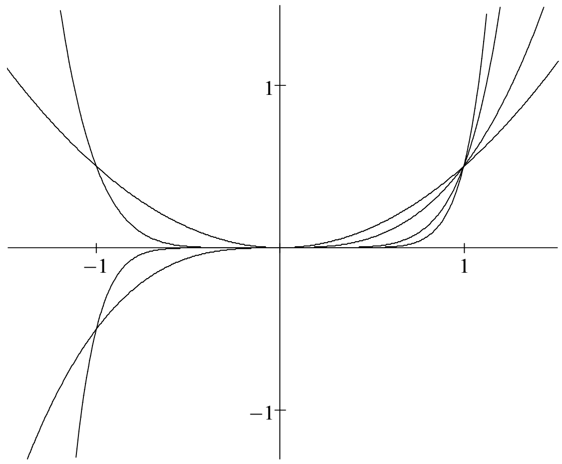
Allerlei functies



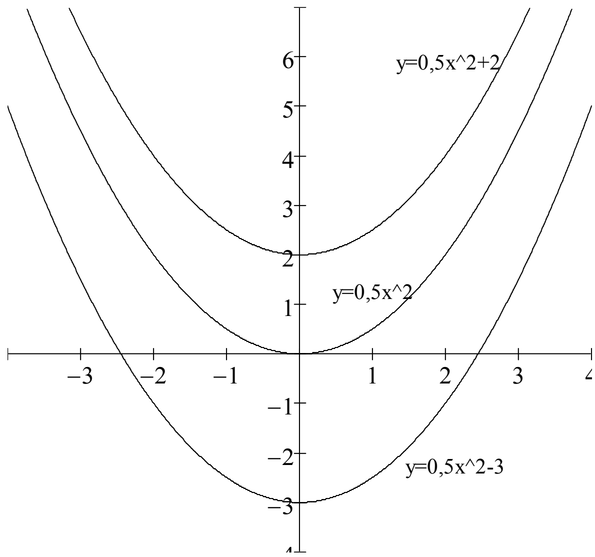
1.

a Zie figuur.

b. De grafieken gaan allemaal door de punten (0.0) en (1 ;0,5)

c. Geen punt onder de x-as bij y = 05.x^2 en bij de functie y = 0,5.x^6

d. Zowel y = 0,5.x^2 als y = 0,5.x^6 hebben een as van symmetrie



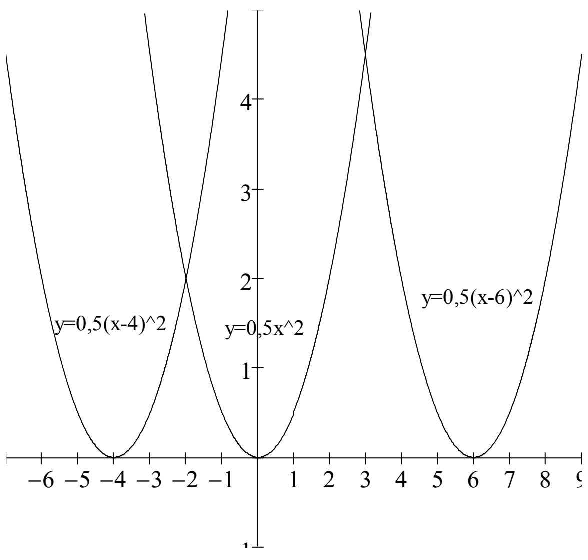
2.

a. Zie de figuur.

b. De grafiek van $y = 0{,}5x^2 + 2$ ligt 2 eenheden hoger dan de grafiek van $y = 0{,}5x^2$

c. De grafiek van $y = 0{,}5x^2 - 3$ ligt 3 eenheden lager dan de grafiek van $y = 0{,}5x^2$

d. Door de grafiek van $y = 0{,}5x^2$ 6 eenheden omhoog te schuiven krijg je de gafiek van $y = 0{,}5\ {}^2 + 6$



3.

a. Zie de figuur. Hierbij zijn alle drie de grafieken geplot.

Door de grafiek van $y = 0{,}5x^2$ 6 naar rechts te verschuiven krijg je de grafiek van $y = 0{,}5(x-6)^2$

b. Door de grafiek van $y = 0{,}5x^2$ 4 eenheden naar links te schuiven krijg je de grafiek van $y = 0{,}5(x+4)^2$

c. Door de grafiek van $y = 0{,}5x^2$ 2 eenheden naar rechts te verschuiven krijg je de grafiek van de functie $y = 0{,}5(x-2)^2$

4. Gegeven $y = -5x^2$

a. $y = -5x^2 \xrightarrow{\text{T (2,5)}} y = -5(x-2)^2 + 5$

$y = -5x^2 \xrightarrow{\text{T (-3,6)}} y = -5(x+3)^2 + 6$

$y = -5x^2 \xrightarrow{\text{T (7,0)}} y = -5(x-7)^2$

b. Gegeven $y = 4x^5$

$y = 4x^5 \xrightarrow{\text{T (-5,7)}} y = 4(x+5)^5 + 7$

$y = 4x^5 \xrightarrow{\text{T (0,-10)}} y = 4x^5 - 10$

$y = 4x^5 \xrightarrow{\text{T (320,50)}} y = 4(x-320)^5 + 50$

5.

a. $y = 5x^2 + 1 \xrightarrow{T(4,6)} y = 5(x-4)^2 + 7$

b. $y = (x-6)^3 \xrightarrow{T(4,6)} y = (x-10)^3 + 6$

c. $y = -x^4 + 2 \xrightarrow{T(4,6)} y = -(x-4)^4 + 8$

d. $y = 3(x-5)^6 + 8 \xrightarrow{T(4,6)} y = 3(x-9)^6 + 14$

e. $y = -2(x+4)^5 + 6 \xrightarrow{T(4,6)} y = -2(x)^5 + 12$

f. $y = -2(x-4)^2 - 6 \xrightarrow{T(4,6)} y = -2(x-8)^2$

6.

a. $y = 5x^6 \xrightarrow{T(8,-3)} y = 5(x-8)^6 + 3$

b. $y = -3x^4 + 6 \xrightarrow{T(-4,0)} y = -3(x+4)^4 + 6$

c. $y = 2(x-3)^2 \xrightarrow{T(5,0)} y = 2(x-8)^2$

d. $y = -5(x-1)^3 \xrightarrow{T(2,-7)} y = -5(x-3)^3 - 7$

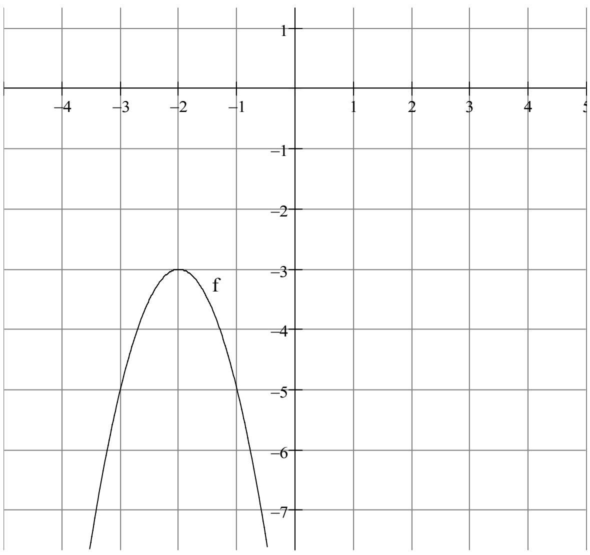
e. $y = x^5 + 6 \xrightarrow{T(-8,-3)} y = (x+8)^5 + 3$

f. $y = -x^4 \xrightarrow{T(7,-8)} y = -(x-7)^4 - 8$

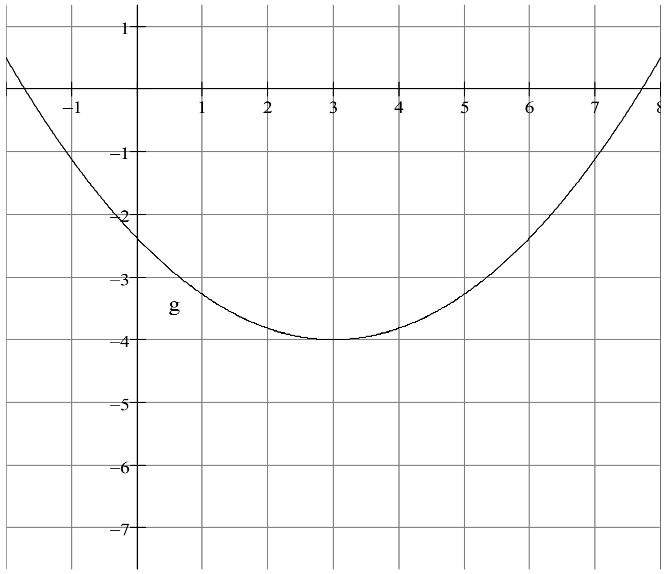
7.

