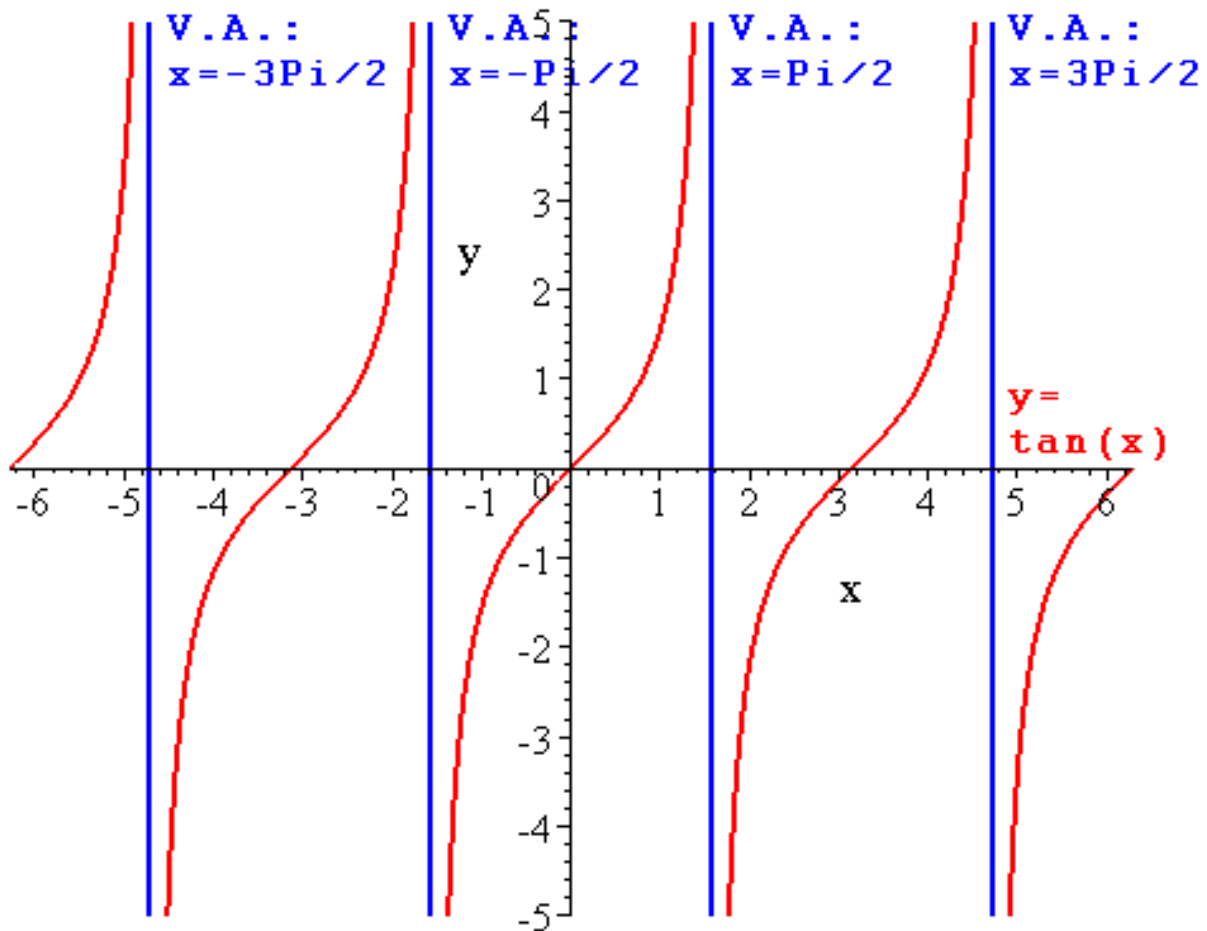
## 1.8 De cosinusfunctie

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \cos x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$    |
| • <b>grafiek:</b> $y = \cos x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $[-1, 1]$ |



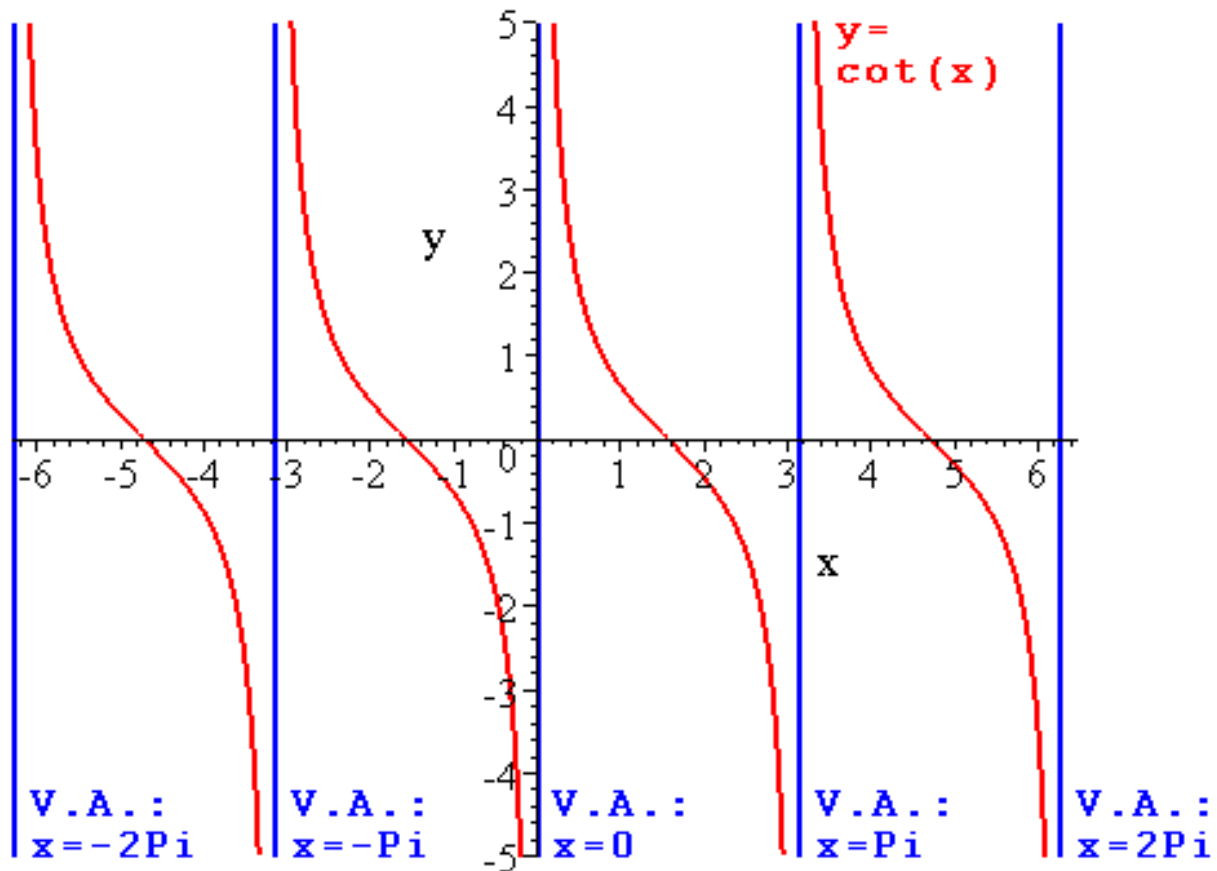
## 1.9 De tangensfunctie

- |  |  |
|--|--|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \tan x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R} \setminus \left\{ (2k+1)\frac{\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ |
| • <b>grafiek:</b> $y = \tan x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}$  |



## 1.10 De cotangensfunctie

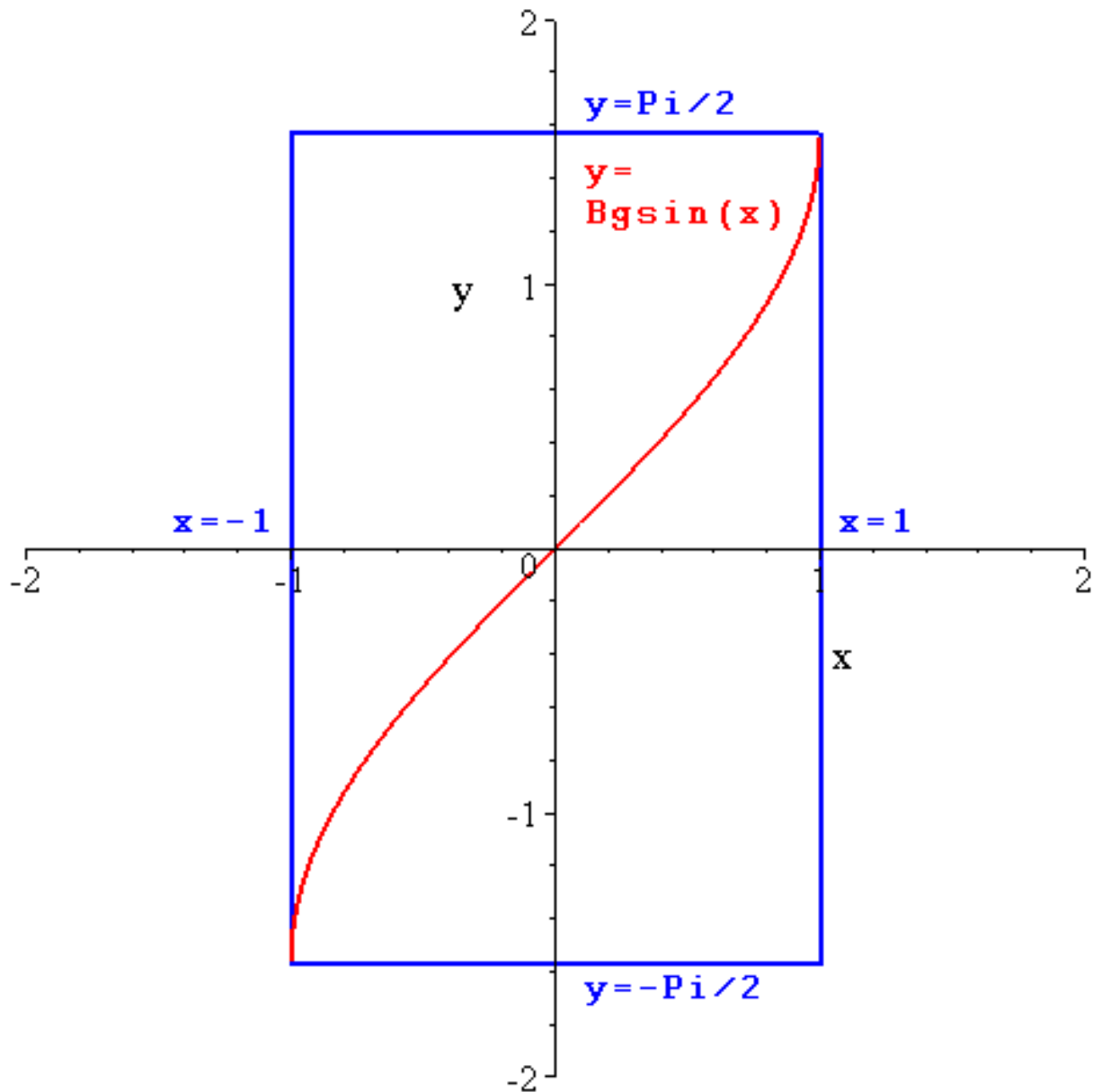
- |  |  |
|--|--|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \cot x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R} \setminus \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ |
| • <b>grafiek:</b> $y = \cot x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\mathbb{R}$                                    |



## 1.11 Cyclometrische functies

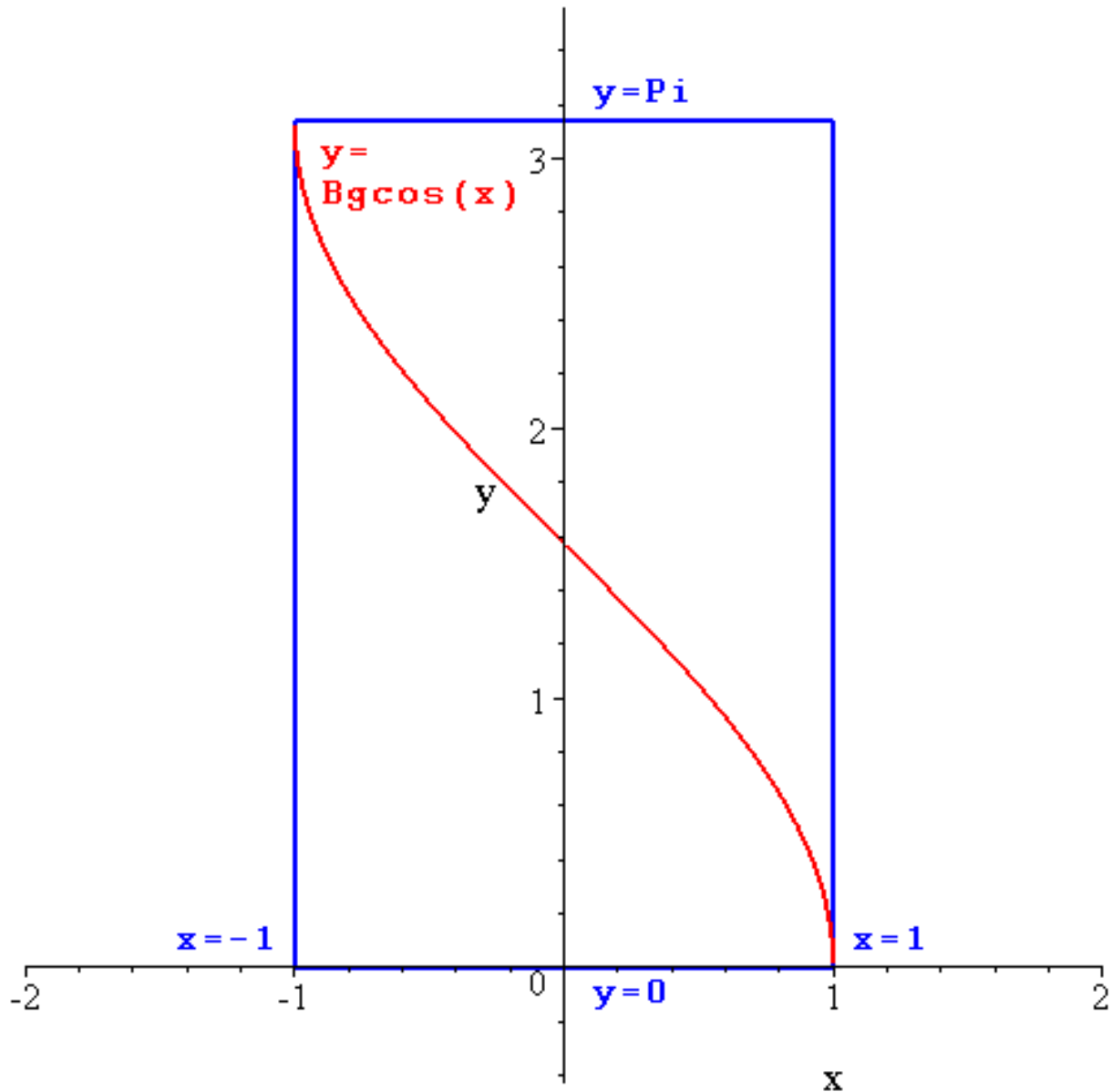
### 1.12 De boogsinusfunctie

- |   |   |
|---|---|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \text{Bgsin } x$ | • <b>domein:</b> $[-1, 1]$  |
| • <b>grafiek:</b> $y = \text{Bgsin } x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ |



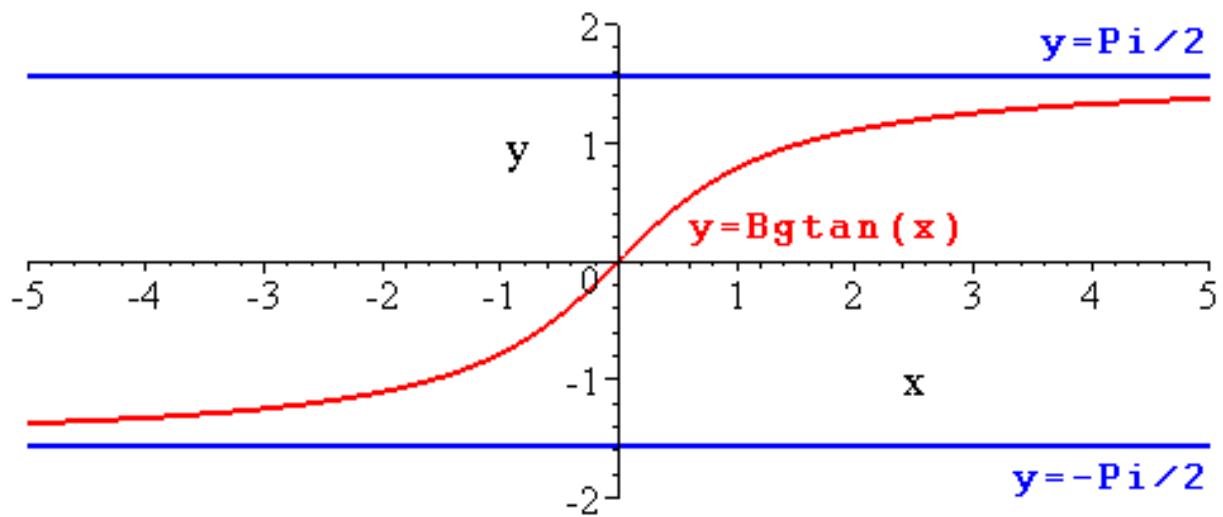
## 1.13 De boogcosinusfunctie

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \text{Bgc}os\ x$ | • <b>domein:</b> $[-1, 1]$        |
| • <b>grafiek:</b> $y = \text{Bgc}os\ x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $[0, \pi]$ |

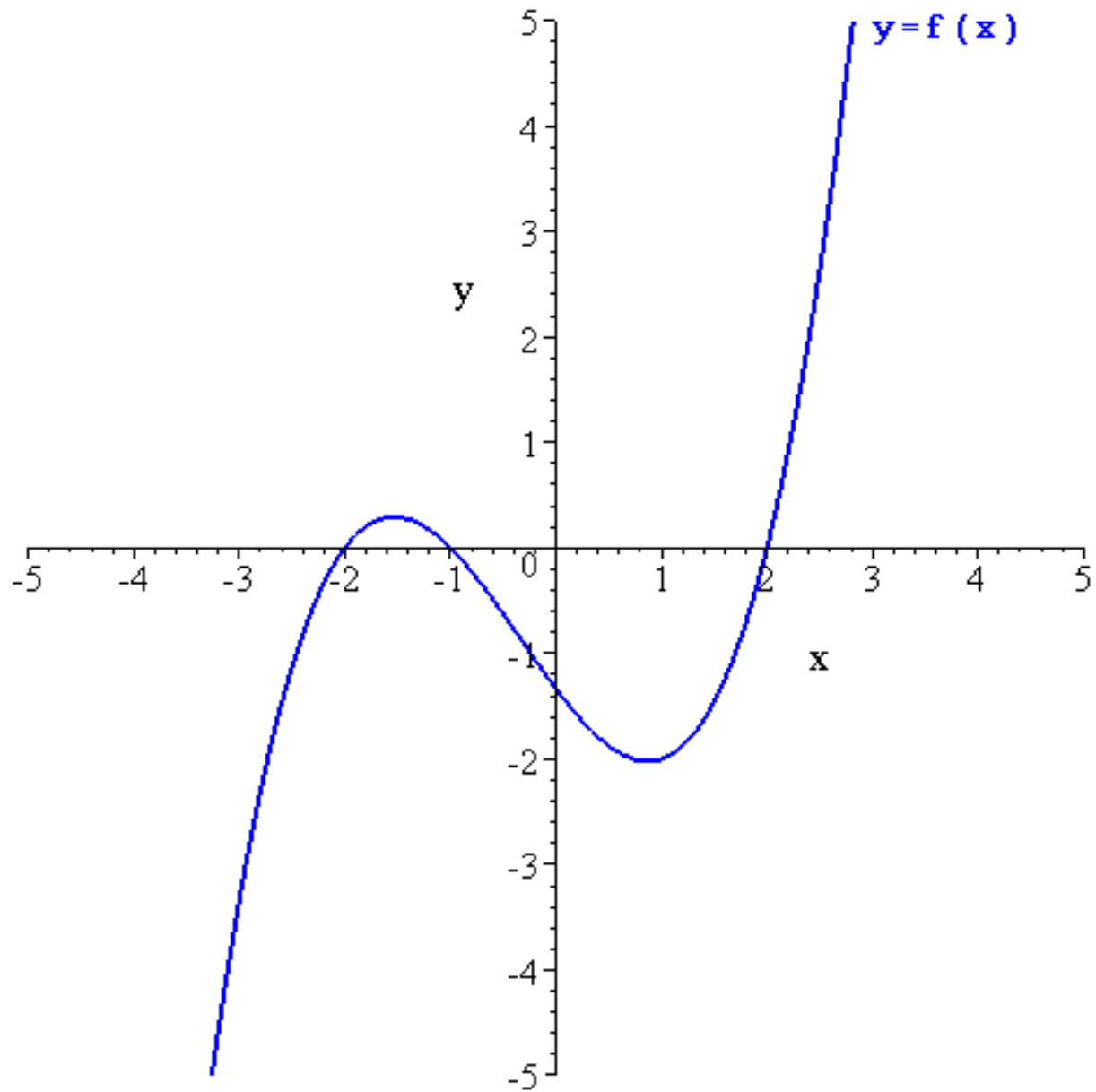


## 1.14 De boogtangensfunctie

- |   |   |
|---|---|
| • <b>functievoorschrift:</b> $f(x) = \text{Bgtan } x$ | • <b>domein:</b> $\mathbb{R}$   |
| • <b>grafiek:</b> $y = \text{Bgtan } x$ (zie onder)   | • <b>beeld/bereik:</b> $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$ |



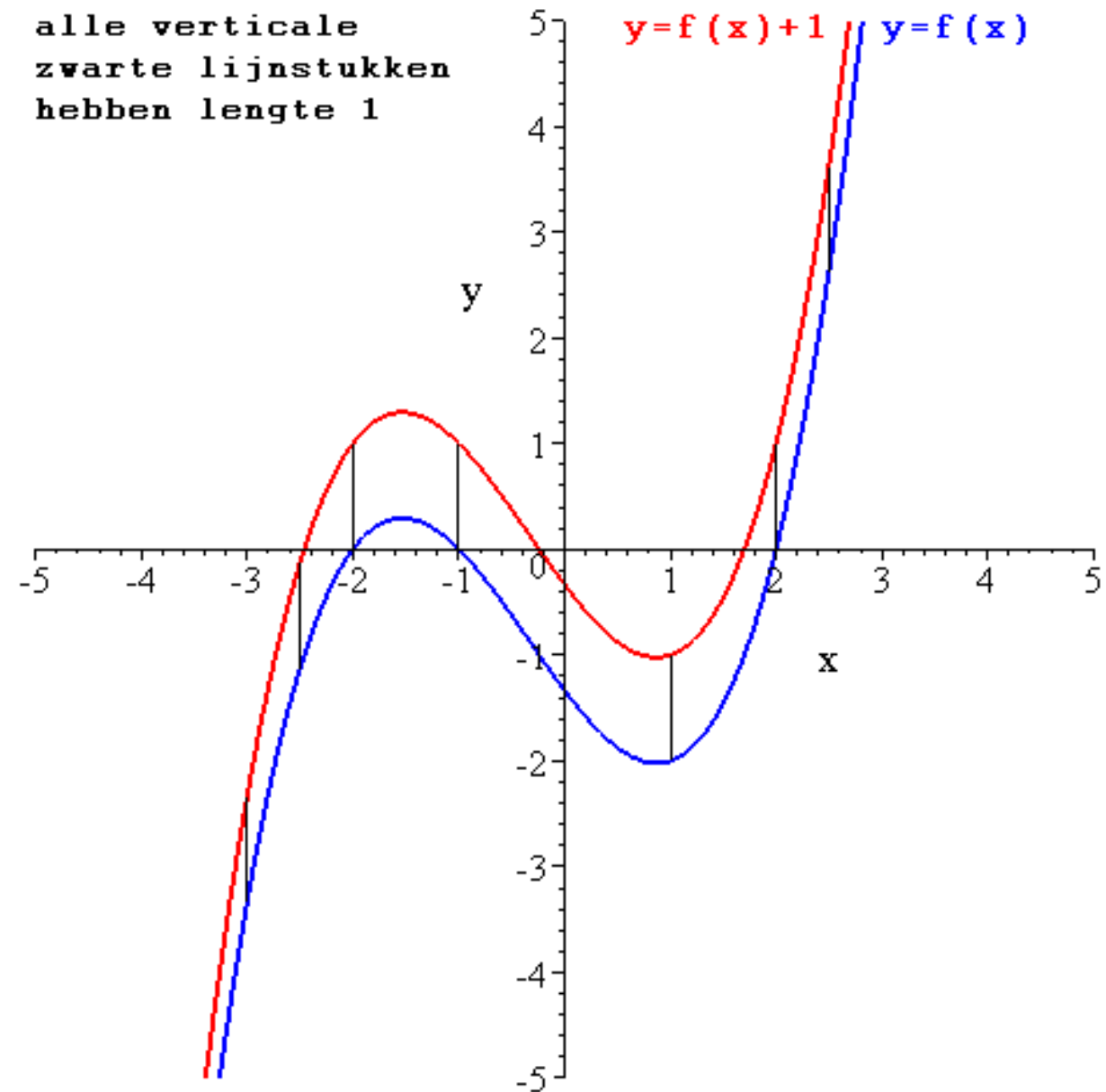
## 2 Transformaties van grafieken



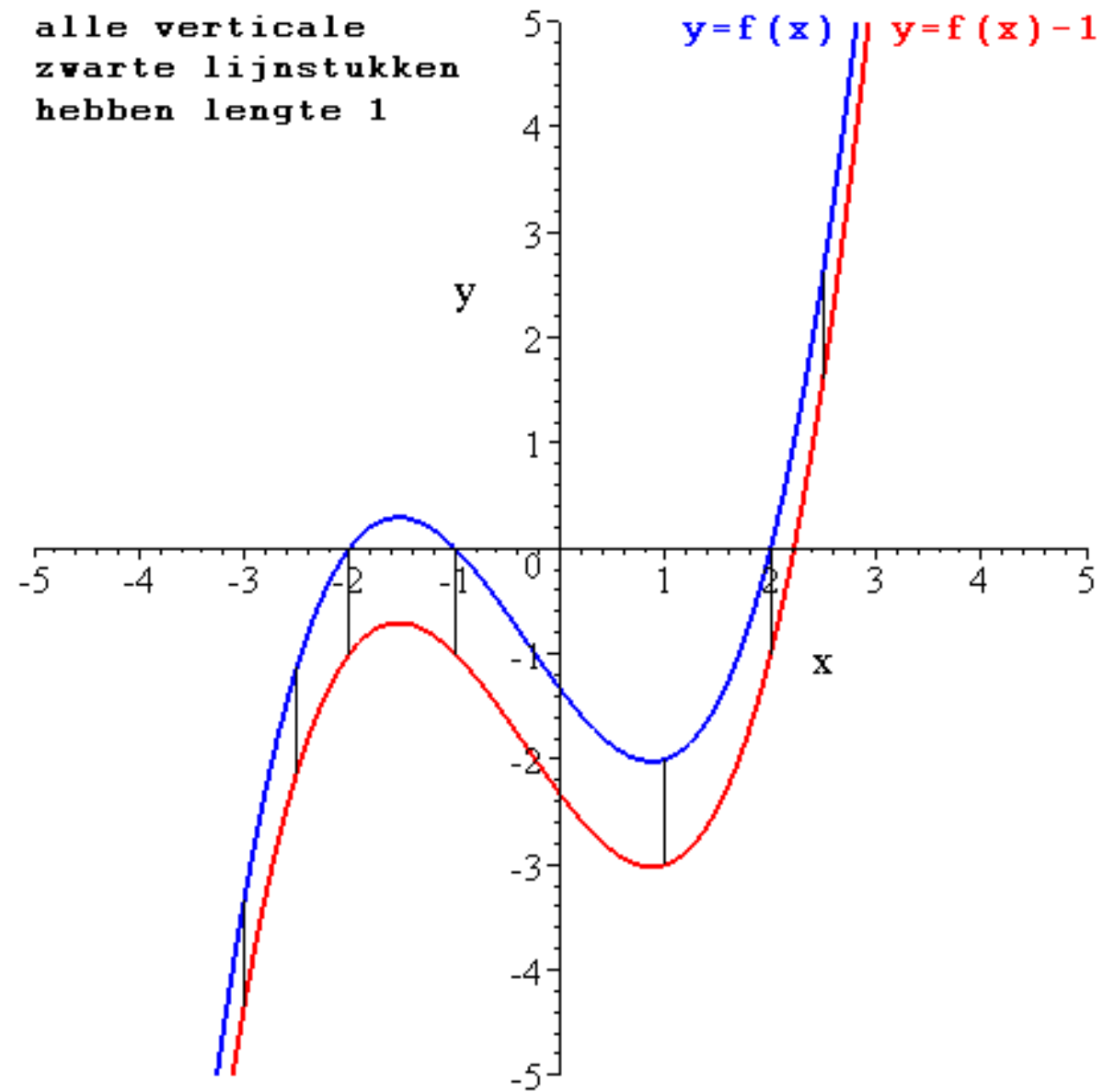
## 2.1 Verticale en horizontale verschuivingen van grafieken

