

denkeenheden

letters vormen woorden
woorden vormen zinnen
zinnen vormen verhalen

stenen vormen muren
muren vormen huizen
huizen vormen steden

hoe zit dat bij algebraïsche expressies?

$2, x, +, \dots^2$ maken $2x^2, 5x$

$2x^2, 5x$ maken $2x^2 + 5x$

$2x^2 + 5x$ maken $a.x^n + b.x^{n-1} + \dots$

we zoeken een beperkt aantal basisvormen

basisvormen

*lineaire, exponentiele, logaritmische en
machtsfuncties (met apart $\sqrt{x}, \frac{1}{x}$)*

$\sin(x), \cos(x)$

polynoomfunctie

gebrokenfunctie

vermenigvuldigingsfunctie

kettingfunctie

vorm formule? vorm grafiek? afgeleide?
kenmerken?

lineaire functies $y = a.x + b$

gelijke x-stappen geven
gelijke y-stappen

x	0	1	2	3
y	10	15	20	25

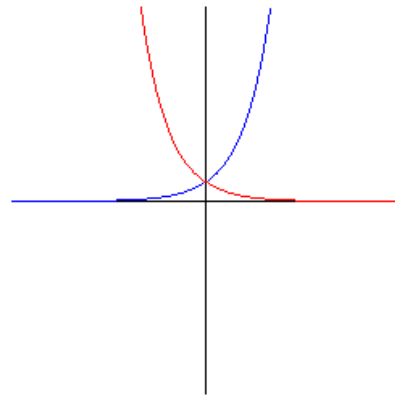
grafiek: rechte lijn

exponentie functies $y = b.g^x$

gelijke x-stappen geven
relatieve gelijke y-stappen
(zelfde vermenigvuldiging)

x	0	1	2	3
y	10	30	90	270

grafiek:



exponentiele functies $y = b.g^x$

i.h.b. $y = e^x$

met afgeleide $y' = e^x$

afgeleide van $y = b.g^x$

is $y' = b.g^x \cdot \ln(g)$

logaritmische functie $y = {}^g \log(x)$

relatieve gelijke x-stappen
geven gelijke y-stappen

x	1	10	100	1000
y	0	1	2	3

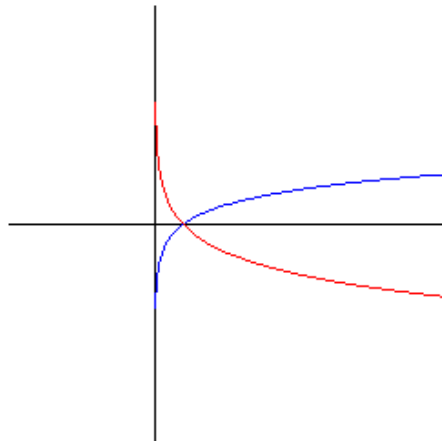
inverse van exponentiele
functie:

als ${}^g \log(x) = a$ dan $g^a = x$

i.h.b. als $\ln(x) = a$ dan $e^a = x$

logaritmische functies $y = {}^g \log(x)$

grafiek:
met VA



afgeleide: $y' = \frac{1}{x \cdot \ln(g)}$

machtsfuncties $y = a \cdot x^b$

$b > 0$

relatieve gelijke x-stappen
geven

relatieve gelijke y-stappen

x	1	2	4	8
y	5	40	320	2520

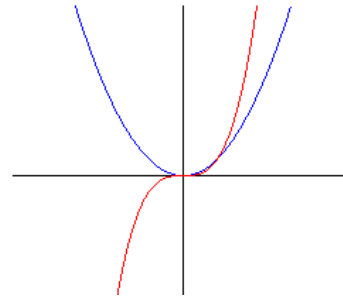
y is evenredig met x^b

apart \sqrt{x} , $\frac{1}{x}$

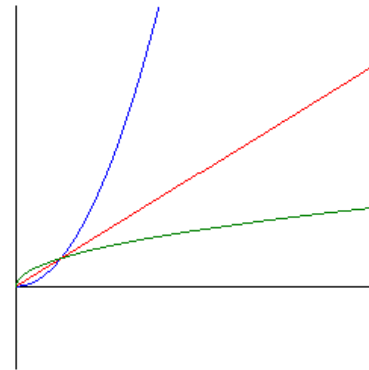
en als $b < 0$ dan te schrijven als $y = \frac{a}{x^{\dots}}$

machtsfunctie $y = a \cdot x^b$

grafiek als b geheel en
positief
(b oneven/even)