a. $y = -2x^2 \xrightarrow{T(-2,-3)} y = -2(x+2)^2 - 3$

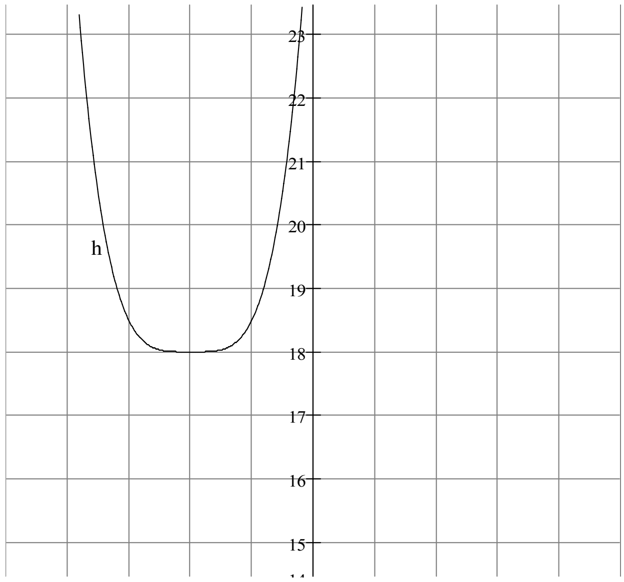
$\Rightarrow$ de top is (-2 , -3) $\Rightarrow$ Het is verder een bergparabool $\Rightarrow$
max. f(-2) = -3



b. $y = 0{,}18x^2 \xrightarrow{T(3,-4)} y = 0{,}18(x-3)^2 - 4$
De top is (3 , -4) ; Het is een dalparabool $\Rightarrow$
Min g(3) = -4

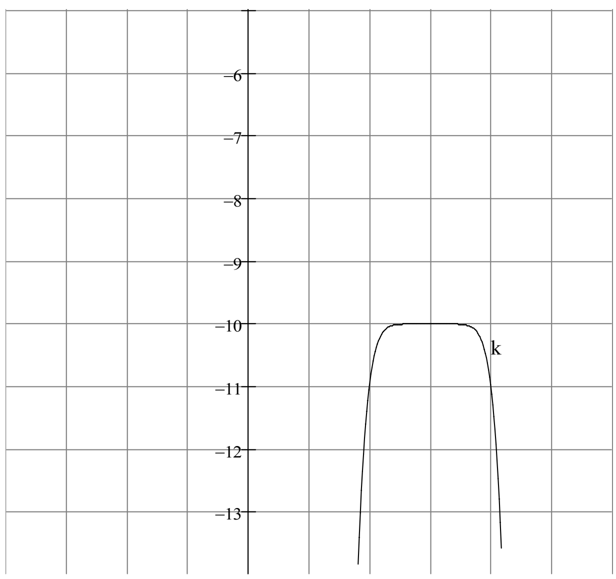


c. $y = 0,5x^4 \xrightarrow{T(-2,+18)} y = 0,5(x+2)^4 + 18$
$\Rightarrow$ De top is (-2 , 18) en de grafiek heeft een minimum . $\Rightarrow$
min h(-2) = 18



d. $y = -x^8 \xrightarrow{T(3,-10)} y = -(x-3)^8 - 10$

De top is (3 , -10) en het is een maximum.
$\Rightarrow$ Min k(3) = -10



8.

a. $f(x) = -3(x-5)^2 + 8$ Er is vanuit $y = -3x^2$ een translatie $T(5\ ,\ 8)$;
het is een bergparabool dus max. $f(5) = 8$

b. $g(x) = 5x^2 + 7$ Vanuit $y = 5x^2$ is er een translatie $T(0,7)$.
Het is een dalparabool $\Rightarrow$ min. $g(0) = 7$

c. $h(x) = 2(x+8)^2$ Vanuit $y = 2x^2$ is er een translatie $T(-8,0)$.
Het is een dalparabool $\Rightarrow$ min. $h(-8) = 0$

d. $k(x) = 6(x-8)^2 + 12$ Vanuit $y = 6x^2$ is er een translatie $T(8,12)$.
Het is een dalparabool $\Rightarrow$ min. $k(0) = 12$

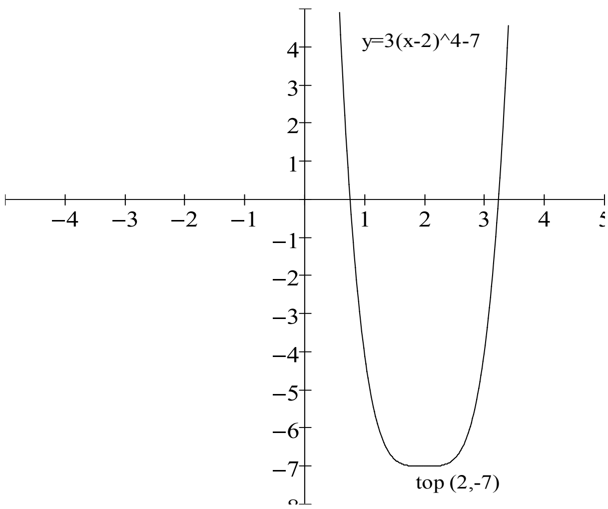
e. $y = -0{,}5x^2 \xrightarrow{T(100,0)} l(x) = -0{,}5(x-100)^2 \Rightarrow$ max. $l(100) = 0$

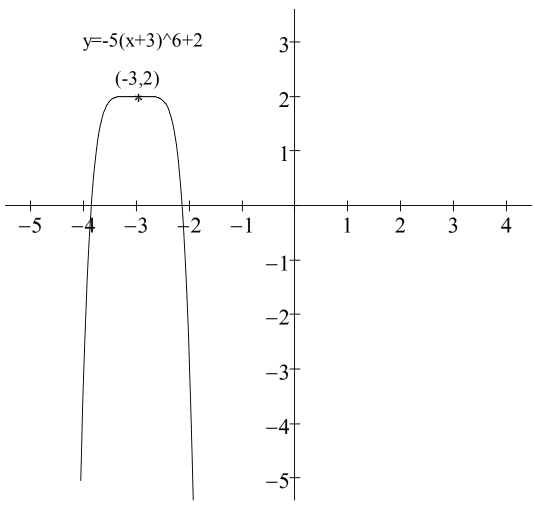
f. $y = -0{,}4x^2 \xrightarrow{T(-0{,}15;-0{,}3)} m(x) = -0{,}4(x+0{,}15)^2 - 0{,}3 \Rightarrow$ max. $m(-0{,}15) = -0{,}3$

9

a. $f(x) = 3(x-2)^4 - 7$

De top is (2,-7)



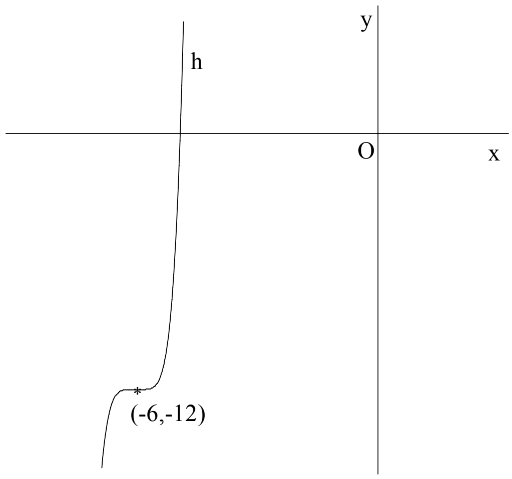


b. $g(x) = -5(x+3)^6 + 2$

De top is (-3 , 2)

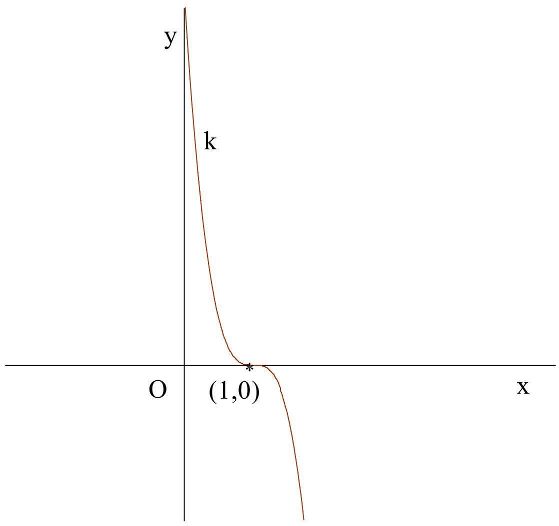
c. $h(x) = 8(x + 6)^5 - 12$

Punt van symm. is (-6 , -12)



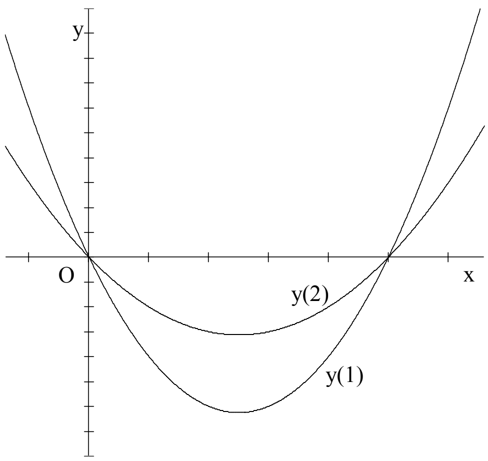
d. $k(x) = -8(x - 1)^3$

Punt van symm. is (1 , 0)

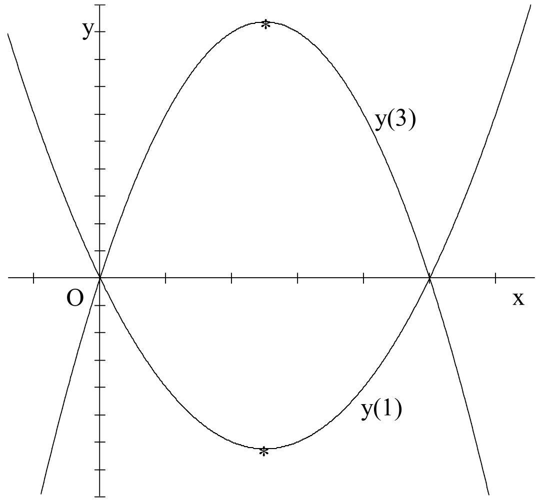


10. $y_1 = x^2 - 5x$
$y_2 = 0{,}5(x^2 - 5x)$
$y_3 = -1{,}5(x^2 - 5x)$

a. De grafiek van y_2 ontstaat uit die van y_1 door de hoogtes van de punten van y_1 te halveren.



b. De grafiek van y_3 ontstaat uit die van y_1 door de hoogtes te spiegelen en vervolgens met 1,5 te vermenigvuldigen.