### 2.1.1 Verticale verschuivingen

Verticale verschuiving naar boven

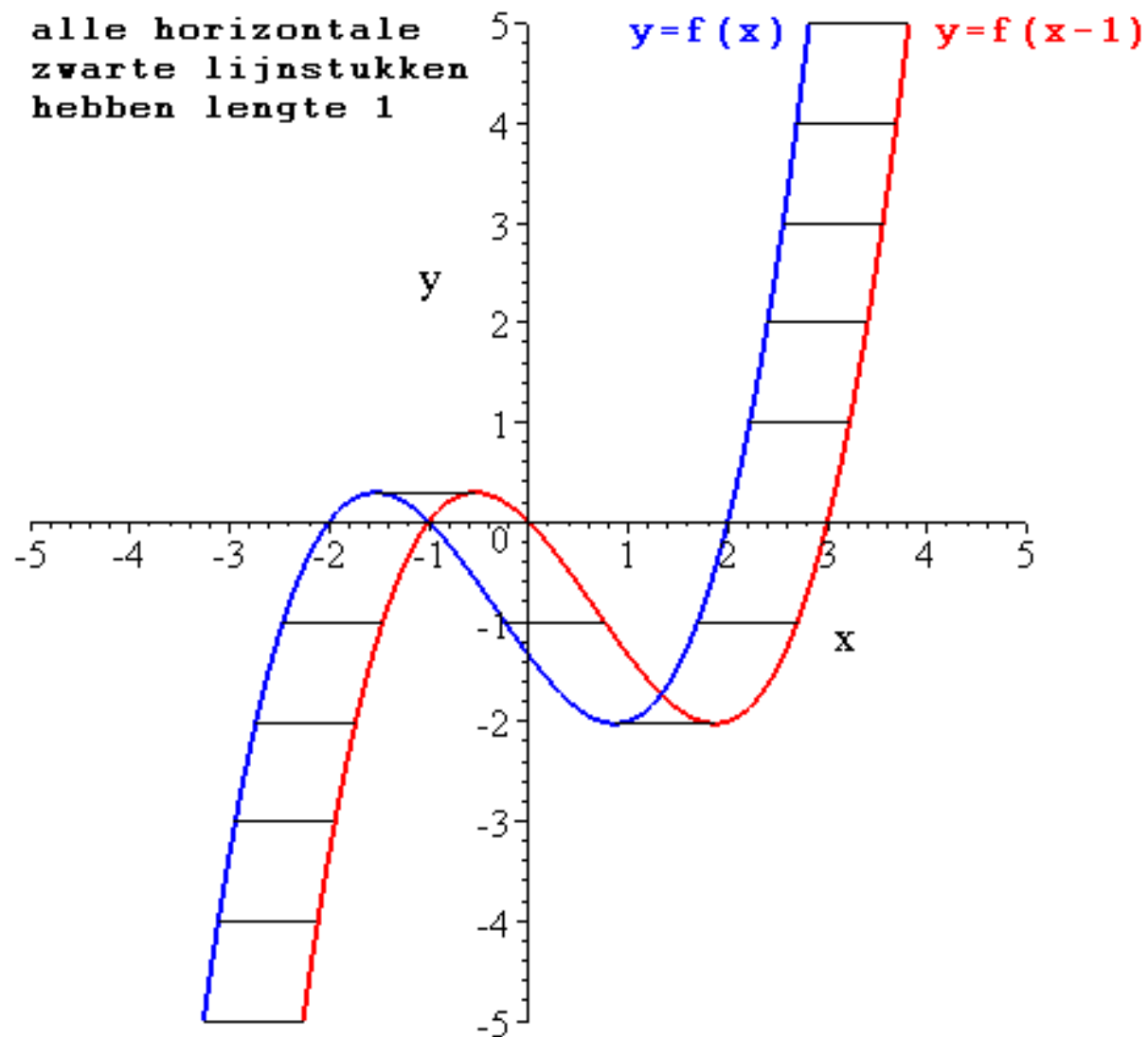


## Verticale verschuiving naar beneden

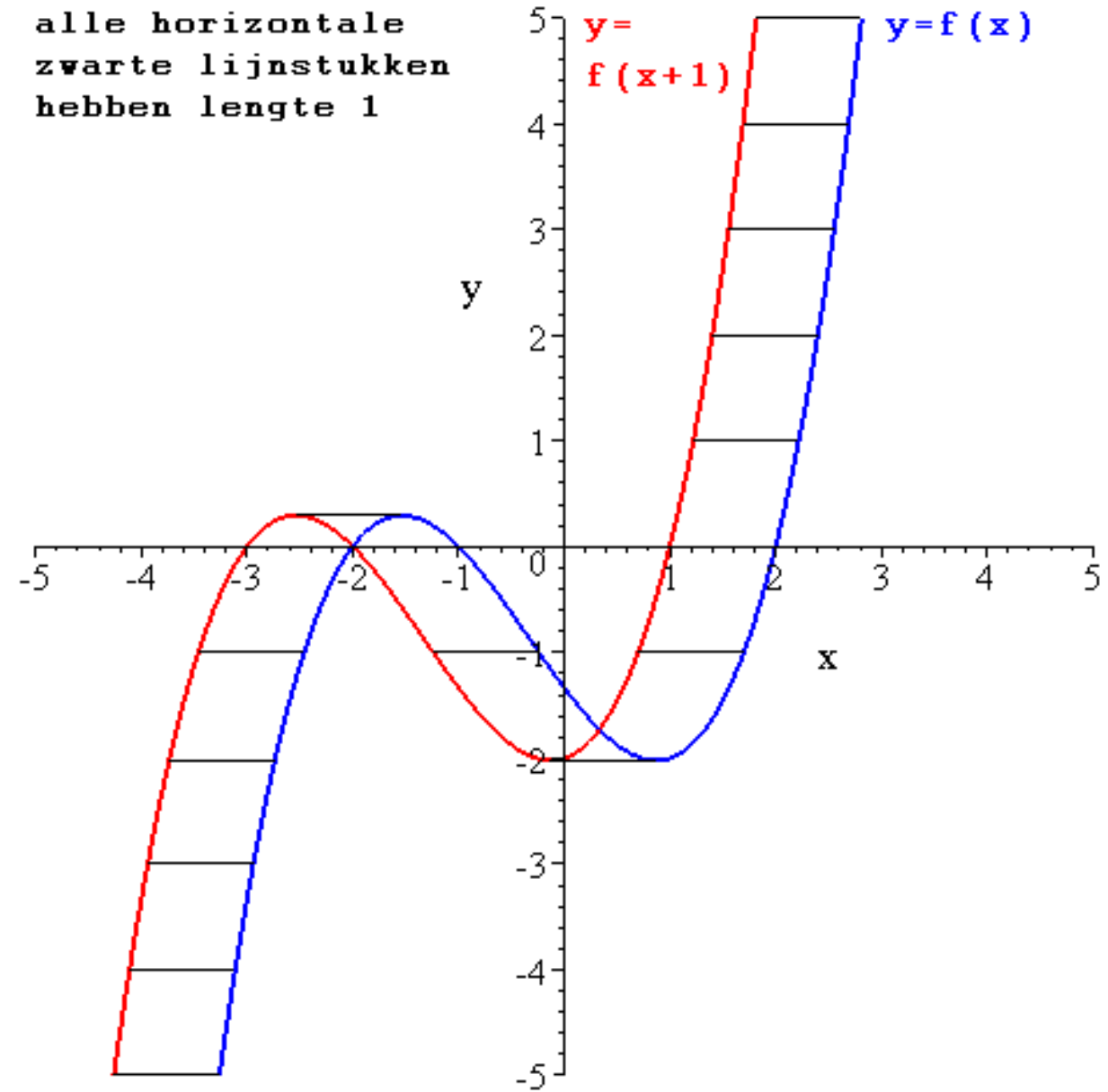


## 2.1.2 Horizontale verschuivingen

## Horizontale verschuiving naar rechts



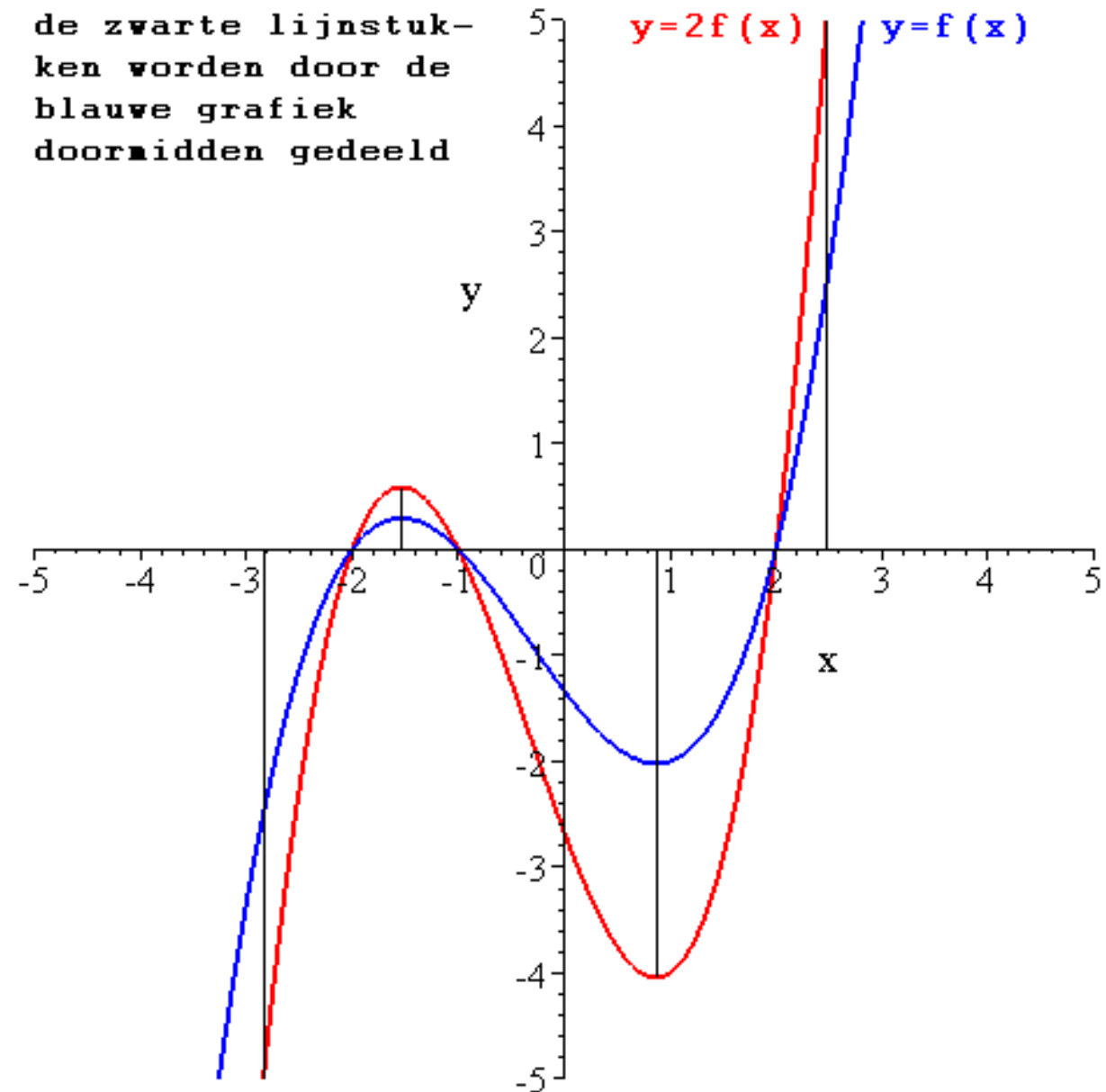
## Horizontale verschuiving naar links



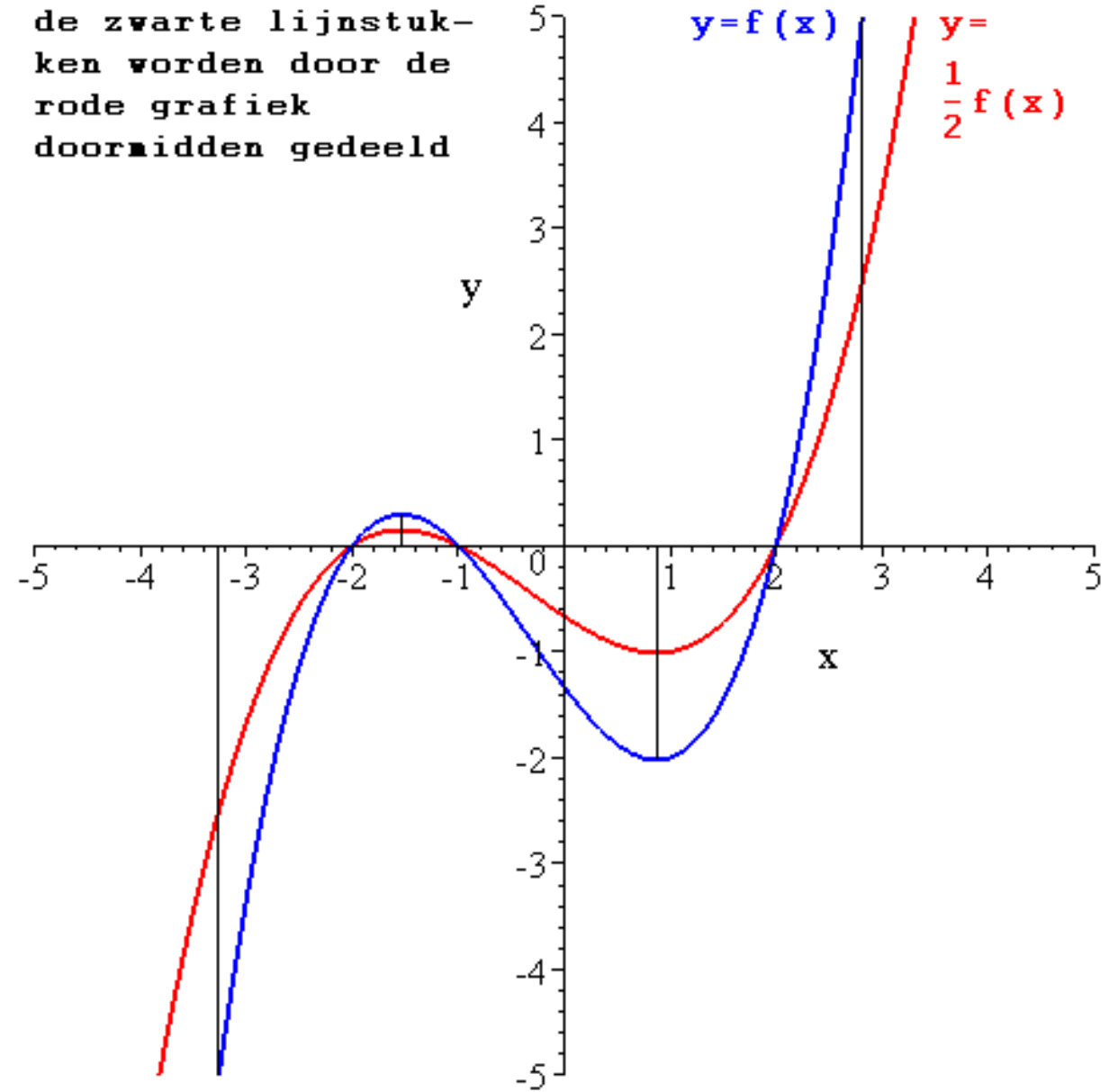
## 2.2 Verticale en horizontale uitrekkingen en inkrimpingen van grafieken