grafiek als b positief
(b groter/kleiner dan 1)



polynoomfuncties

2^e graads

$$y = a.x^2 + b.x + c$$

$$y = a.(x - p)^2 + q$$

$$y = a.(x - r)(x - s)$$

3^e graads

$$y = a.x^3 + b.x^2 + c.x + d$$

$$y = a.(x - r).(x - s).(x - t)$$

4^e graads

$$y = a.x^4 + b.x^3 + c.x^2 + d.x + e$$

polynoomfuncties

verloop van grafiek van:

a) $y = -2x^4 + 6x - 8$

b) $y = 3x^5 - 7x^4 + 6x^3 + 6x - 10$

gebroken functies

$$y = \frac{a \cdot x + b}{c \cdot x + d}$$

$$y = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

kenmerk: mogelijk horizontale en verticale asymptoten

afgeleide $y' = \frac{n \cdot t' - t \cdot n'}{n^2}$

gebroken functies

verloop van grafiek van

a) $y = \frac{x-3}{2x+3}$

b) $y = \frac{x-3}{(x-2)^2}$

vermenigvuldigingsfuncties

$$y = (a.x + b).(c.x + d)$$

$$y = (\dots).(\dots)$$

kenmerk: lees nulpunten af

afgeleide $y' = f.g' + g.f'$

vermenigvuldigingsfuncties

verloop van grafiek van

a) $y = 2x(x^2 - 4)(x - 5)$

b) $y = (\ln(x) - 3)(e^x - 3)$

kettingfuncties

verloop grafiek?

$$y = e^{-x^2}$$

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

pijlenketting

afgeleide met kettingregel $y' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$

Acties 1

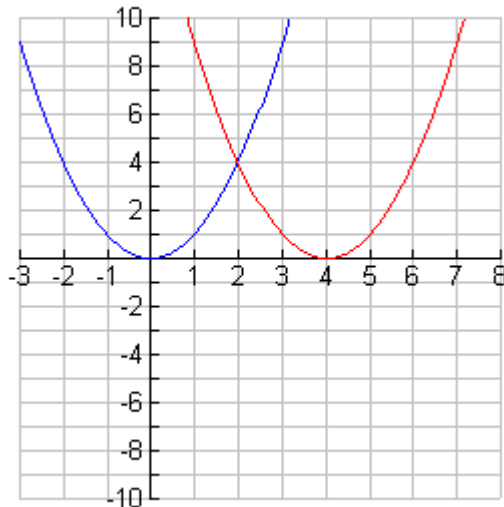
transformaties: relatie formule - grafiek

- Verschuiving horizontaal met p : $f(x - p)$
- Verschuiving verticaal met p : $f(x) + p$
- Verticale vermenigvuldiging met p : $p \cdot f(x)$
- Horizontale vermenigvuldiging met p : $f\left(\frac{1}{p}x\right)$

Acties 1

Noteer het nieuwe
functievoorschrift

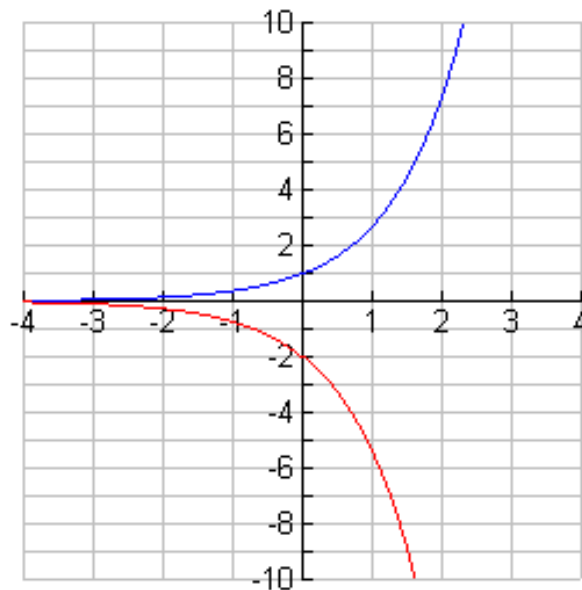
blauw is grafiek van $y = x^2$
formule van rood?



Acties 1

Noteer het nieuwe
functievoorschrift

blauw is grafiek van $y = e^x$
formule van rood?