11.

a. y = $0{,}3x^2 \xrightarrow{T(-5,6)} y = 0{,}3(x+5)^2 + 6 \xrightarrow{verm.x-as,-3} y = -3(0{,}3(x+5)^2 + 6) \Rightarrow$
De beeldgrafiek wordt: $y = -0{,}9(x+5)^2 - 18$ en de coördinaten van de top zijn (-5 , -18)

b. $y = 0{,}5x^4 \xrightarrow{verm.x-as,-4} \Rightarrow = -2x^4 \xrightarrow{T(-3,5)} y = -2(x+3)^4 + 5 \Rightarrow$ De beeldgrafiek wordt dus : $y = -2(x+3)^4 + 5$ en de coördinaten van de top zijn (-3 , 5).

c. y = $-3x^5 + 4 \xrightarrow{T(2,-7)} y = -3(x-2)^5 - 3 \xrightarrow{V_{x-as,6}} y = -18(x-2)^5 - 18 \Rightarrow$
Het punt van symmetrie is (2 , -18)

12.

a. $y = -0{,}12x^2 \xrightarrow{T(4,5)} y = -0{,}12(x-4)^2 + 5 \xrightarrow{V_{x-as,4}} y = -0{,}48(x-4)^2 + 20 \Rightarrow$
De top is (4 , 20)

b. $y = 5x^4 \xrightarrow{V_{x-as,-2}} y = -10x^4 \xrightarrow{T(6,0)} y = -10(x-6)^4 \Rightarrow$ De top is (6,0)

c. $y = 3(x-4)^2 - 8 \xrightarrow{T(-5,2)} y = 3(x+5-4)^2 - 8 + 2 = 3(x+1)^2 - 6 \xrightarrow{V_{x-as,-4}} y = -12(x+1)^2 + 24$
$\Rightarrow$ De top is nu (-1 , 24)

d. $y = -1{,}5(x+3)^3 + 8 \xrightarrow{V_{x-as,-2}} y = 3(x+3)^3 - 16 \xrightarrow{T(8,20)} y = 3(x-5)^3 + 4$
Het is een derdegraadsfunctie $\Rightarrow$ geen top , maar het punt van symmetrie is (5,4).

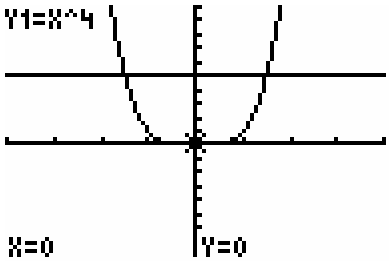
13.

a. Een spiegeling t.o.v. de x-as komt overeen met een vermenigvuldiging met factor -1 t.o.v. de x-as, want bij spiegelen worden de y-coördinaten tegengesteld.

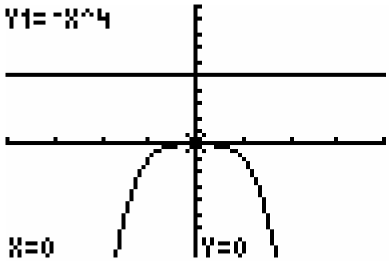
b. $y = 3(x-1)^2 - 6 \xrightarrow{S \text{ t.o.v. de x-as}} y = -3(x-1)^2 + 6$

14.

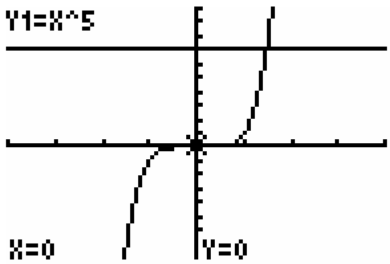
a. $x^4 = 5$ geeft 2 oplossingen. Zie figuur.



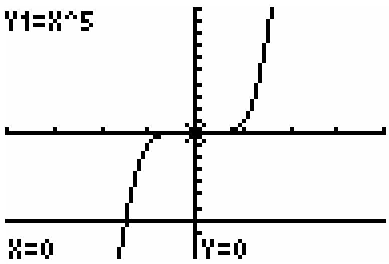
$x^4 = -5$ geeft geen oplossingen. Zie figuur.



b. $x^5 = 7$ geeft 1 oplossing. Zie figuur



$x^5 = -7$ geeft ook 1 oplossing.
Zie weer de figuur.



15.

a. $3x^6 - 1 = 5 \Leftrightarrow 3x^6 = 6 \Leftrightarrow x^6 = 2 \Leftrightarrow x = \sqrt[6]{2} \vee x = -\sqrt[6]{2}$

b. $\frac{1}{3}x^4 + 7 = 11 \Leftrightarrow \frac{1}{3}x^4 = 4 \Leftrightarrow x^4 = 12 \Leftrightarrow x = \sqrt[4]{12} \vee x = -\sqrt[4]{12}$

c. $-2x^5 + 8 = 15 \Leftrightarrow -2x^5 = 7 \Leftrightarrow x^5 = -3,5 \Leftrightarrow x = -\sqrt[5]{3,5}$

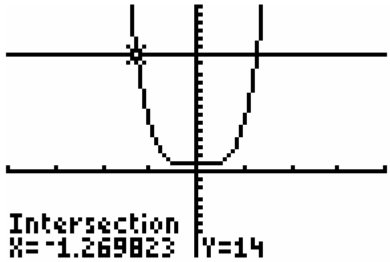
d. $3x^4 - 7 = 11 \Leftrightarrow 3x^4 = 18 \Leftrightarrow x^4 = 6 \Leftrightarrow x = \sqrt[4]{6} \vee x = -\sqrt[4]{6}$

e. $5(2x-1)^6 + 7 = 12 \Leftrightarrow 5(2x-1)^6 = 5 \Leftrightarrow (2x-1)^6 = 1 \Leftrightarrow 2x - 1 = \sqrt[6]{1} \vee 2x - 1 = -\sqrt[6]{1} \Leftrightarrow$
$2x - 1 = 1 \vee 2x - 1 = -1 \Leftrightarrow 2x = 2 \vee 2x = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee x = 0$

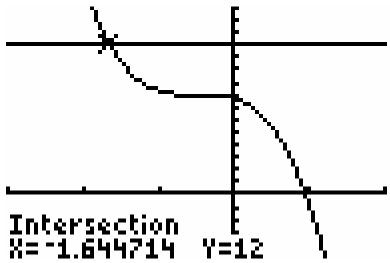
f. $-\frac{1}{4}(3x-1)^3 + 8 = 10 \Leftrightarrow -\frac{1}{4}(3x-1)^3 = 2 \Leftrightarrow (3x-1)^3 = -8 \Leftrightarrow 3x - 1 = -\sqrt[3]{8} \Leftrightarrow$
$3x - 1 = -2 \Leftrightarrow 3x = -1 \Leftrightarrow x = -\frac{1}{3}$

16.

a. $5x^4 + 1 > 14$ Voer in $y_1 = 5x^4 + 1$ en $y_2 = 14$
Met intersect vinden we de snijpunten bij
$x \approx$ -1,27 en bij $x \approx$ 1,27
Nu schetsen en dan aflezen $\Rightarrow$
$x <$ -1,27 $\vee$ $x >$ 1,27



b. $-\frac{1}{3}(2x+1)^3 + 8 \geq 12$
Voer in : $y_1 = -\frac{1}{3}(2x+1)^3$ en $y_2 = 12$
Met intersect vinden we het snijpunt bij
$x \approx$ -1,64
Nu schetsen en dan aflezen $\Rightarrow$
$x \leq$ -1,64



17.

a. $\frac{1}{5}x^3 - 7 = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{5}x^3 = 8 \Leftrightarrow x^3 = 40 \Leftrightarrow x = \sqrt[3]{40} \Leftrightarrow x \approx 3{,}42$

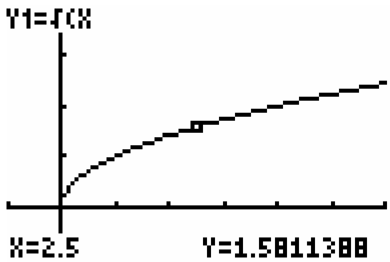
b. $-3x^6 + 2 = 20 \Leftrightarrow -3x^6 = 18 \Leftrightarrow x^6 = -6 \Rightarrow$ geen oplossing want $x^6 \geq 0$

c. $3\left(\frac{1}{2}x+1\right)^4 + 5 = 41 \Leftrightarrow 3\left(\frac{1}{2}x+1\right)^4 = 36 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}x+1\right)^4 = 12 \Leftrightarrow$
$\frac{1}{2}x + 1 = \sqrt[4]{12} \vee \frac{1}{2}x + 1 = -\sqrt[4]{12} \Leftrightarrow \frac{1}{2}x = -1 + \sqrt[4]{12} \vee \frac{1}{2}x = -1 - \sqrt[4]{12} \Leftrightarrow x = -2 + 2.\sqrt[4]{12} \vee x = -2 - 2.\sqrt[4]{12}$
$\Leftrightarrow x \approx 1{,}72 \vee x \approx -5{,}72$

d. $-(x+1)^5 - 1 = 8 \Leftrightarrow -(x+1)^5 = 9 \Leftrightarrow (x+1)^5 = -9 \Leftrightarrow x + 1 = -\sqrt[5]{9} \Leftrightarrow$
$x = -1 - \sqrt[5]{9} \Leftrightarrow x \approx -2{,}55$

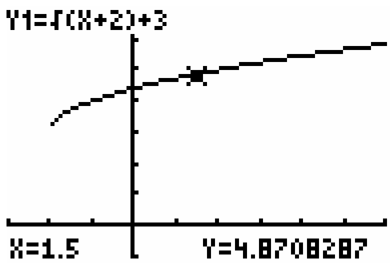
18.

a. Gegeven $y = \sqrt{x}$ zie figuur.
$y = \sqrt{x}$ is alleen gedefinieerd voor $x \geq 0$.



b. Gegeven $y = \sqrt{x+2} + 3$ Zie figuur.