### 2.2.1 Verticale uitrekkingen en inkrimpingen

#### Verticale uitrekking

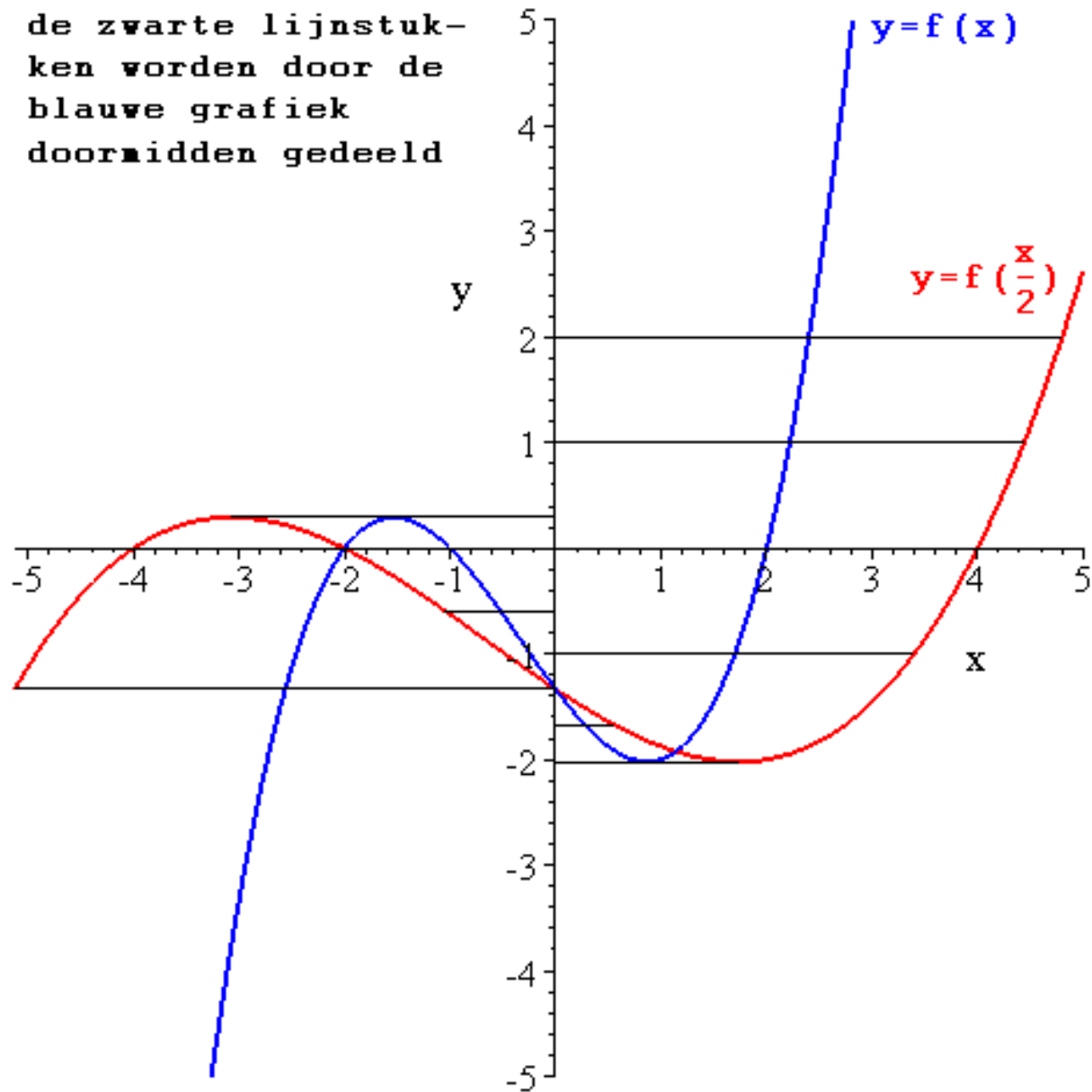


## Verticale inkrimping

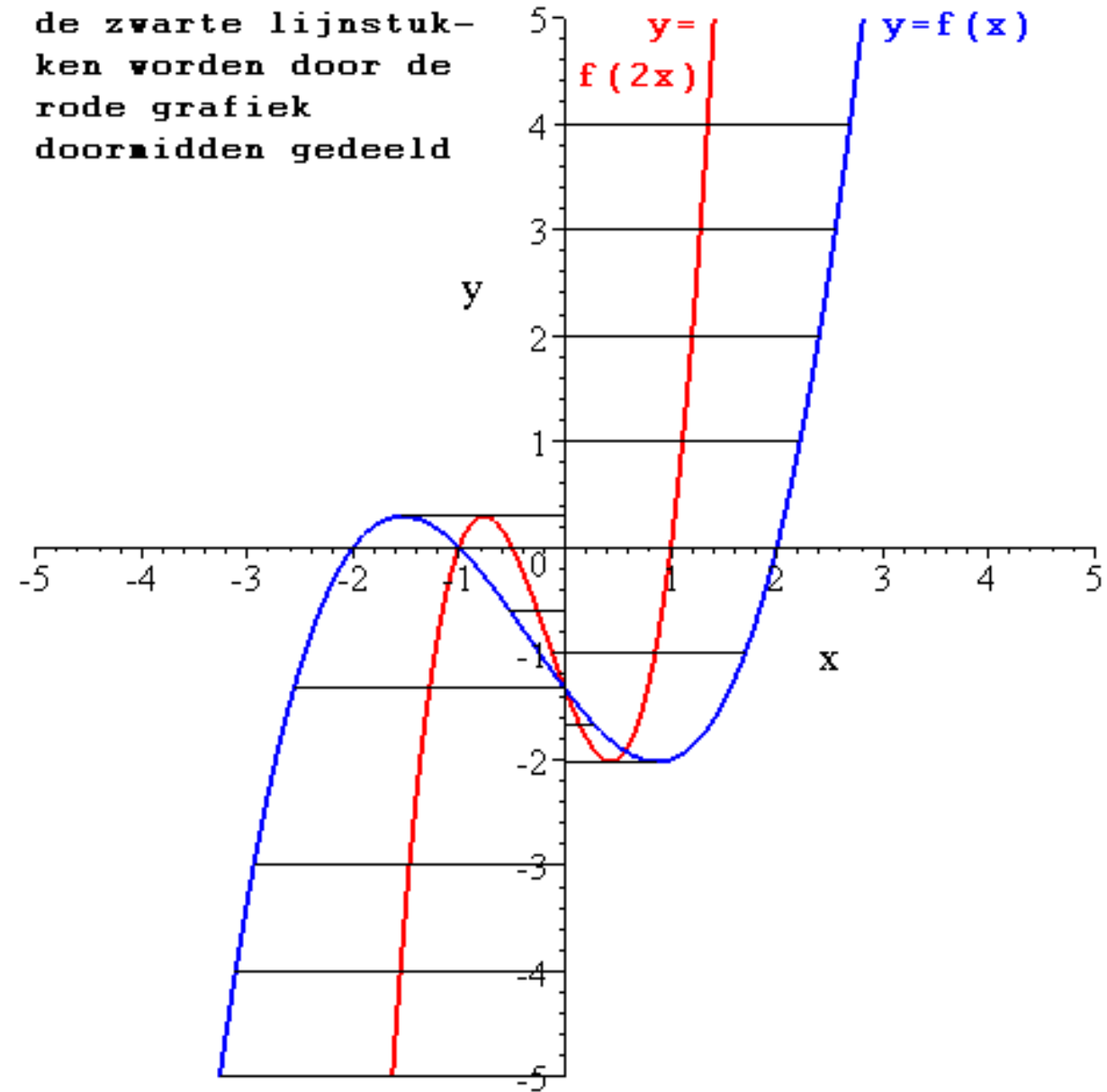


## 2.2.2 Horizontale uitrekkingen en inkrimpingen

## Horizontale uitrekking

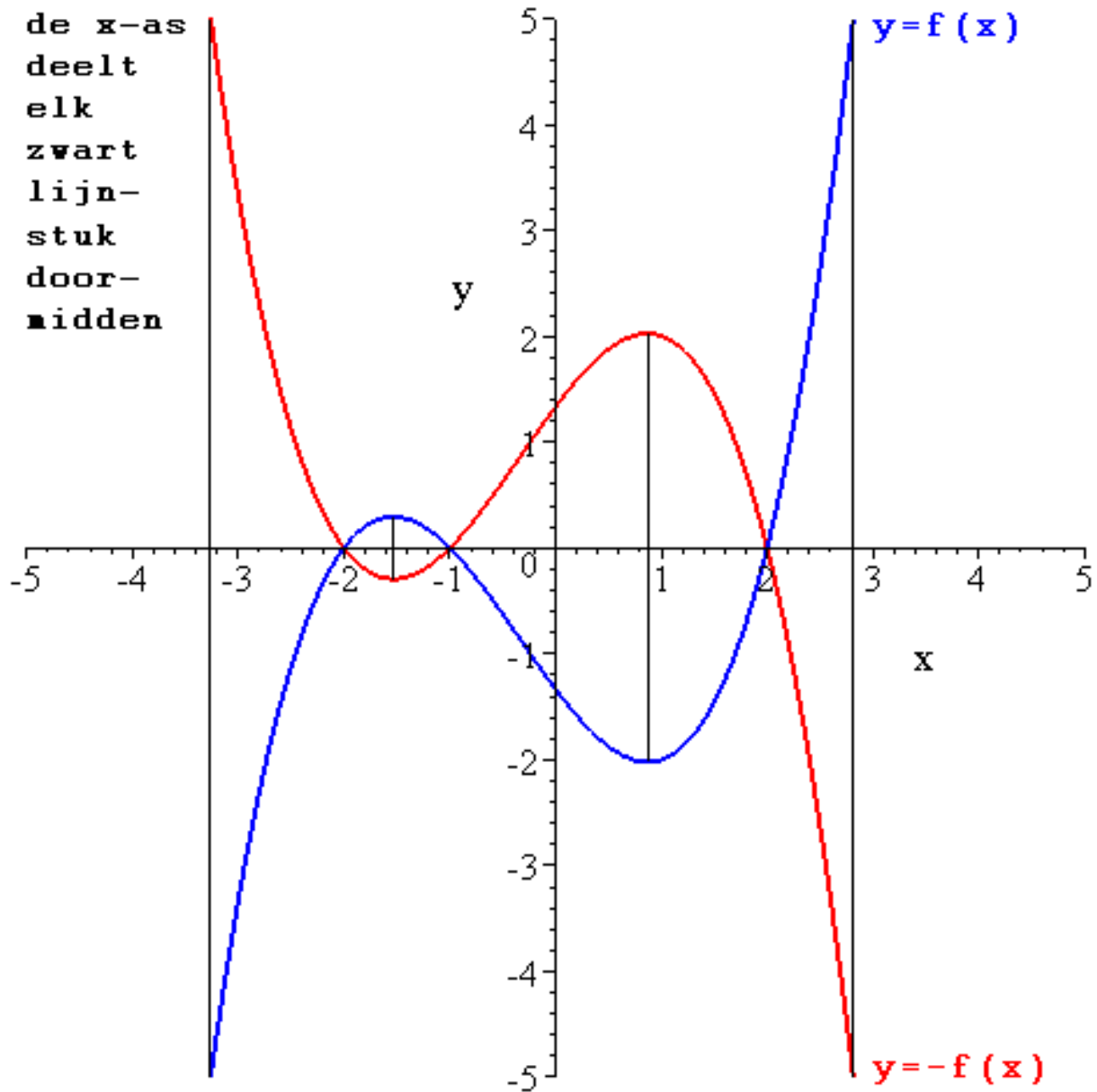


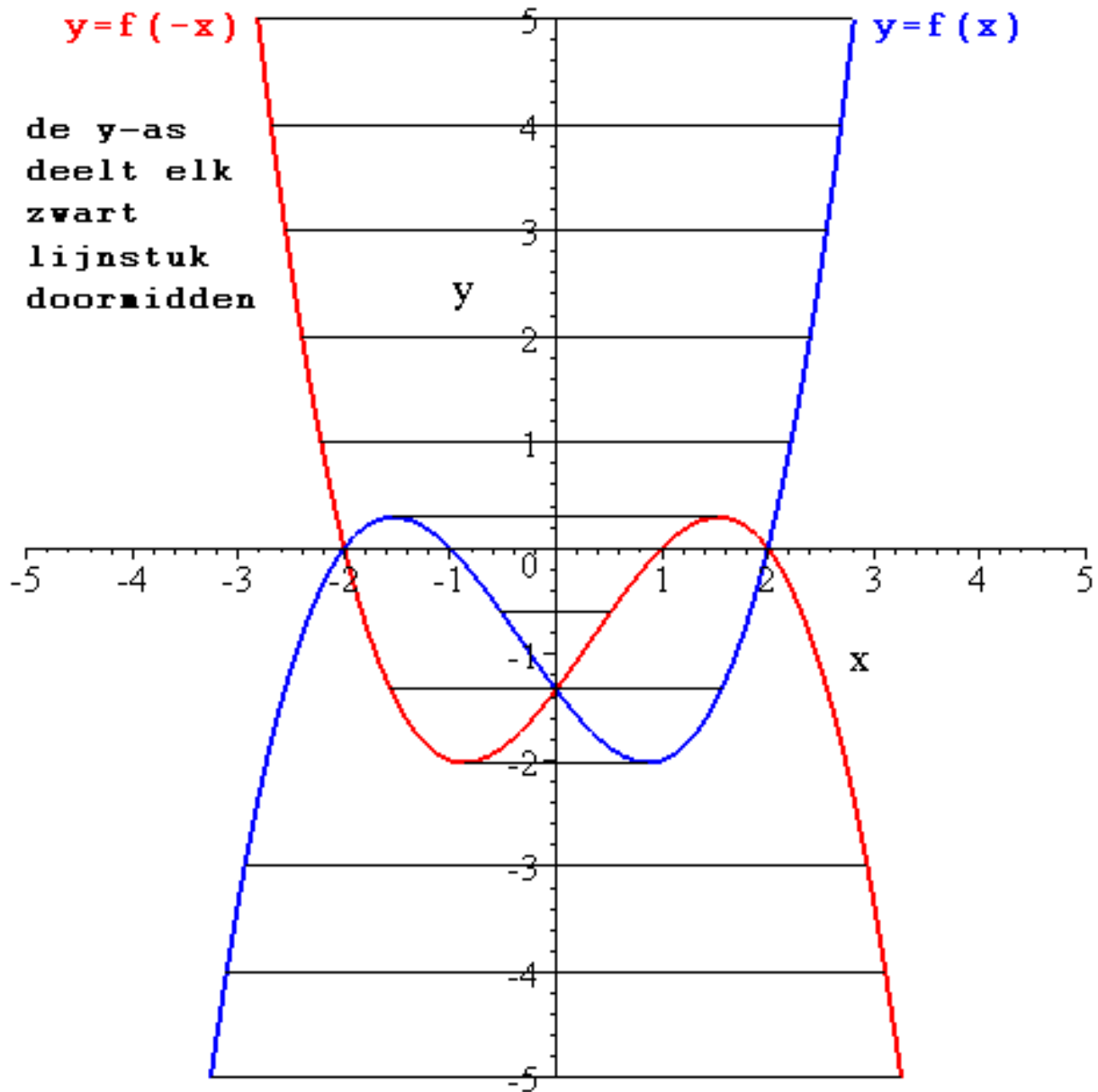
## Horizontale inkrimping



## 2.3 Spiegeling van grafieken rond $x$ - en $y$ -as

### 2.3.1 Spiegeling van grafieken rond de $x$ -as

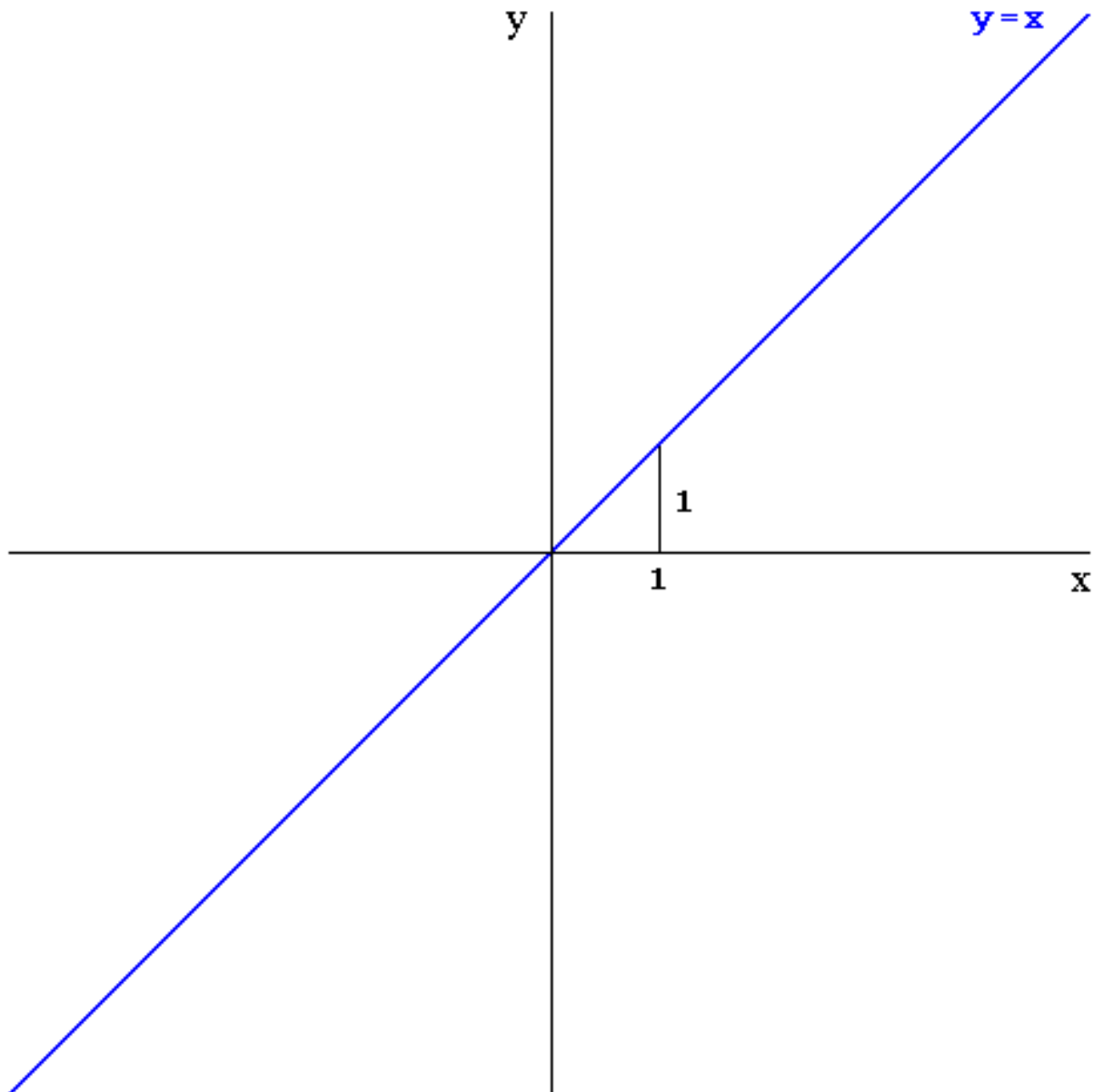


2.3.2 Spiegeling van grafieken rond de  $y$ -as

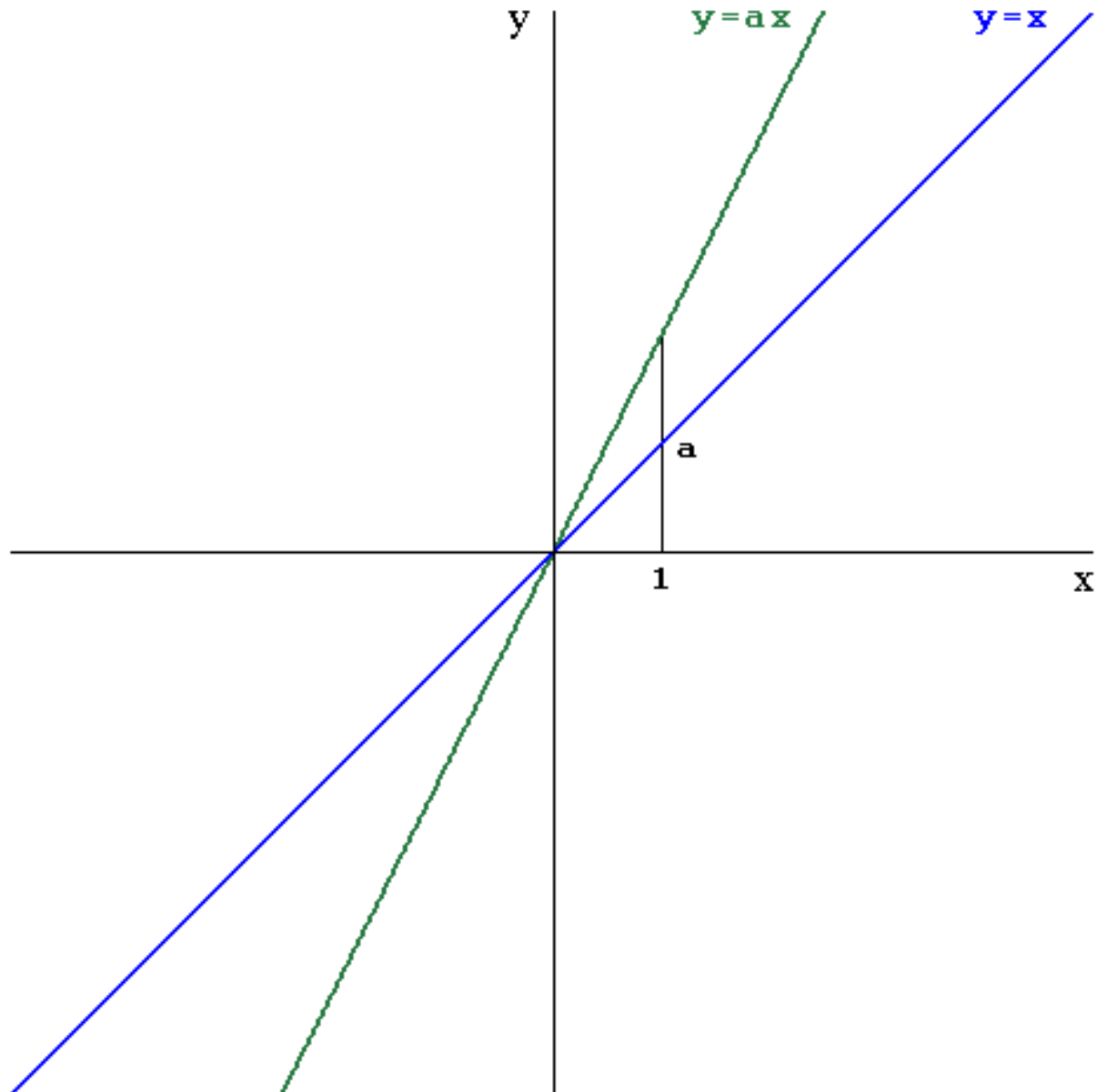
### 3 Toepassing: de algemene lineaire, kwadratische en sinusfunctie

#### 3.1 Grafiek van de algemene lineaire functie

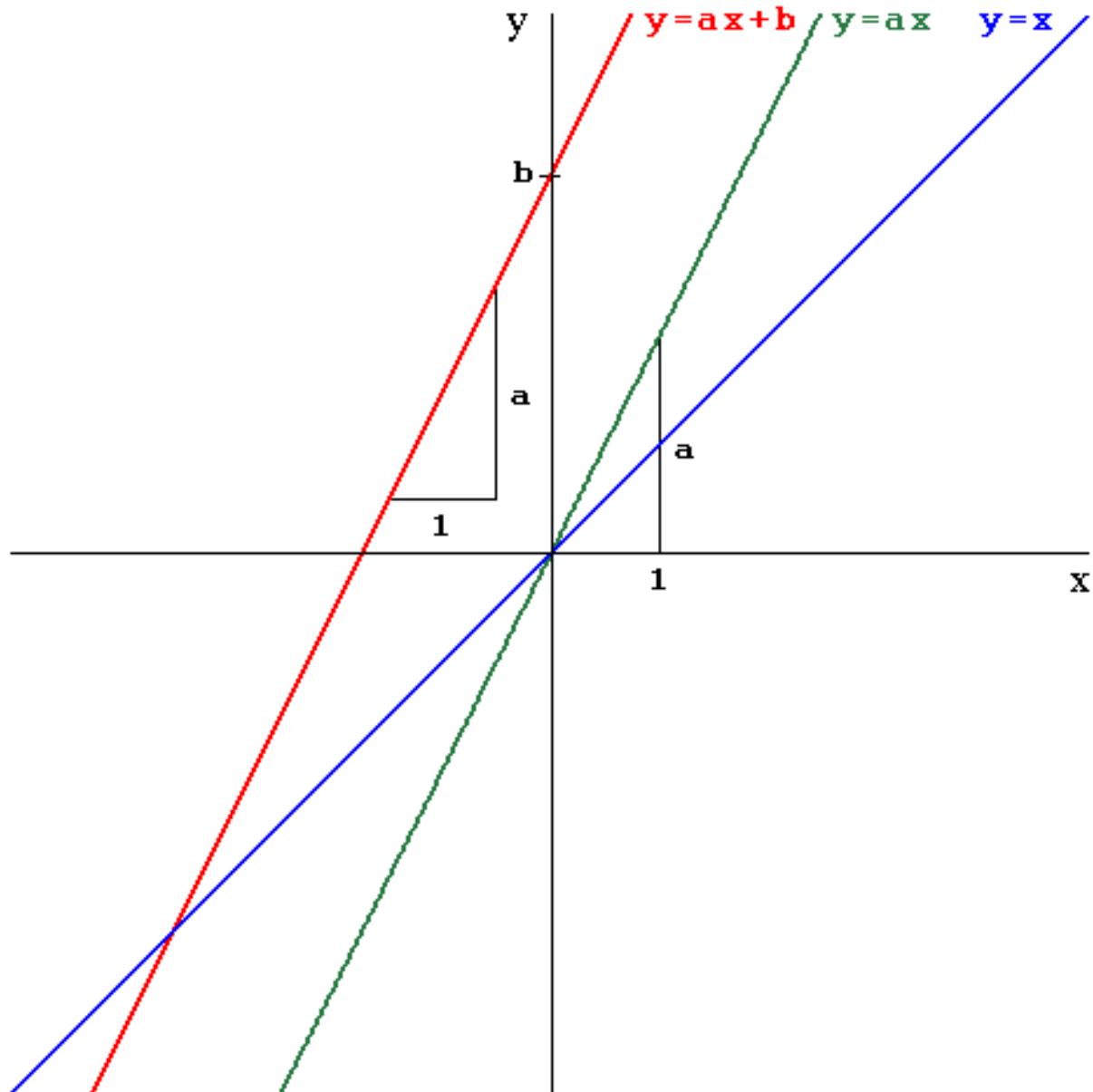
Grafiek  $y = x$  van de standaardlineaire functie  $x \mapsto x$