Acties 1

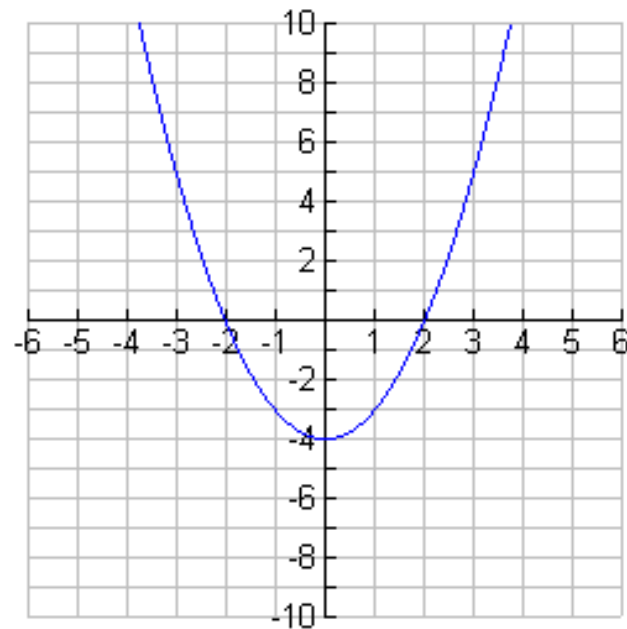
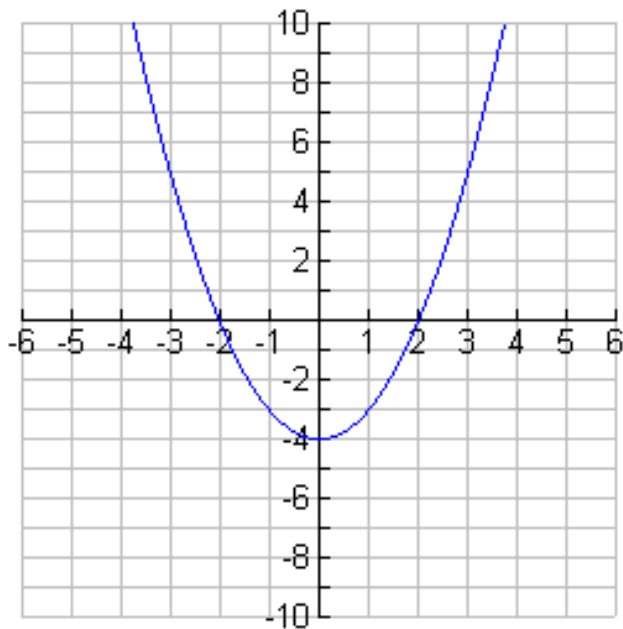
het schets het verloop van de grafiek van
(zoek eerst standaardfunctie):

a) $y = 2.e^{x-3}$

b) $y = 3.x^{0,45} + 4$

Acties 2

schets de grafiek van f^2 en van $\frac{1}{f}$



Acties 3

inverteren van functies

a) $y = 4 \cdot 2 \log(x - 6)$

b) $y = \frac{3}{x - 6}$

c) $y = 4 + x^3$

Acties 4

redeneren a.d.h.v. formule:

a) als x groter wordt dan y

b) als x naar oneindig dan y
(oneindig gedrag van een functie)

c) symmetrie in x -as of y -as?

Acties 4

hoe groot wordt y als x nadert naar oneindig

a)
$$y = \frac{10}{2 + 3 \cdot 10^{-0,2 \cdot x}}$$

b)
$$y = \frac{6x^2 - 2x}{4x^2 + 100x}$$

c)
$$y = \frac{2x^3 - 2x}{4x + 100x}$$

d)
$$y = \ln\left(\frac{100 \cdot x}{2x + 70}\right)$$

Acties 4

grafiek symmetrisch?

a) $y = 3x^4 - 6x^2$

b) $y = \frac{x^4 - 3}{2x^2 + 4}$

Acties 5

reduceren en combineren

voorbeeld: $y = (x - 4)^2 - 3(x - 4) - 10$

oefenen

herken de basisvorm

$$\text{a) } y = \frac{2}{x} \cdot \frac{4}{x} \cdot \frac{10}{x}$$

$$\text{b) } y = 2(x^2 - 7)(x + 3)$$

$$\text{c) } y = 3 \cdot e^{x-5} + 4$$

$$\text{d) } y = 6 \cdot \frac{2-x}{x+5}$$

oefenen

herken de basisvorm

a) $y = 4x.e^{3x}$

b) $y = \ln(x^2 + 5)$

c) $y = \frac{2}{x} \cdot (x^2 - 4)$

d) $y = e^{-x^2 + 4}$

oefeningen

- 1) identificeer passende basisvorm
- 2) (evt.) herschrijf in basisvorm
- 3) ken de basisvorm met grafiek en kenmerken