$y = \sqrt{x} \xrightarrow{T(-2,3)} y = \sqrt{x+2} + 3$

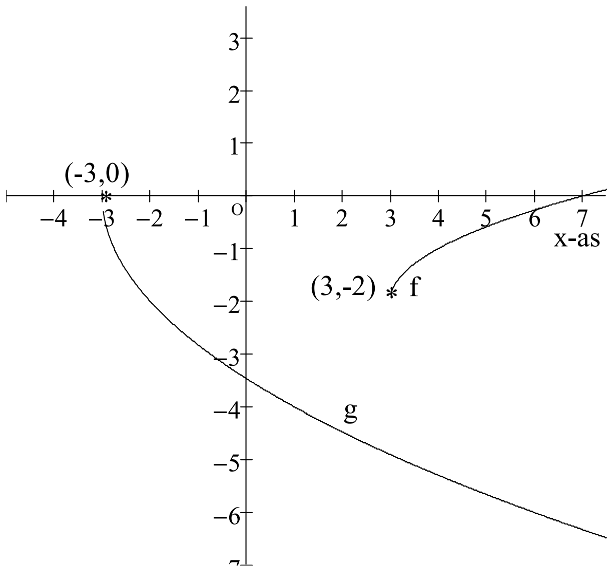


19. $f(x) = \sqrt{(x-3)} - 2$ en $g(x) = -3.\sqrt{(x+3)}$

a. $y = \sqrt{x} \xrightarrow{T(3,-2)} y = \sqrt{(x-3)} - 2$

$y = \sqrt{x} \xrightarrow{verm.x-as,-3} y = -3\sqrt{x} \xrightarrow{T(-3,0)} y = -3\sqrt{(x+3)}$

b.



c. $D_f = [3 , \rightarrow >$ en $B_f = [-2 , \rightarrow >$ $D_g = [-3 , \rightarrow >$ en $B_g = < \leftarrow , 0]$

20. $f(x) = 2\sqrt{x} - 3$ en $g(x) = -\sqrt{(x+5)} + 7$

a. $y = \sqrt{x} \xrightarrow{verm.\text{ x-as,2}} y = 2\sqrt{x} \xrightarrow{T(0,-3)} y = 2\sqrt{x} - 3$

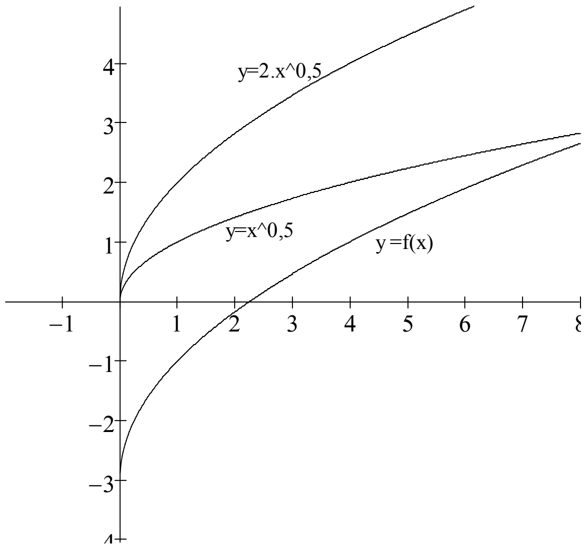
$y = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{verm. x-as,-1}]{S\text{ in de x-as}} y = -\sqrt{x} \xrightarrow{T(-5,7)} y = -\sqrt{(x+5)} + 7$

Opmerking: Als je de afbeeldingen zou omdraaien dan krijg je niet altijd hetzelfde resultaat !!

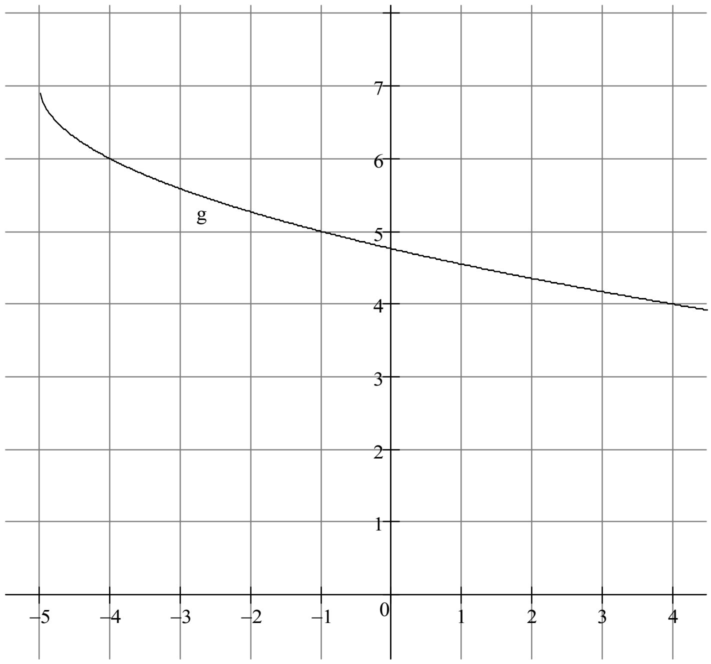
$y = \sqrt{x} \xrightarrow{T(0,-3)} y = \sqrt{x} - 3 \xrightarrow{verm.\text{ x-as, 2}} y = 2.(\sqrt{x} - 3) \Leftrightarrow y = 2\sqrt{x} - 6$ **anders**

$y = \sqrt{x} \xrightarrow{T(-5,7)} y = \sqrt{(x+5)} + 7 \xrightarrow[\text{verm. x-as, -1}]{S\text{ in de x-as}} y = -\sqrt{(x+5)} - 7$ **Dit is ook anders .**

b. Beginpunt (0,-3)



Beginpunt (-5 , 7)



c. D_f = [0 , → > ; B_f = [-3 , → > en D_g = [-5 , → > ; B_g = < ← ; 7]

21.

	functie	beginpunt	domein	bereik
a.	$f(x) = \sqrt{(x + 5)} + 3$	(-5 , 3)	D_f = [-5 , → >	B_f = [3 , → >
b.	$g(x) = \sqrt{(x + 3)} - 7$	(-3 , -7)	D_g = [-3 , → >	B_g = [-7 , → >
c.	$h(x) = -2\sqrt{(x + 1)}$	(-1 , 0)	D_h = [-1 , →>	B_h = < ← , 0]

d. $k(x) = 3\sqrt{x} + 1$ (0 , 1) $D_k = [0 , \rightarrow >$ $B_k = [1 , \rightarrow >$

e. $l(x) = \sqrt{(x-1)} - 1$ (1 , -1) $D_l = [1 , \rightarrow >$ $B_l = [-1 , \rightarrow >$

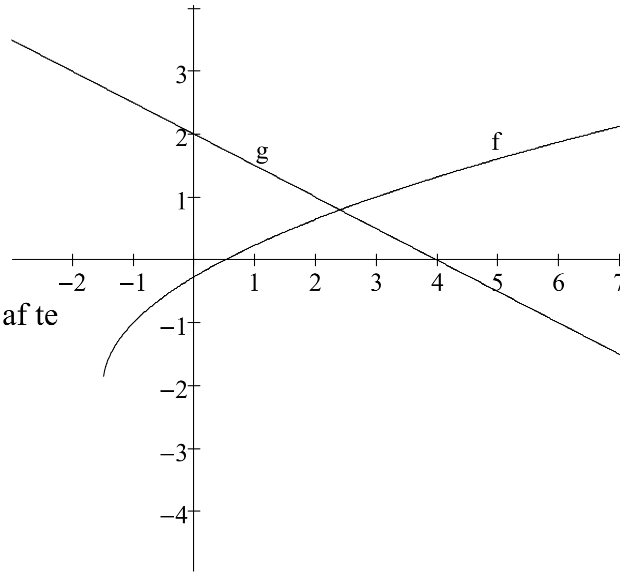
f. $m(x) = -3 + \sqrt{x}$ (0 , -3) $D_m = [0 , \rightarrow >$ $B_m = [-3 , \rightarrow >$

22.
$f(x) = \sqrt{(x-2)} + 1$

a. Beginpunt (2 , 1)
b. We komen niet goed in het beginpunt . Zal wel komen door de te grote stapgrootte .