## Verticale uitrekking/inkrimping

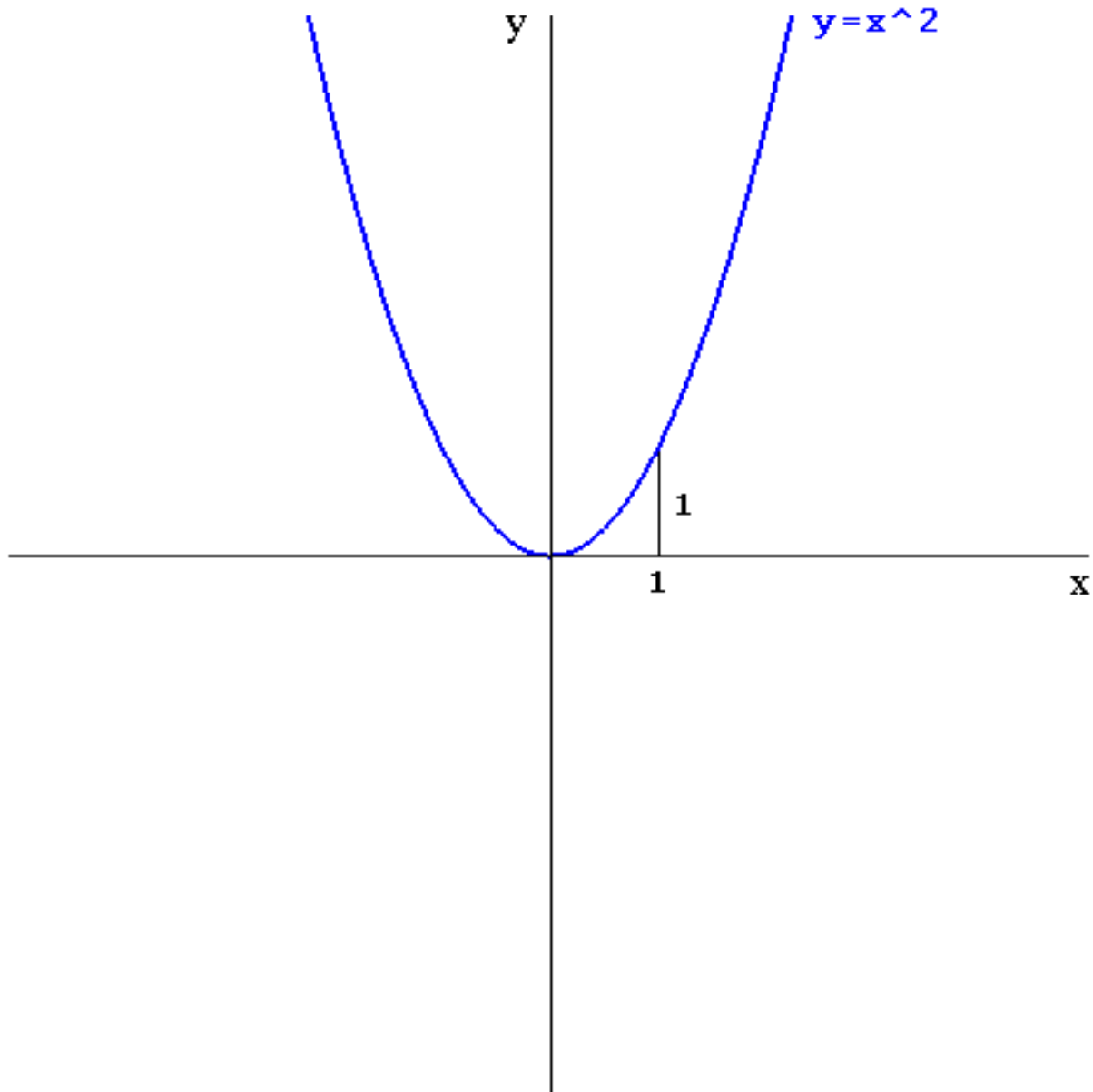


## Verticale verschuiving

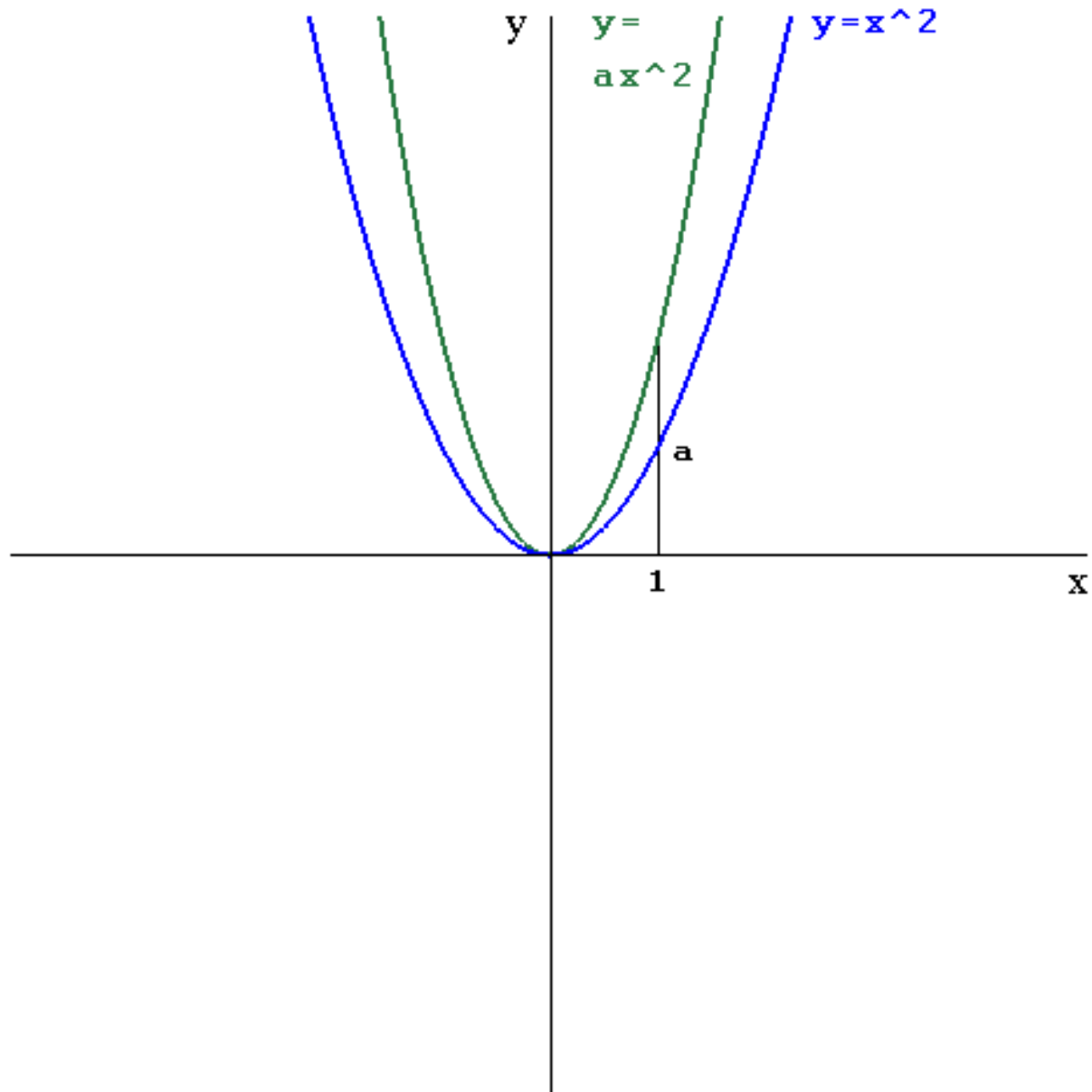


## 3.2 Grafiek van de algemene kwadratische functie

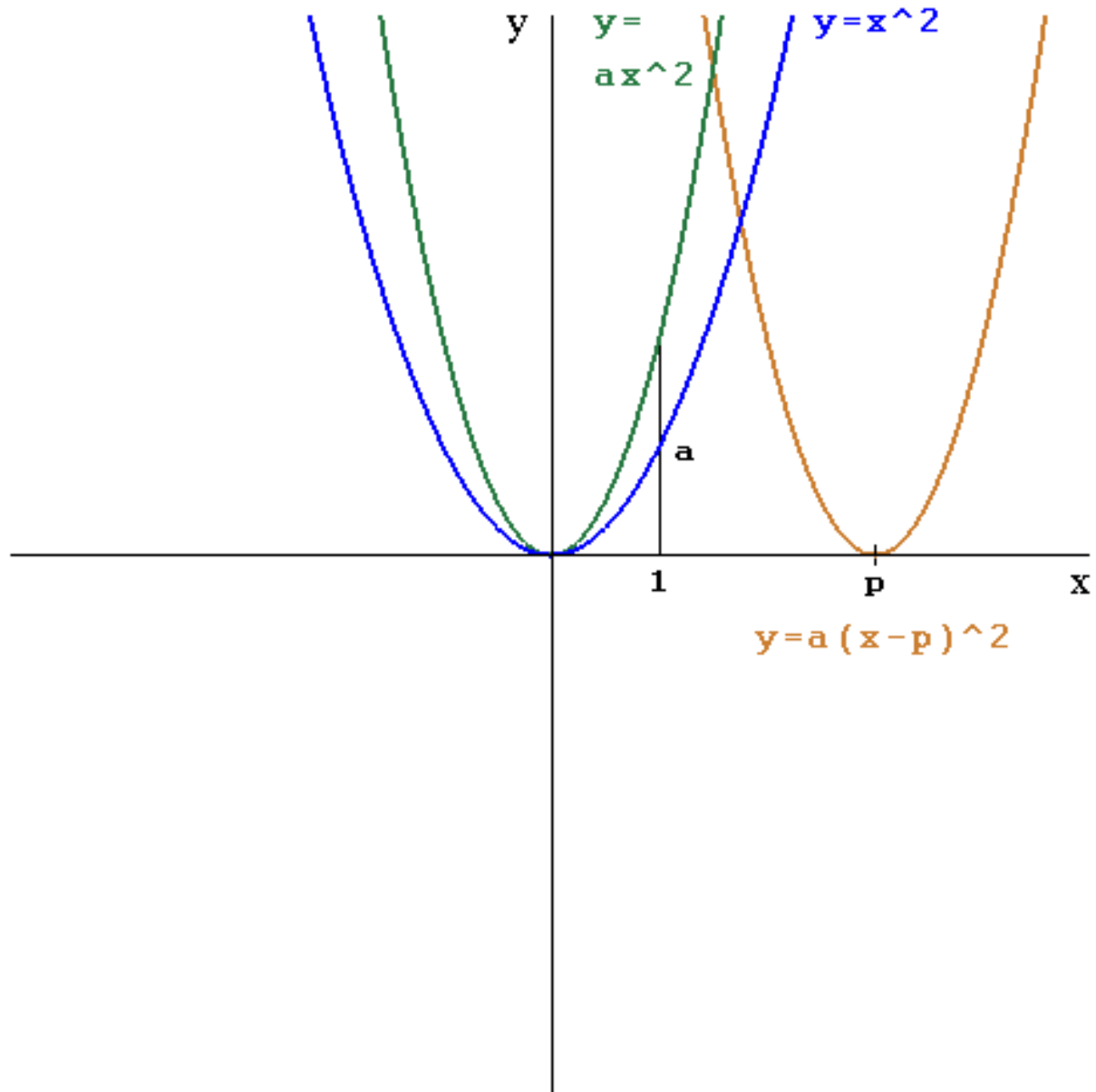
Grafiek  $y = x^2$  van de standaardkwadratische functie  $x \mapsto x^2$



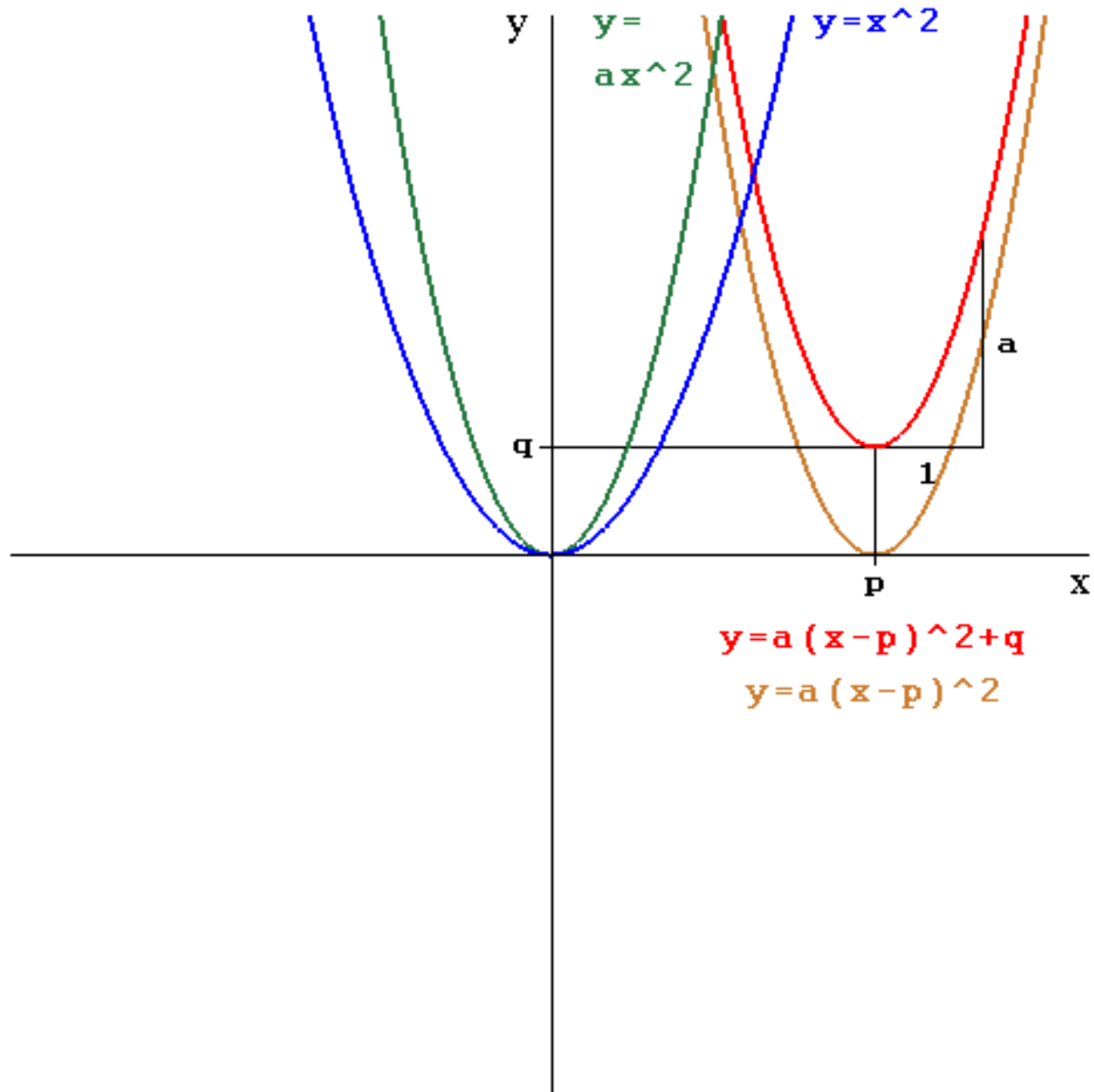
## Verticale uitrekking/inkrimping



## Horizontale verschuiving

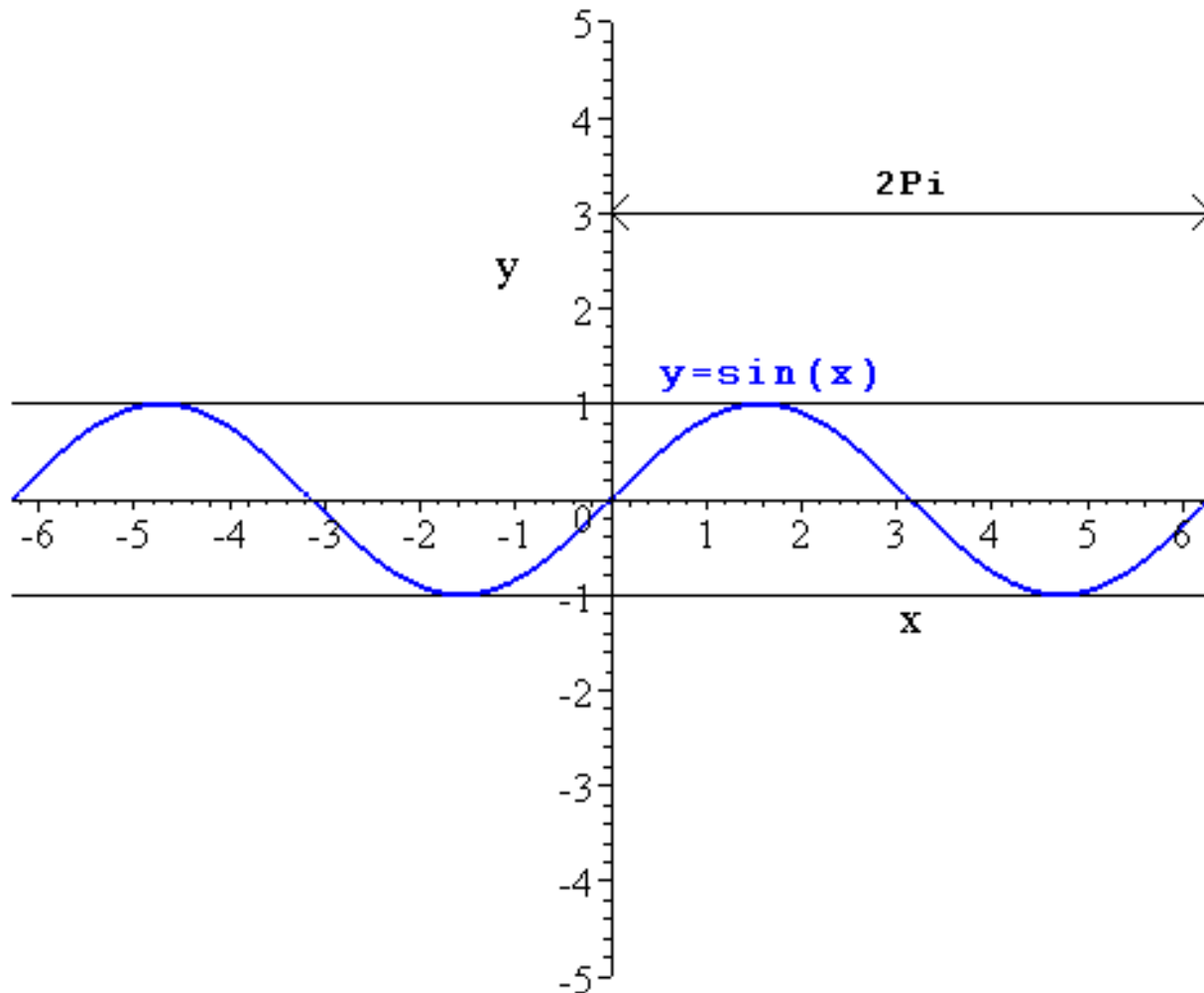


## Verticale verschuiving

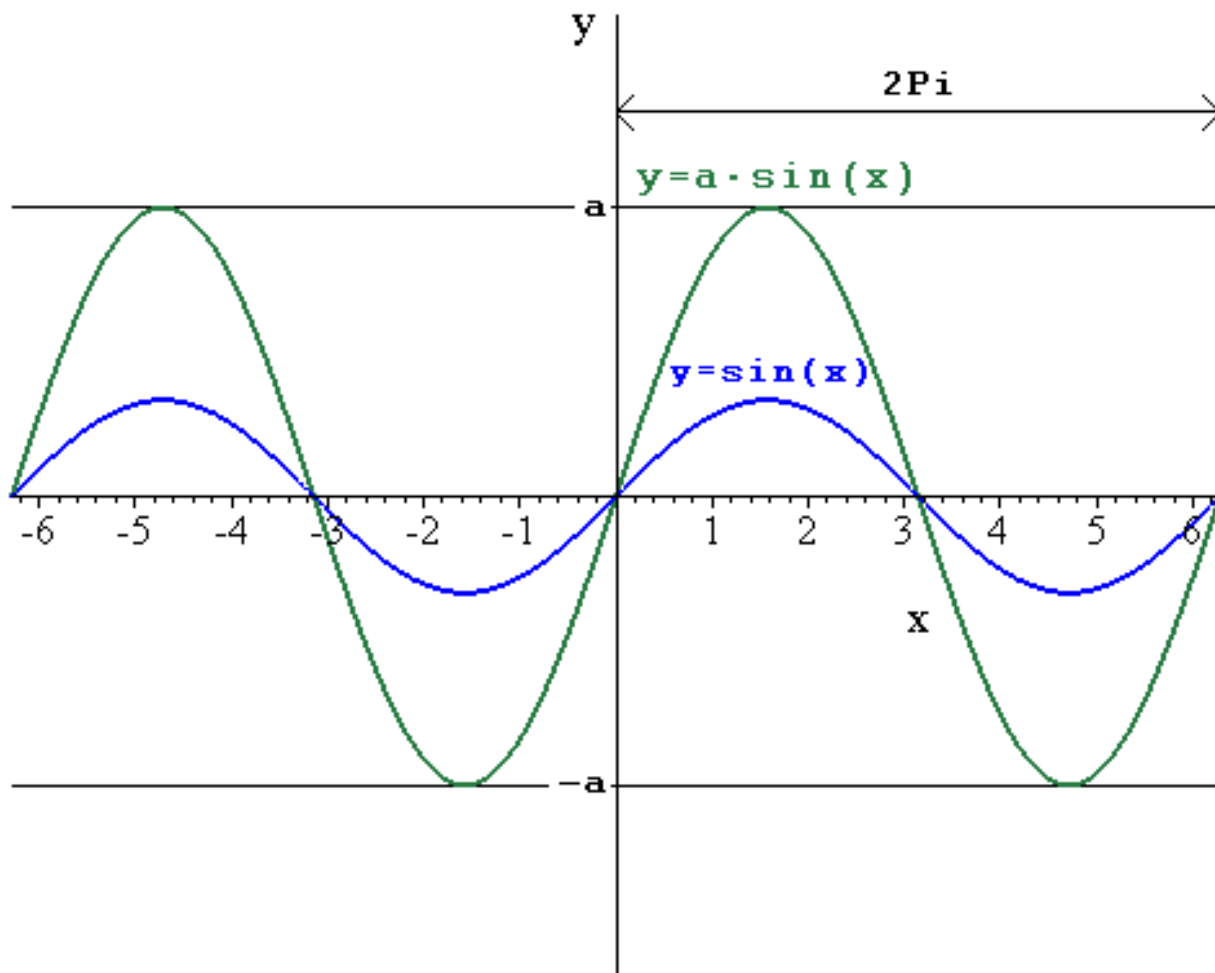


### 3.3 Grafiek van de algemene sinusfunctie

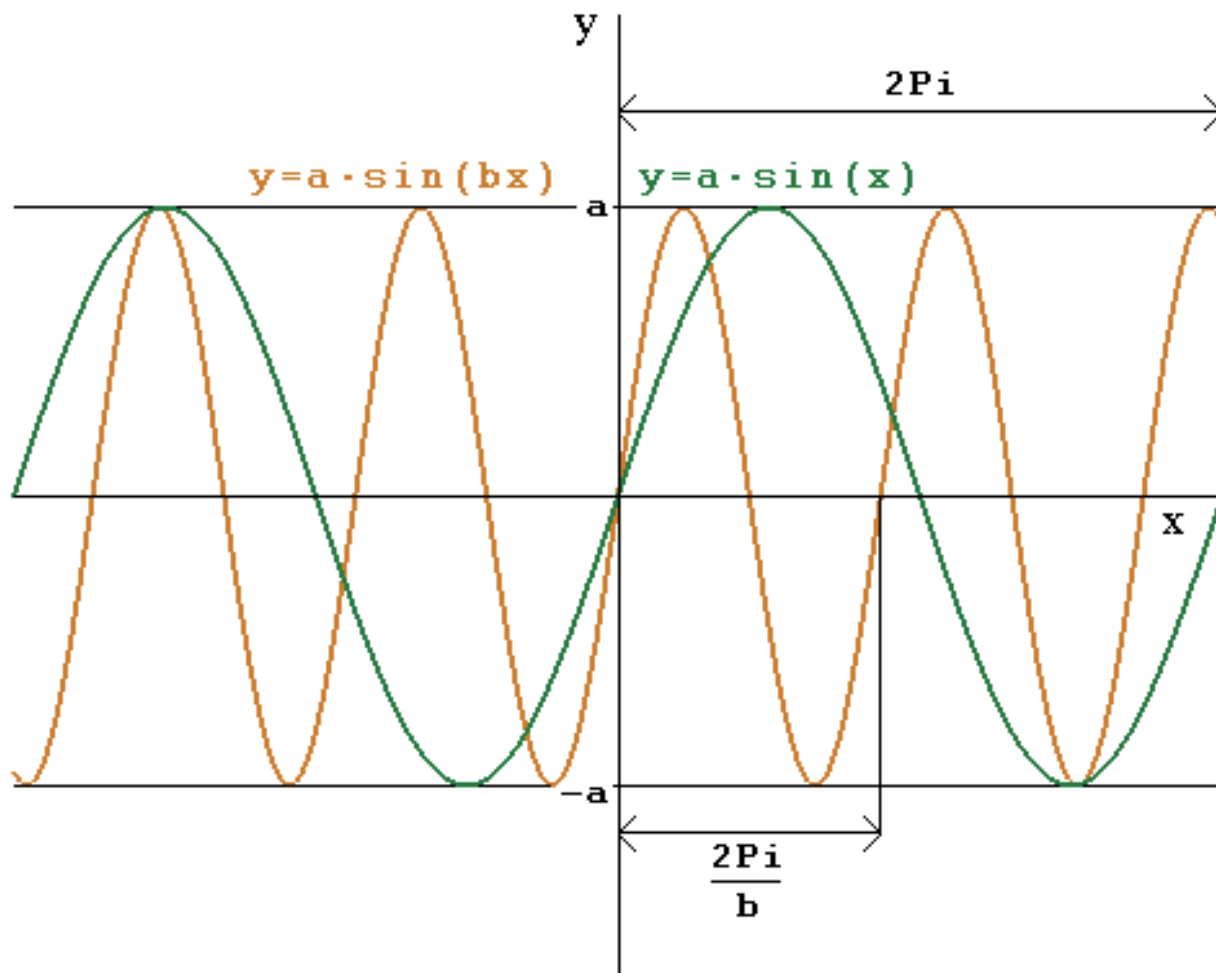
Grafiek  $y = \sin x$  van de standaardsinusfunctie  $x \mapsto \sin x$



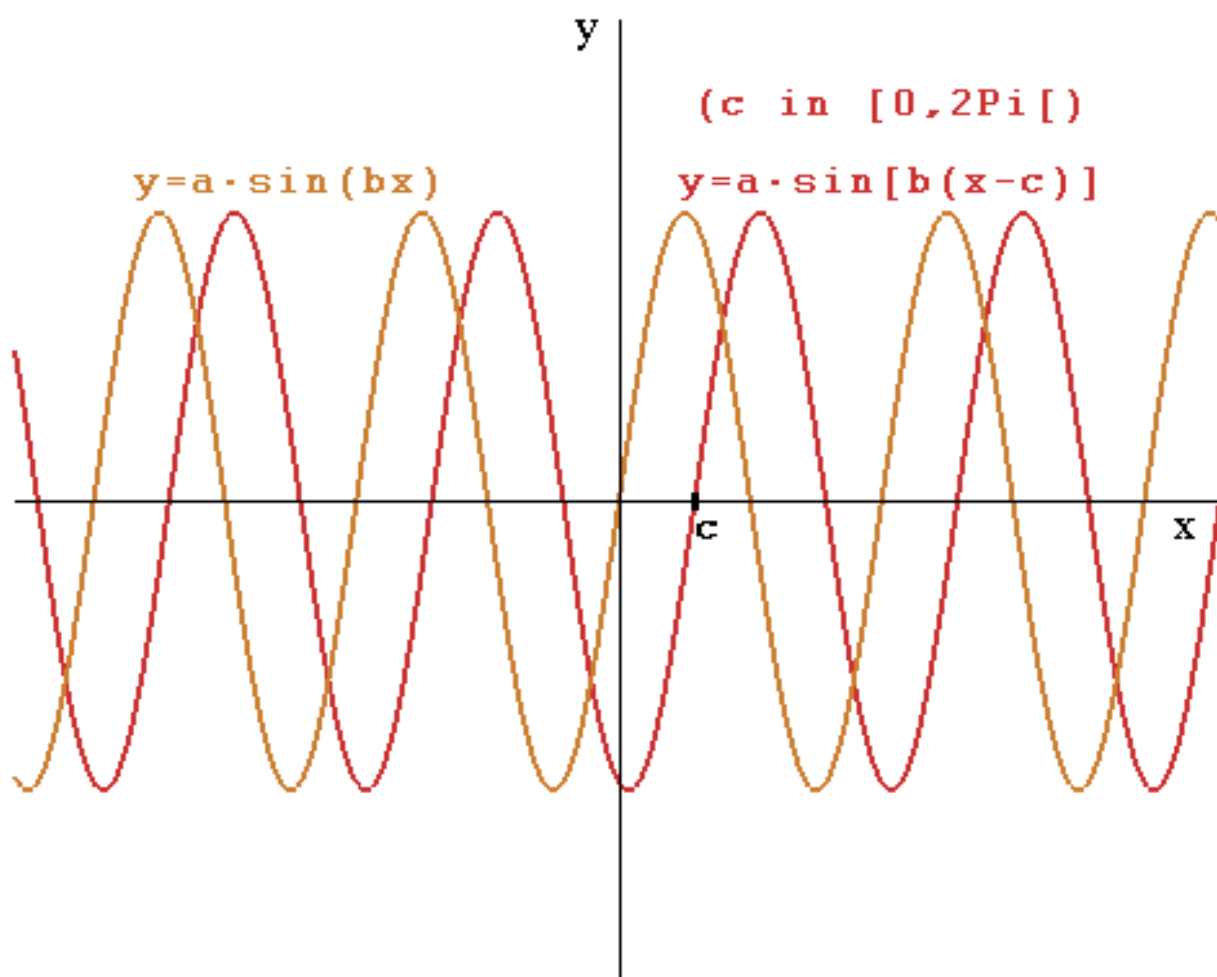
Verticale uitrekking/inkrimping – vastleggen van de *amplitude*



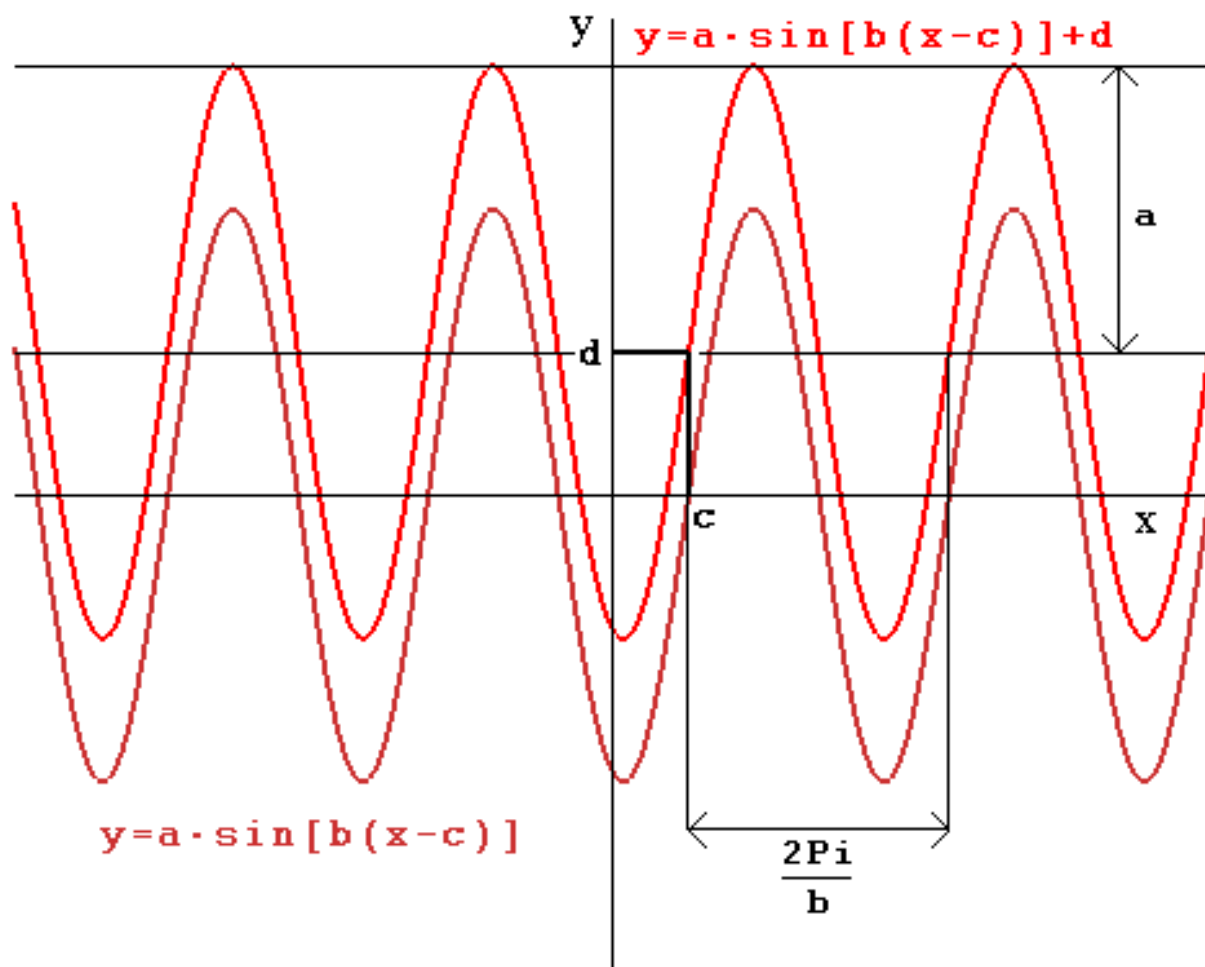
Horizontale uitrekking/inkrimping – vastleggen van de *periode*