23. $f(x) = -2 + \sqrt{(2x+3)}$ en $g(x) = -0{,}5x + 2$

a. Zie de figuur hiernaast



b. Domein vinden we door op te lossen
$2x + 3 \geq 0 \Leftrightarrow 2x \geq -3 \Leftrightarrow x \geq -1{,}5$
$\Rightarrow D_f$ [-1,5 ; $\rightarrow >$ en $B_f = [-2 , \rightarrow >$

c. Eerst snijpunt $\Rightarrow$ m.b.v. intersect vinden we
$x \approx 2{,}41 \Rightarrow$ nu $f(x) < g(x)$ vinden we door goed af te lezen uit de grafieken $\Rightarrow$ [-1,5 ; 2,41>
Anders geschreven:
$-1{,}5 \leq x < 2{,}41$

24.
a. $f(x) = 3 + \sqrt{(8-4x)}$ voorwaarde: $8 - 4x \geq 0 \Leftrightarrow -4x \geq -8 \Leftrightarrow x \leq 2 \Rightarrow D_f = <\leftarrow ; 2]$
$B_f = [3 , \rightarrow >$ en het beginpunt is: (2 , 3).

b. $g(x) = 3 + \sqrt{(4x-8)}$ voorwaarde: $4x - 8 \geq 0 \Leftrightarrow 4x \geq 8 \Leftrightarrow x \geq 2 \Rightarrow D_g = [2 , \rightarrow >$
$B_g = [3 , \rightarrow >$ en het beginpunt is ook (2 , 3).

c. $h(x) = 5 - \sqrt{(2x+6)}$ voorwaarde: $2x + 6 \geq 0 \Leftrightarrow 2x \geq -6 \Leftrightarrow x \geq -3 \Rightarrow D_h = [-3 , \rightarrow >$
$B_h = < \leftarrow , 5]$ en het beginpunt is (-3 , 5).

d. $k(x) = -2\sqrt{x} + 3$ voorwaarde $x \geq 0 \Rightarrow D_k = [0 , \rightarrow >$; $B_k = < \leftarrow , 3]$; beginpunt is (0 , 3).

25.

a. $\sqrt{x-3} = -4$ heeft geen oplossing omdat de uitkomst van een wortelfunctie altijd positief is.

b. $\sqrt{x-3} = 5$ geeft als oplossing $x = 28$.
$\sqrt{x} - 3 = 5 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 8 \Rightarrow x = 64$ is dan de oplossing.

26.

a. $\sqrt{2x-1} = 3 \Rightarrow 2x-1 = 9 \Leftrightarrow 2x = 10 \Leftrightarrow x = 5$ voldoet

b. $7 + \sqrt{2x-1} = 3 \Leftrightarrow \sqrt{2x-1} = -4 \Rightarrow$ geen oplossingen

c. $3\sqrt{x} + 1 = 7 \Leftrightarrow 3\sqrt{x} = 6 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4$ voldoet

d. $2 + \sqrt{x} = 9 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 7 \Rightarrow x = 49$ voldoet

e. $5 + 3\sqrt{x} = 41{,}3 \Leftrightarrow 3\sqrt{x} = 36{,}3 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 12{,}1 \Rightarrow x = 146{,}41$ voldoet.

f. $2 - 4\sqrt{x} = -8 \Leftrightarrow -4\sqrt{x} = -10 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 2{,}5 \Rightarrow x = 6{,}25$ voldoet.

27.

a. $5 - 3\sqrt{x} = -7 \Leftrightarrow -3\sqrt{x} = -12 \Leftrightarrow \sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 16$ voldoet.

b. $2\sqrt{5-2x} = 16 \Leftrightarrow \sqrt{5-2x} = 8 \Rightarrow 5 - 2x = 64 \Leftrightarrow -2x = 59 \Leftrightarrow x = -29{,}5$ voldoet

c. $6 + 5\sqrt{2x-6} = 51 \Leftrightarrow 5\sqrt{2x-6} = 45 \Leftrightarrow \sqrt{2x-6} = 9 \Rightarrow 2x - 6 = 81 \Leftrightarrow 2x = 87 \Leftrightarrow x = 43{,}5$
voldoet

d. $1 - \frac{1}{2}\sqrt{1-x} = -7 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}\sqrt{1-x} = -8 \Leftrightarrow \sqrt{1-x} = 16 \Rightarrow 1 - x = 256 \Leftrightarrow -x = 255 \Leftrightarrow$
$x = -255$ voldoet.

28. $K = 15 + \sqrt{2q + 30}$ met K in euro's en q is het aantal broden per dag.

a. $K = 15 + \sqrt{2.20 + 30} \approx 23{,}37$ euro

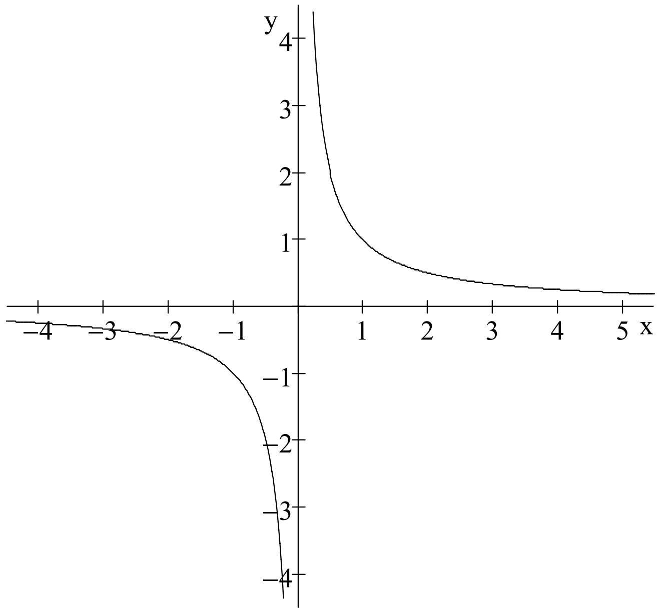
b. Nu moet gelden : $15 + \sqrt{2q+30} = 25 \Leftrightarrow \sqrt{2q+30} = 10 \Rightarrow 2q + 30 = 100 \Leftrightarrow 2q = 70 \Leftrightarrow q = 35$
$\Rightarrow$ Bij 35 broden zijn de kosten 25 euro.

c. $R = 1{,}65.q$

d. $W = R - K \Leftrightarrow W = 1{,}65.q - \left(15 + \sqrt{2q+30}\right)$

29.

a.



b. Als x steeds groter wordt dan wordt $f(x)$ steeds kleiner , maar $f(x)$ blijft positief en nadert steeds meer de waarde 0.
Als x oneindig klein wordt dan wordt $f(x)$ steeds groter , maar $f(x)$ blijft negatief en nadert de waarde 0 steeds meer.

c.

x	y
-0.02	-50
0.01	-100
0	Error
0.01	100
0.02	50
0.03	33.333

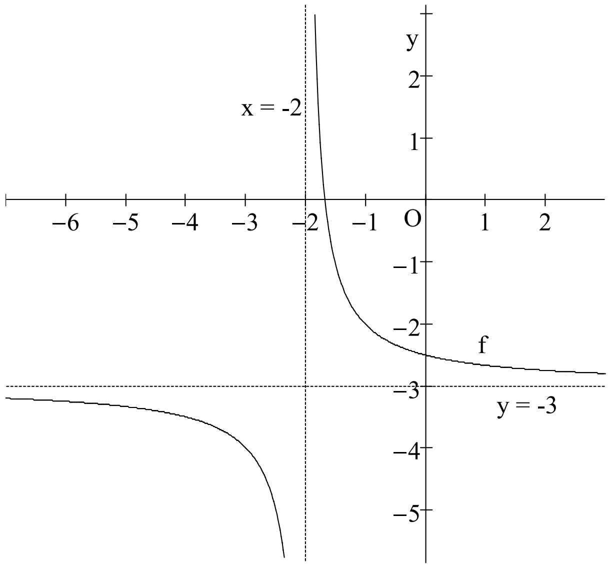
Als van de negatieve kant de 0 nadert dan wordt $f(x)$ steeds kleiner en als x van de positieve kant de 0 nadert dan wordt $f(x)$ steeds groter.

d. Bij $\frac{1}{0}$ = …. hoort …. * 0 = 1 Je kunt niets invullen want iets maal 0 kan nooit 1 zijn. Dus we mogen nooit door 0 delen.

30. $f(x) = \dfrac{1}{x+2} - 3$

a. $y = \dfrac{1}{x} \xrightarrow{T(-2,-3)} y = \dfrac{1}{x+2} - 3$

b.
H.A. y = -3 en
V.A. x = -2



31.

a. $y = \dfrac{1}{x} \xrightarrow{T(5,6)} y = \dfrac{1}{x-5} + 6 \Rightarrow$ H.A. $y = 6$ en V.A. $x = 5$

b. $y = \dfrac{1}{x} \xrightarrow{T(-1,-3)} g(x) = \dfrac{1}{x+1} - 3 \Rightarrow$ H.A. $y = -3$ en V.A. $x = -1$

c.

$$y=\frac{1}{x}\xrightarrow{T(3,0)}h(x)=\frac{1}{x-3}\ \Rightarrow \qquad \text{H.A. } y=0 \text{ en V.A. } x=3$$

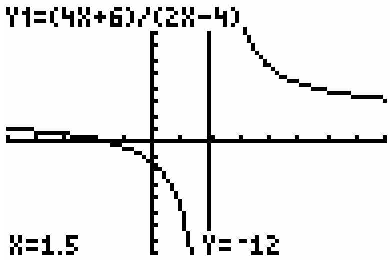
d. $$y=\frac{1}{x}\xrightarrow{T(0,-3)}k(x)=\frac{1}{x}-3\ \Rightarrow \text{H.A. } y=-3 \text{ en V.A. } x=0$$

32. We zien dat de verticale asymptoot is : $x = 3$ en de horizontale asymptoot is : y = -2 $\Rightarrow$

Er is dus een translatie T(3 , -2) $\Rightarrow$ $f(x) = \dfrac{1}{x-3}-2$

33.

a. Gegeven f(x) = $\dfrac{4x+6}{2x-4}$



b. Als x steeds groter wordt dan gaat f(x) naar 2 toe.
We krijgen dan de horizontale asymptoot y = 2.

X	Y1
0	-1.5
100	2.0714
200	2.0354
300	2.0235
400	2.0176
500	2.0141
600	2.0117

X=0

c. Als x steeds dichter naar 2 toe gaat dan wordt f(x) heel groot.
We krijgen dan de verticale asymptoot x = 2.

X	Y1
1.95	-138
1.96	-173
1.97	-231.3
1.98	-348
1.99	-698
2	ERR:
2.01	702

X=1.95

34.

a. $f(x)=\dfrac{2x-4}{x+3}$ noemer is 0 als x = -3 $\Rightarrow$ V.A. x = -3

f(100) ≈ 1,9029 en f(1000) ≈ 1,99 $\Rightarrow$ H.A. y = 2

b. $g(x)=\dfrac{2x-3}{2x+5}$ noemer is 0 als 2x +5 = 0 $\Leftrightarrow$ x = -2,5 $\Rightarrow$ V.A. x = -2,5

f(100) ≈ 0,96098 en f(1000) ≈ 0,99601 $\Rightarrow$ H.A. y = 1

c. $h(x)=\dfrac{5}{2x-3}$ noemer is 0 als 2x - 3 = 0 $\Leftrightarrow$ x = 1,5 $\Rightarrow$ V.A. x = 1,5

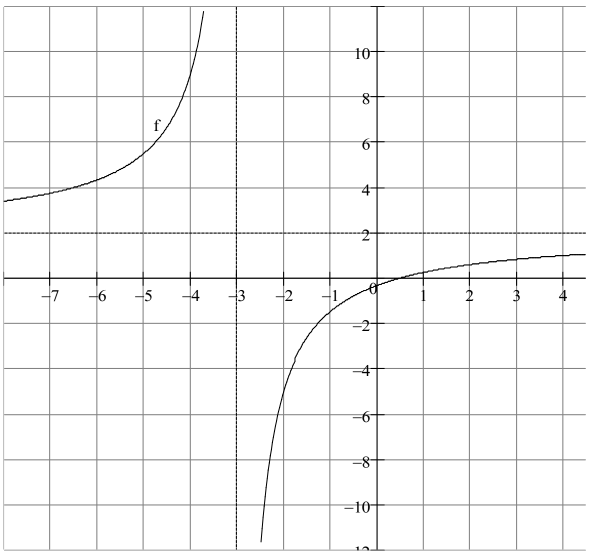
f(100) ≈ 0,02538 en f(1000) ≈ 0,0025 $\Rightarrow$ H.A. y = 0

35. $f(x) = \dfrac{2x-1}{x+3}$

De noemer is 0 bij x = -3 De teller is dan -7 $\Rightarrow$ V.A. x = -3

$f(1000) \approx 1{,}993$; $f(10000) \approx 1{,}9993$ $\Rightarrow$Voor zeer grote x is $f(x) \approx 2 \Rightarrow$ H.A. $y = 2$

x	-6	-5	-4	-1	0	1	4
y	4,3	5,5	9	-1,5	0,33	0,25	1



36.

a. $\dfrac{3}{a} = \dfrac{2}{5} \Rightarrow 2.a = 3.5 \Leftrightarrow 2a = 15 \Leftrightarrow a = 7,5$

b. $\dfrac{5}{x} = \dfrac{3}{12} \Rightarrow 3x = 60 \Leftrightarrow x = 20$

37.

a. $\dfrac{3}{2x-1} = \dfrac{2}{x+3} \Rightarrow 3(x+3) = 2(2x-1) \Leftrightarrow 3x+9 = 4x-2 \Leftrightarrow -x = -11 \Leftrightarrow x = 11$ voldoet

b. $5 + \dfrac{x}{x+1} = 7 \Leftrightarrow \dfrac{x}{x+1} = 2 \Rightarrow x = 2(x+1) \Leftrightarrow x = 2x+2 \Leftrightarrow -x = 2 \Leftrightarrow x = -2$ voldoet

c. $\dfrac{x-2}{2x+6} = 3 \Leftrightarrow \dfrac{x-2}{2x+6} = \dfrac{3}{1} \Rightarrow 3(2x+6) = 1.(x-2) \Leftrightarrow 6x+18 = x-2 \Leftrightarrow 5x = -20 \Leftrightarrow x = -4$
voldoet

d. $8 + \dfrac{2x-3}{x-3} = 8 \Leftrightarrow \dfrac{2x-3}{x-3} = 0 \Rightarrow 2x-3 = 0 \Leftrightarrow 2x = 3 \Leftrightarrow x = 1,5$ voldoet

e. $\dfrac{x-1}{x-3} = \dfrac{2x-1}{2x+5} \Rightarrow (2x+5)(x-1) = (2x-1)(x-3) \Leftrightarrow 2x^2 - 2x + 5x - 5 = 2x^2 - 6x - x + 3 \Leftrightarrow$
$3x - 5 = -7x + 3 \Leftrightarrow 10x = 8 \Leftrightarrow x = 0,8$ voldoet

f. $\frac{x+3}{x-1}=\frac{10}{x} \Rightarrow x(x+3)=10(x-1) \Leftrightarrow x^2+3x=10x-10 \Leftrightarrow x^2-7x+10=0 \Leftrightarrow$
$(x-5)(x-2)=0 \Leftrightarrow x=5 \vee x=2$ voldoen allebei.

38.

a. $\frac{2x+3}{x+1}=\frac{2x+2}{x-1} \Rightarrow (2x+3)(x-1)=(2x+2)(x+1) \Leftrightarrow 2x^2-2x+3x-3=2x^2+4x+2 \Leftrightarrow$
$x-4x=3+2 \Leftrightarrow -3x=5 \Leftrightarrow x= -\frac{5}{3}$ voldoet (noemers zijn dan niet 0)

b. $4+\frac{2x-6}{x+1}=7 \Leftrightarrow \frac{2x-6}{x+1}=3 \Rightarrow 3(x+1)=2x-6 \Leftrightarrow 3x+3=2x-6 \Leftrightarrow x=-9$ voldoet

c. $\frac{2x+4}{x-1}=x \Leftrightarrow \frac{2x+4}{x-1}=\frac{x}{1} \Rightarrow x(x-1)=1.(2x+4) \Leftrightarrow x^2-x=2x+4 \Leftrightarrow x^2-3x-4=0 \Leftrightarrow$
$(x-4)(x+1)=0 \Leftrightarrow x=4 \vee x=-1$ voldoen allebei.

d. $\frac{x-12}{x+2}=\frac{2x}{x+3} \Rightarrow 2x(x+2)=(x-12)(x+3) \Leftrightarrow 2x^2+4x=x^2-12x+3x-36 \Leftrightarrow$
$x^2+13x+36=0 \Leftrightarrow (x+4)(x+9)=0 \Leftrightarrow x=-4 \vee x=-9$ voldoen allebei.

39. $K=\frac{4200-5p}{1-p}$

a. $60\% \Rightarrow p=0{,}6 \Rightarrow K=\frac{4200-5.0{,}60}{1-0{,}60} \approx 10493$ euro zijn de maandelijkse kosten.

b. Bij 95% dan $p=0{,}95 \Rightarrow$ De maandelijkse kosten zijn dan 83905 euro.

c. Dan krijgen we $100\% \Rightarrow p=1$ Dan zouden de kosten oneindig hoog worden.

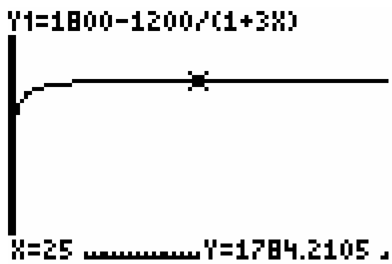
d. Nu moet gelden : $K=2800 \Rightarrow$ Voer in $y_1=K(x)$ en $y_2=28000$
Met intersect vinden we $x=p=0{,}85 \Rightarrow$ Het percentage is dan 85%.

40. $K=12q+12000$ en $GK=\frac{K}{q}$

$GK=13{,}25 \Rightarrow \frac{12q+12000}{q}=13{,}25 \Rightarrow 12q+12000=13{,}25q \Leftrightarrow 12000=1{,}25q \Leftrightarrow q=9600$

41. $N=1800-\frac{1200}{1+3t}$

a.
Zie de figuur.



b. $N(100)=1796$ en $N(1000) \approx 1799{,}6 \Rightarrow$
De horizontale asymptoot is : $N=1800$

De populatie insecten zal de 1800 steeds meer benaderen.