## Horizontale verschuiving

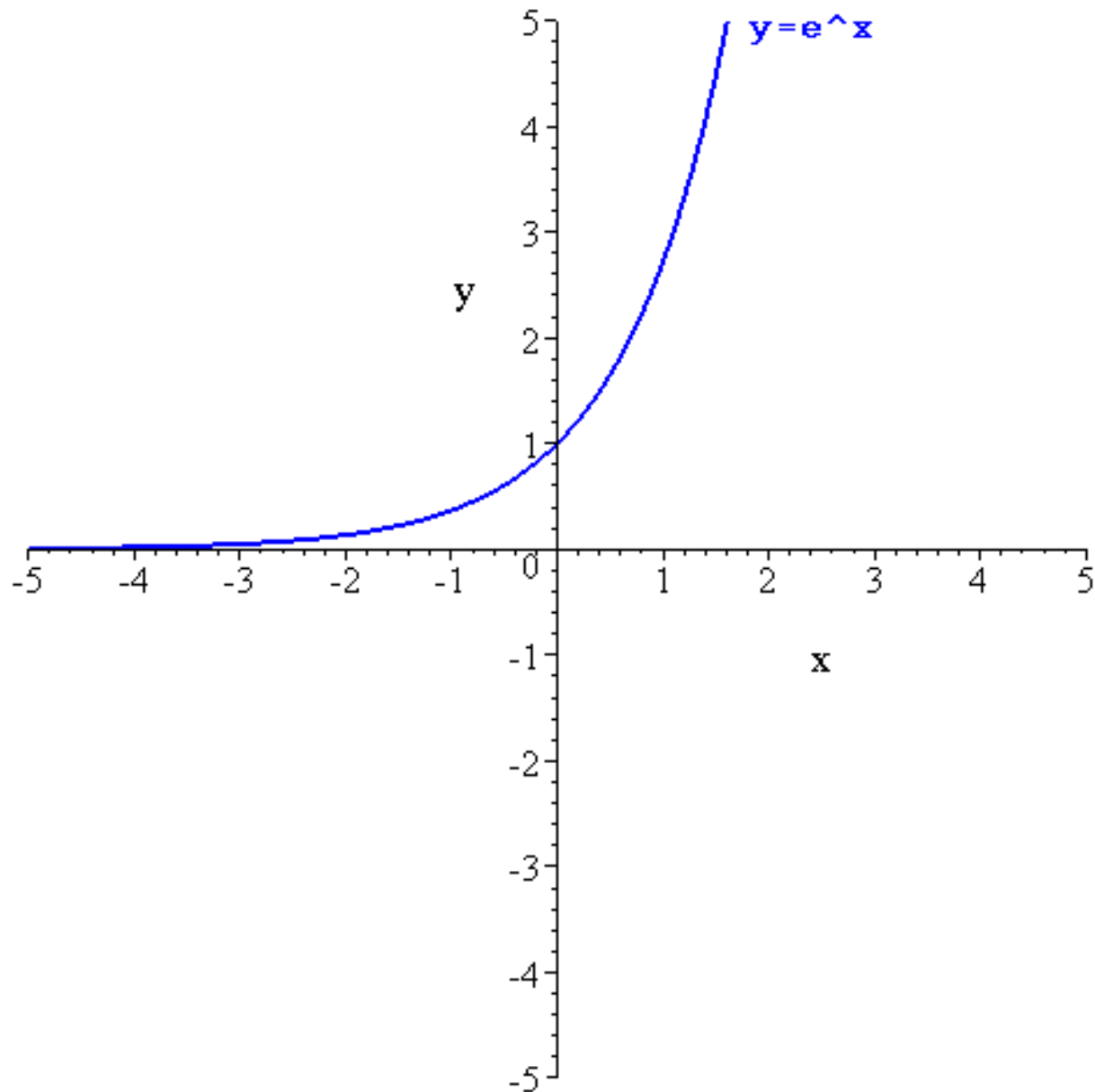


## Verticale verschuiving

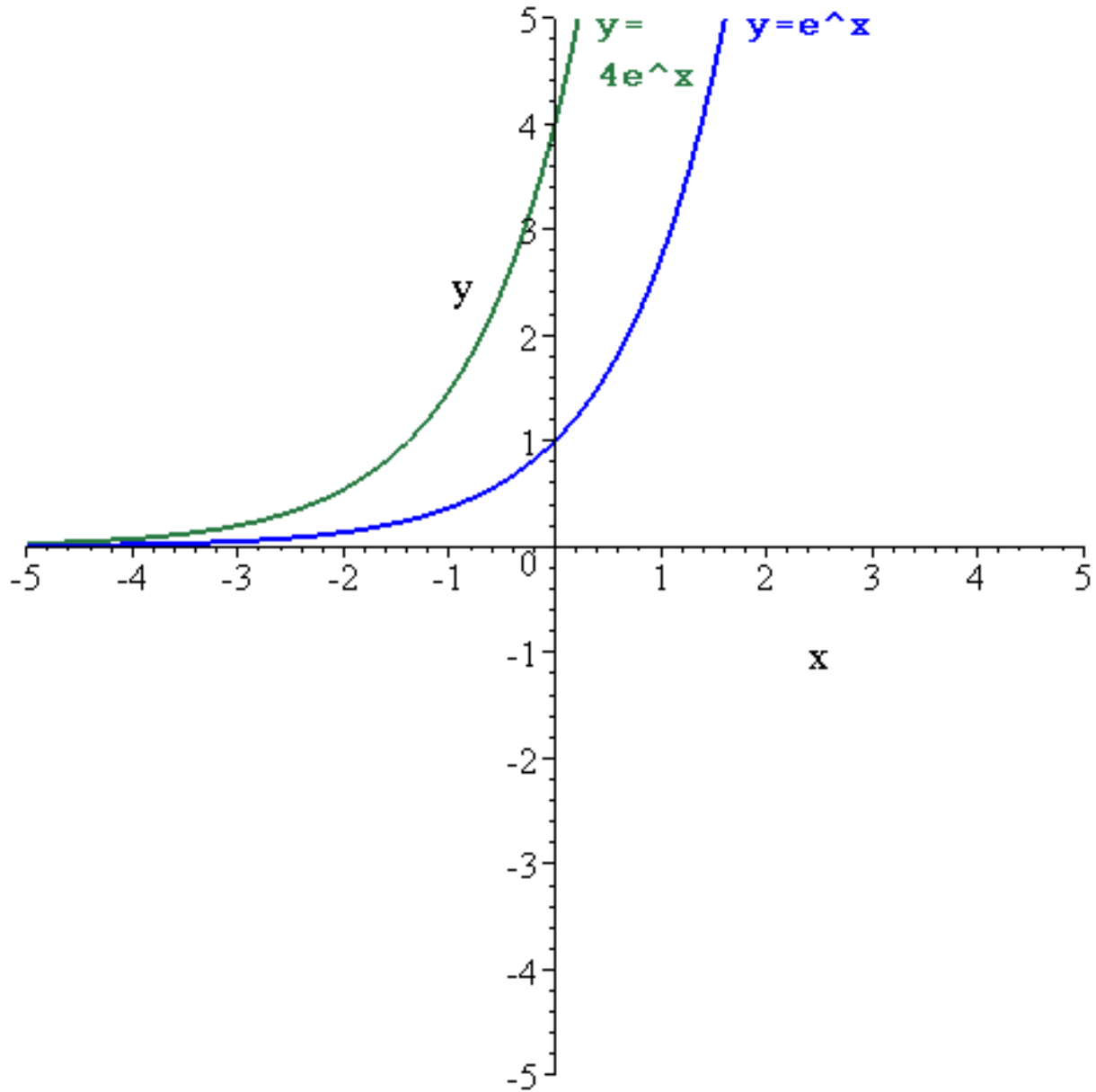


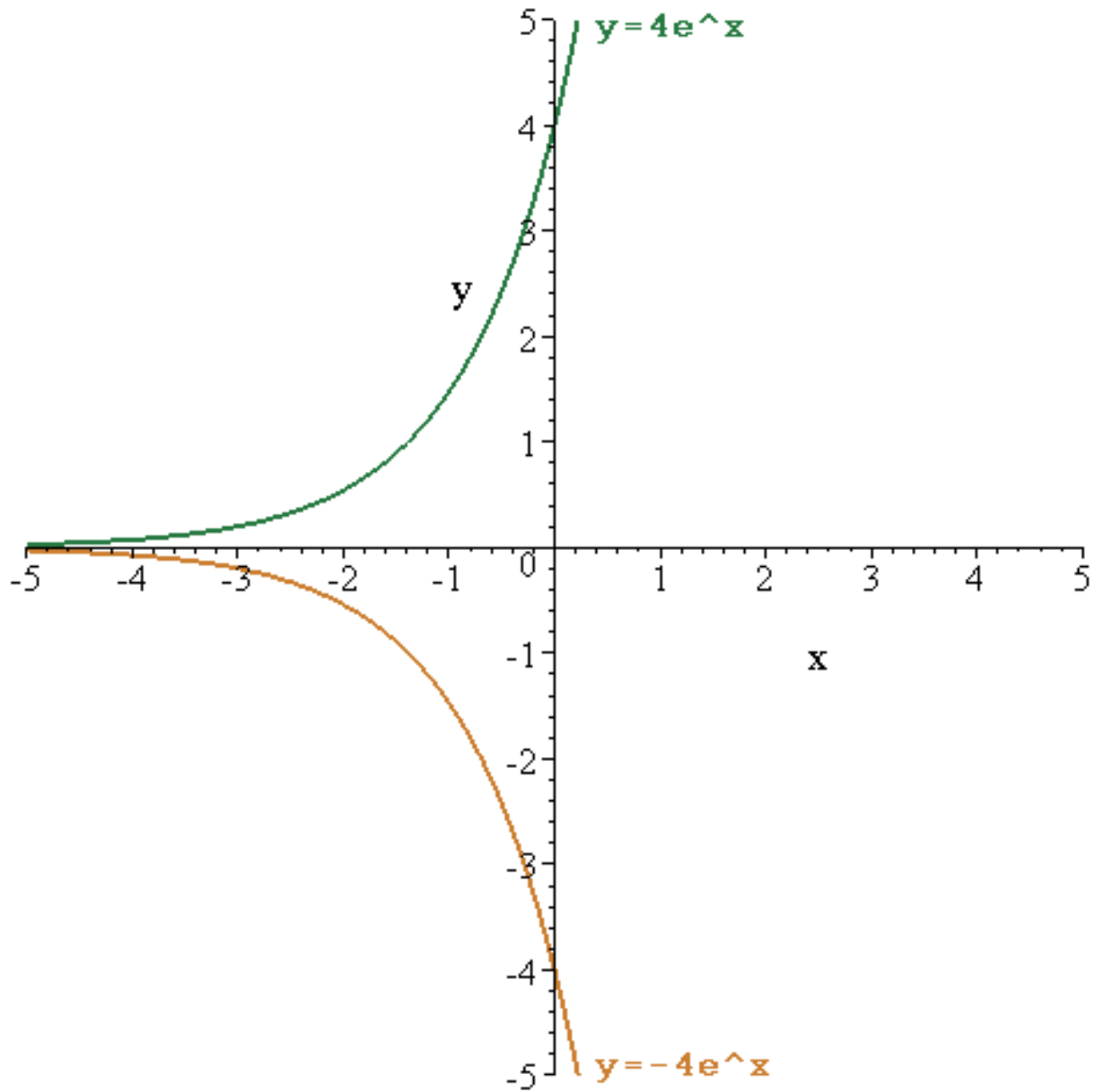
#### 4 Uitgewerkt voorbeeld: de grafiek van de functie met voorschrift $f(x) = -4 \exp(-(x+4)/2) + 7/2$

De standaardexponentiële functie  $x \mapsto e^x$

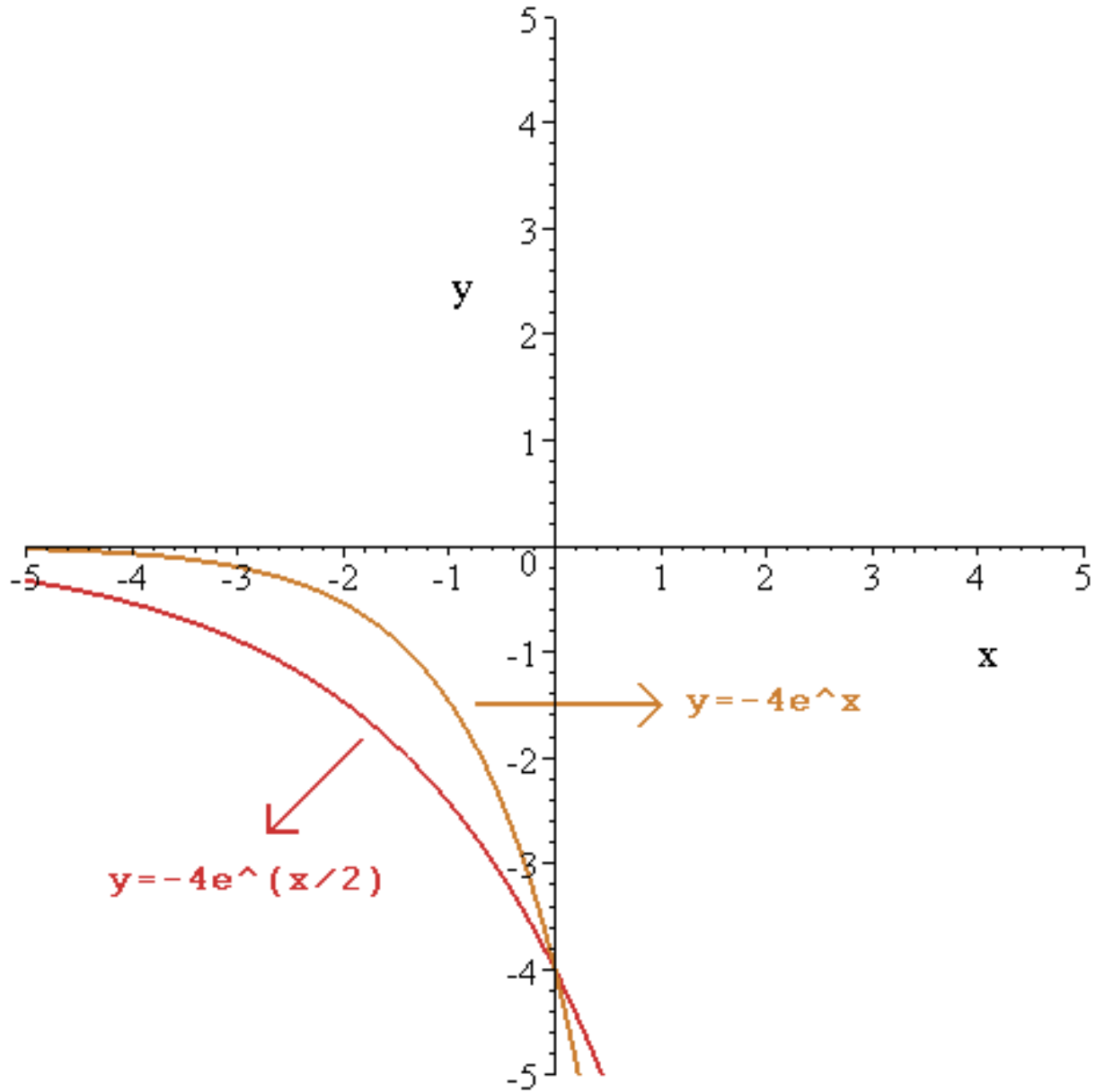


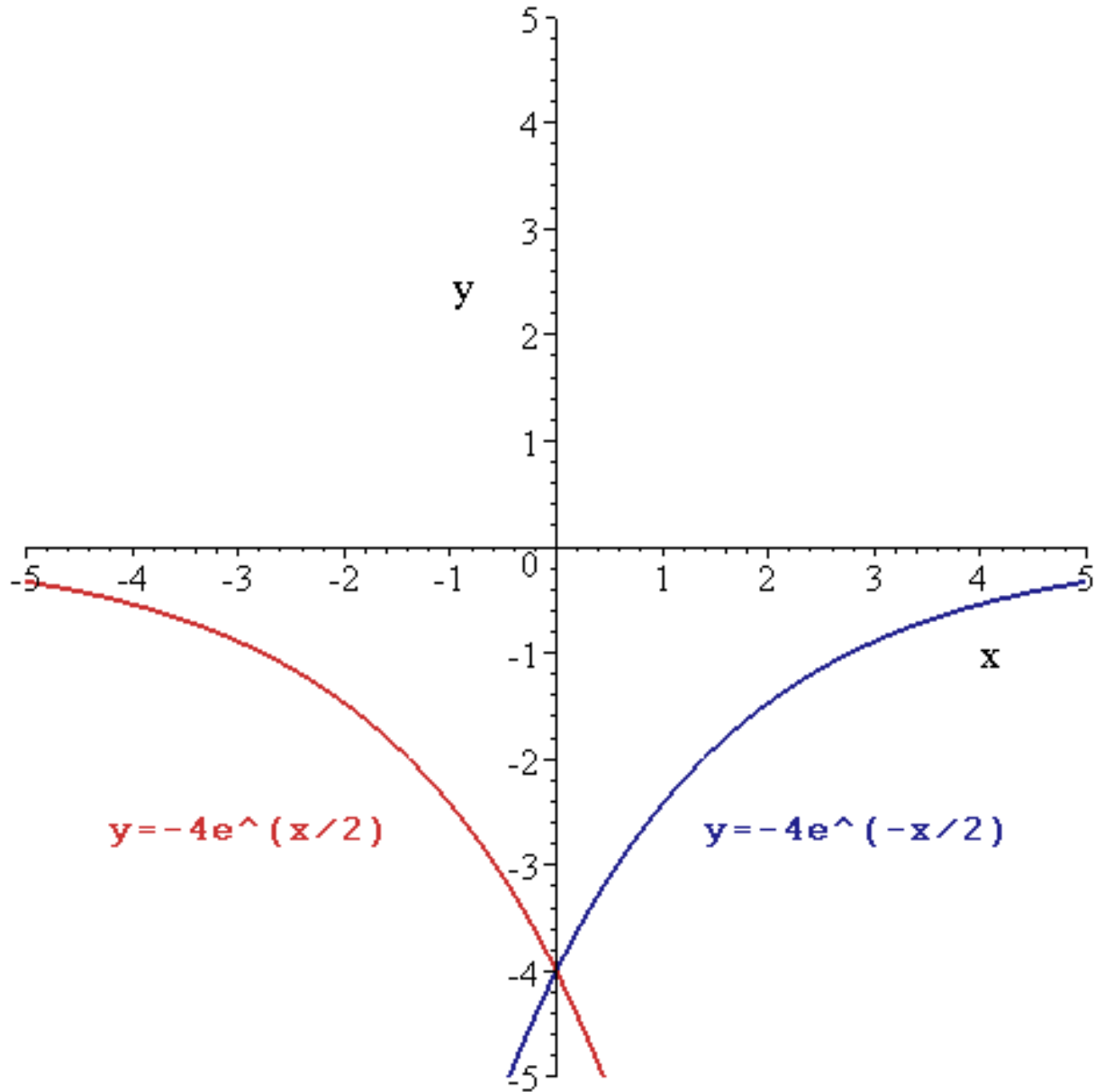
## Verticale uitrekking



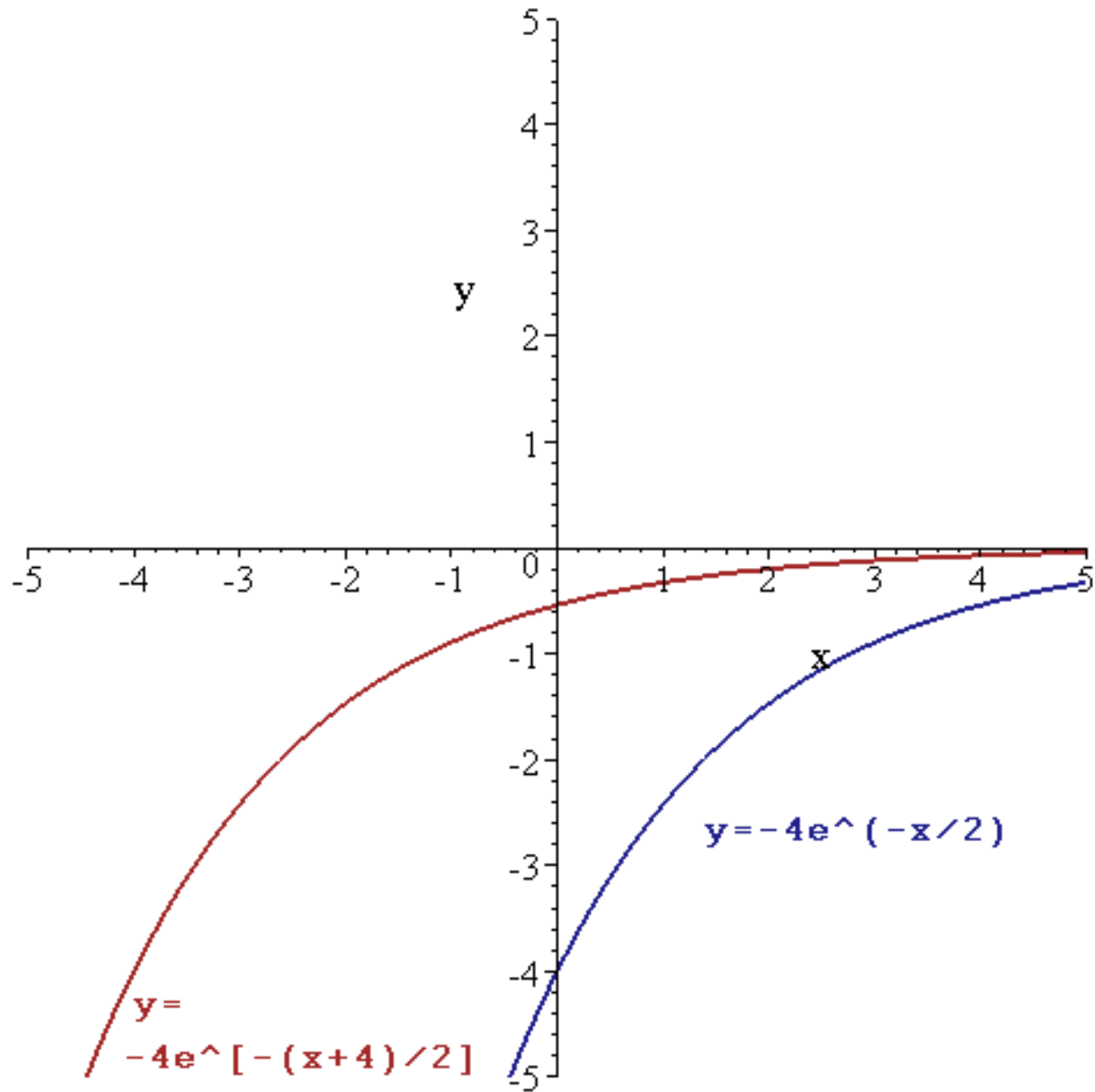
Spiegeling rond de  $x$ -as

## Horizontale uitrekking



Spiegeling rond de  $y$ -as

## Horizontale verschuiving



## Verticale verschuiving