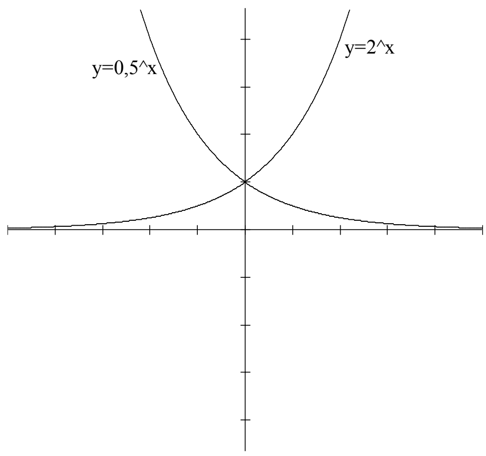
c. Voer in $y_1 = N(x)$ en $y_2 = 1760$. Met intersect vinden we $x \approx 9{,}67$ Op 10 mei zijn er 1760 insecten.

d. 4 mei . Dan t van 3 naar 4. Er geldt $N(4) \approx 1708$ en $N(3) = 1680 \Rightarrow$
De toename is dus 28 insecten op 4 mei.

e. $1680 \Rightarrow t = 3$ en 1745 bij t = 7 (uit de tabel afgelezen) $\Rightarrow$ Deze toename duurt dus 4 dagen.

42.

$f(x) = 2^x$ en $g(x) = 0{,}5^x$



a. f en g zijn elkaars spiegelbeeld t.o.v.de y-as.

b. f en g hebben allebei de x-as als horizontale asymptoot.

d. $B_f = B_g = \langle 0 , \rightarrow \rangle$

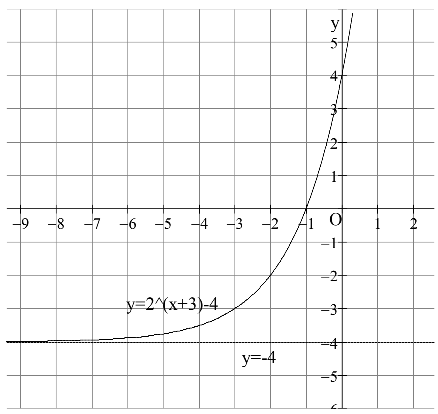
43.

a. $2^x \xrightarrow{T(0,3)} 2^x + 3$

b. $2^x \xrightarrow{T(5,0)} 2^{x-5}$

c. $y = 2^x \xrightarrow{verm.\ t.o.v.\ de\ \text{x-as},3} y = 3 \cdot 2^x$

44. $f(x) = 2^{x+3} - 4$



a. $y = 2^x \xrightarrow{T(-3,-4)} y = 2^{x+3} - 4$

b. $B_f = \langle -4 , \rightarrow \rangle$

c. Voer in in GR: $y_1 = 2^{x+3} - 4$ en $y_2 = 2$
Met intersect vinden we $x \approx -0{,}42$
Aflezen uit grafiek $\Rightarrow x \leq -0{,}42$

d. $f(3) = 60$ als $x \leq 3$ dan $-4 < f(x) \leq 60$

45.

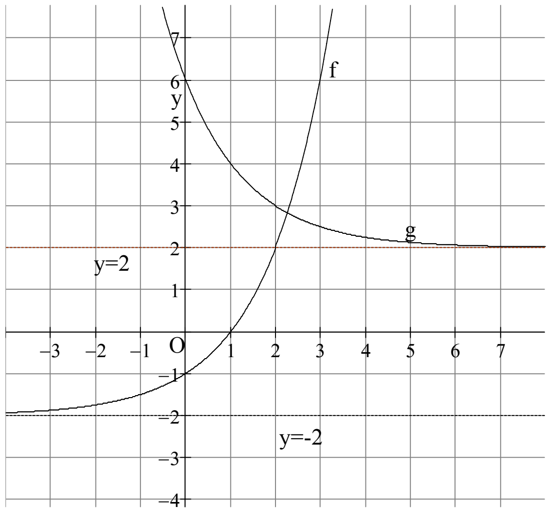
a. $y = 3^x \xrightarrow{T(1,5)} y = 3^{x-1} + 5 \;\Rightarrow\;$ H.A. y = 5

b. $y = 3^x \xrightarrow{\textit{verm.}\text{ t.o.v. x-as,5}} y = 5.3^x \xrightarrow{T(-1,0)} y = 5.3^{x+1} \;\Rightarrow$ H.A. y = 0

c. $y = 3^x \xrightarrow{\textit{verm.}\text{ t.o.v. x-as,4}} y = 4.3^x \xrightarrow{T(0,-7)} y = 4.3^x - 7 \;\Rightarrow$ H.A. y = -7

d. $y = 0,5^x \xrightarrow{\textit{verm.}\text{ t.o.v. x-as,-2}} y = -2.0,5^x \xrightarrow{T(0,+3)} y = -2.0,5^x + 3 \;\Rightarrow$ H.A. y = 3

46. $f(x) = 2^x - 2$ en $g(x) = (0,5)^{x-2} + 2$



a. $y = 2^x \xrightarrow{T(0,-2)} y = 2^x - 2$

$y = 0,5^x \xrightarrow{T(2,2)} y = 0,5^{x-2} + 2$

b.

x	0	1	2	4
f(x)	-1	0	2	14
g(x)	6	4	3	2,3

$B_f = \langle -2 , \rightarrow \rangle$ en $B_g = \langle 2 , \rightarrow \rangle$

d. g(4) = 2,25 aflezen uit de grafiek $\Rightarrow$
als $x \geq 4$ dan $2 < g(x) \leq 2,25$

e. Met intersect vinden we het snijpunt bij $x \approx 2,27$
Nu aflezen uit de grafiek $\Rightarrow$ $f(x) \leq g(x)$ voor $x \leq 2,27$

47.

$y_1 = x^{-3}$; $y_2 = 3x^{-1}$; $y_3 = x^{\frac{1}{3}}$; $y_4 = \dfrac{3}{x}$; $y_5 = \sqrt[3]{x}$ en $y_6 = \dfrac{1}{x^3}$

$y_1 = y_6$; $y_2 = y_4$ en $y_3 = y_5$

48.

a. $x^5\sqrt{x} = x^5.x^{\frac{1}{2}} = x^{5\frac{1}{2}}$

b. $\dfrac{\sqrt{x}}{x^3} = \dfrac{x^{\frac{1}{2}}}{x^3} = x^{\frac{1}{2}-3} = x^{-2\frac{1}{2}}$

c. $\dfrac{1}{x\sqrt{x}} = \dfrac{1}{x.x^{\frac{1}{2}}} = \dfrac{1}{x^{1\frac{1}{2}}} = x^{-1\frac{1}{2}}$

d. $x^3.x^{2,4} = x^{3+2,4} = x^{5,4}$

e. $\dfrac{x^4.\sqrt[3]{x}}{\sqrt[5]{x^2}} = \dfrac{x^4.x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{2}{5}}} = x^{4+\frac{1}{3}-\frac{2}{5}} = x^{3\frac{14}{15}}$

f. $x^5.x^{-\frac{1}{5}}.x = x^{5-\frac{1}{5}+1} = x^{5\frac{4}{5}}$

49.

a. $y = \dfrac{5}{x^4} = 5.\dfrac{1}{x^4} = 5.x^{-4}$

b. $y = 3x^2\sqrt{x} = 3.x^2.x^{\frac{1}{2}} = 3x^{2+\frac{1}{2}} = 3x^{2\frac{1}{2}}$

c. $y = \dfrac{1}{5x} = \dfrac{1}{5}.\dfrac{1}{x} = \dfrac{1}{5}.x^{-1}$

d. $y = 5x.\sqrt[4]{x} = 5.x^1.x^{\frac{1}{4}} = 5.x^{1\frac{1}{4}}$

e. $y = \dfrac{3\sqrt{x}}{x^2} = 3.\dfrac{x^{\frac{1}{2}}}{x^2} = 3.x^{\frac{1}{2}-2} = 3.x^{-1\frac{1}{2}}$

f. $y = 8\sqrt{x}.\sqrt[4]{x^3} = 8.x^{\frac{1}{2}}.x^{\frac{3}{4}} = 8.x^{\frac{1}{2}+\frac{3}{4}} = 8x^{1\frac{1}{4}}$

g. $y = \left(3x^2\right)^3.x^5 = 3^3.x^6.x^5 = 27.x^{11}$

h. $y = 28.\left(4x\right)^{-1}.\dfrac{1}{x} = 28.4^{-1}.x^{-1}.x^{-1} = 28.\dfrac{1}{4}.x^{-1+-1} = 7x^{-2}$

i. $y = \sqrt[3]{x}.\sqrt[4]{x} = x^{\frac{1}{3}}.x^{\frac{1}{4}} = x^{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}} = x^{\frac{7}{12}} = 1.x^{\frac{7}{12}}$

50.

a. $N = 80.2^{2t-4} = 80.\left(2^2\right)^t.2^{-4} = 80.4^t.\dfrac{1}{16} = 5.4^t$

b. $N = 2500.5^{-t-2} = 2500.\left(5^{-1}\right)^t.5^{-2} = 2500.\left(\dfrac{1}{5}\right)^t.\dfrac{1}{25} = 100.\left(\dfrac{1}{5}\right)^t$

c. $N = \dfrac{100}{2^{2t}} = 100.\dfrac{1}{\left(2^2\right)^t} = 100.\left(2^{-2}\right)^t = 100.\left(\dfrac{1}{4}\right)^t$

51.

a. $32 = 2^5$

b. $\dfrac{1}{2} = 2^{-1}$

c. $\sqrt[4]{2} = 2^{\frac{1}{4}}$

d. $16\sqrt{2} = 2^4.2^{\frac{1}{2}} = 2^{4\frac{1}{2}}$

e. $1 = 2^0$

f. $\frac{1}{2}\sqrt{2} = 2^{-1}.2^{\frac{1}{2}} = 2^{-1+\frac{1}{2}} = 2^{-\frac{1}{2}}$

52.

a.
$$2^{x+1} = 64$$
$$2^{x+1} = 2^6$$
$$x+1 = 6$$
$$x = 5$$

b.
$$2^{x-2} = \tfrac{1}{8}$$
$$2^{x-2} = 2^{-3}$$
$$x-2 = -3$$
$$x = -1$$

c.
$$3^{2x+1} = 27\sqrt{3}$$
$$3^{2x+1} = 3^3.3^{\frac{1}{2}}$$
$$3^{2x+1} = 3^{3,5}$$
$$2x+1 = 3,5$$
$$2x = 2,5$$
$$x = 1\frac{1}{4}$$

d.
$$5^{-x+6} = 625$$
$$5^{-x+6} = 5^4$$
$$-x+6 = 4$$
$$-x = -2$$
$$x = 2$$

e.
$$3^x - 2 = 25$$
$$3^x = 27$$
$$3^x = 3^3$$
$$x = 3$$

f.
$$5.2^x + 11 = 91$$
$$5.2^x = 80$$
$$2^x = 16$$
$$2^x = 2^4$$
$$x = 4$$

g.
$$2^x = 1$$
$$2^x = 2^0$$
$$x = 0$$

h.
$$2^{x-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-5}$$
$$2^{x-3} = \left(2^{-1}\right)^{x-5}$$
$$2^{x-3} = 2^{-x+5}$$
$$x-3 = -x+5$$
$$2x = 8$$
$$x = 4$$

i.
$$2^{x+3} = 8^{x+2}$$
$$2^{x+3} = \left(2^3\right)^{x+2}$$
$$2^{x+3} = 2^{3x+6}$$
$$x+3 = 3x+6$$
$$-2x = 3$$
$$x = -1,5$$

53.

a.
$$2^{3x+5} = 16\sqrt{2}$$
$$2^{3x+5} = 2^4.2^{\frac{1}{2}}$$
$$2^{3x+5} = 2^{4,5}$$
$$3x+5 = 4,5$$
$$3x = -0,5$$
$$x = -\tfrac{1}{6}$$

b.
$$3^{4x} = \tfrac{1}{81}.\sqrt[4]{9}$$
$$3^{4x} = 3^{-4}.3^{\frac{2}{4}}$$
$$3^{4x} = 3^{-3,5}$$
$$4x = -3,5$$
$$x = -\tfrac{7}{8}$$

c.
$$3.5^{2x-1} = 0,6$$
$$5^{2x-1} = 0,2$$
$$5^{2x-1} = \tfrac{1}{5}$$
$$5^{2x-1} = 5^{-1}$$
$$2x-1 = -1$$
$$2x = 0$$
$$x = 0$$

d.
$$9^{3x-3} = 3^{x+4}$$
$$\left(3^2\right)^{3x-3} = 3^{x+4}$$
$$3^{6x-6} = 3^{x+4}$$
$$6x-6 = x+4$$
$$5x = 10$$
$$x = 2$$

e.
$$3.2^{x-1} - 1 = -0,25$$
$$3.2^{x-1} = \tfrac{3}{4}$$
$$2^{x-1} = \tfrac{1}{4}$$
$$2^{x-1} = 2^{-2}$$
$$x-1 = -2$$
$$x = -1$$

f.
$$3.5^{2x+1} = 75.\sqrt{5}$$
$$5^{2x+1} = 25.\sqrt{5}$$
$$5^{2x+1} = 5^2.5^{\frac{1}{2}}$$
$$5^{2x+1} = 5^{2,5}$$
$$2x+1 = 2,5$$
$$2x = 1,5$$
$$x = \tfrac{3}{4}$$

54.
$f(x) = 2^x$ $\quad f(3) = 2^3 = 8$; $16 = 2^4 \Rightarrow f(4) = 16$;
$\dfrac{1}{2} = 2^{-1} \Rightarrow f(-1) = \dfrac{1}{2}$ $\quad \sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow f(\tfrac{1}{2}) = \sqrt{2}$

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

a. $f^{inv.}(16) = 4$ want $2^4 = 16$
b. $f^{inv.}(4) = 2$ want $2^2 = 4$
c. $f^{inv.}(1) = 0$ want $2^0 = 1$
d. $f^{inv.}(0,5) = -1$ want $2^{-1} = 0,5$

56. $g(x) = 3^x$

a. $g^{inv.}(9) = 2$ want $3^2 = 9$
b. $g^{inv.}(81) = 4$ want $3^4 = 81$
c. $g^{inv.}(1) = 0$ want $3^0 = 1$
d. $g^{inv}\left(\dfrac{1}{3}\right) = -1$ want $3^{-1} = \dfrac{1}{3}$

57.
a. ${}^2\log 32 = 5$ want $2^5 = 32$
b. ${}^3\log \tfrac{1}{3} = -1$ want $3^{-1} = \tfrac{1}{3}$
c. ${}^5\log 25 = 2$ want $5^2 = 25$
d. ${}^6\log \sqrt{6} = 0,5$ want $6^{0,5} = \sqrt{6}$

58.

a.	${}^5\log 125 = 3$	b.	${}^{10}\log 0,1 = -1$	c.	${}^2\log 4 = 2$
d.	${}^7\log 49 = 2$	e.	${}^2\log \sqrt{2} = 0,5$	f.	${}^3\log(27) = 3$
g.	${}^2\log\left(\tfrac{1}{16}\right) = -4$	h.	${}^4\log 0,25 = -1$	i.	${}^5\log 5 = 1$
j.	${}^6\log 1 = 0$	k.	${}^7\log\left(\sqrt{7}\right) = \dfrac{1}{2}$	l.	${}^2\log\left(\dfrac{1}{4}\right) = -2$

59.

a. $^{2}\log(-4)$ is niet -2 omdat $2^{-2} = 0{,}25 \neq -4$

b. $^{1}\log 8$ is niet 8 omdat $1^{8} = 1 \neq 8$

c. $^{1}\log 1 = 8$ klopt omdat $1^{8} = 1$, maar ook $1^{5} = 1^{12}$ etc. dus $^{1}\log 1$ is niet bepaald.

d. $^{-2}\log 8 = -3$ klopt niet want $(-2)^{-3} = \dfrac{1}{(-2)^3} = \dfrac{1}{-8} = -\dfrac{1}{8}$ en dus niet 8

60.

a. $^{2}\log(64\sqrt{2}) = {}^{2}\log(2^{6}.2^{0,5}) = {}^{2}\log 2^{6,5} = 6{,}5$

b. $^{3}\log(\tfrac{1}{9}\sqrt{3}) = {}^{3}\log(3^{-2}.3^{0,5}) = {}^{3}\log 3^{-1,5} = -1{,}5$

c. $^{3}\log 3^{2,76} = 2{,}76$

d. $^{5}\log \tfrac{1}{125} = {}^{5}\log 5^{-3} = -3$

e. $^{\frac{1}{2}}\log \tfrac{1}{4} = {}^{\frac{1}{2}}\log\left(\tfrac{1}{2}\right)^{2} = 2$

f. $^{\sqrt{5}}\log 5 = {}^{\sqrt{5}}\log\left(\sqrt{5}\right)^{2} = 2$

g. $^{2}\log(\tfrac{1}{32}\sqrt[3]{2}) = {}^{2}\log(2^{-5}.2^{\frac{1}{3}}) = {}^{2}\log(2^{-4\frac{2}{3}}) = -4\tfrac{2}{3}$

h. $^{4}\log 1 = {}^{4}\log 5^{0} = 0$

i. $^{3}\log(\sqrt[5]{3^{2}}) = {}^{3}\log(3^{\frac{2}{5}}) = \tfrac{2}{5}$

j. $^{5}\log\left(5^{-6\frac{1}{2}}\right) = -6\tfrac{1}{2}$

k. $^{\frac{1}{3}}\log\left(\dfrac{1}{27}\right) = {}^{\frac{1}{3}}\log\left(\dfrac{1}{3}\right)^{3} = 3$

l. $^{10}\log(10000) = {}^{10}\log\left(10^{4}\right) = 4$

61. Gegeven de functie $f(x) = {}^{2}\log x$

a. $f(\tfrac{1}{8}) = {}^{2}\log\tfrac{1}{8} = {}^{2}\log 2^{-3} = -3$

b. $f(4\sqrt{2}) = {}^{2}\log(4\sqrt{2}) = {}^{2}\log(2^{2}.2^{0,5}) = {}^{2}\log 2^{2,5} = 2{,}5$

c. $f(\sqrt[5]{4}) = {}^{2}\log\sqrt[5]{4} = {}^{2}\log 2^{\frac{2}{5}} = \tfrac{2}{5}$

d. $f(1) = {}^{2}\log 1 = {}^{2}\log 2^{0} = 0$

62.

a.
$$
\begin{aligned}
{}^{3}\log(x+2) &= 2\\
x+2 &= 3^{2}\\
x+2 &= 9\\
x &= 7
\end{aligned}
$$

b.
$$
\begin{aligned}
1+{}^{\frac{1}{2}}\log x &= 4\\
{}^{\frac{1}{2}}\log x &= 3\\
x &= \left(\tfrac{1}{2}\right)^{3}\\
x &= \tfrac{1}{8}
\end{aligned}
$$

c.
$$
\begin{aligned}
{}^{3}\log(2x+1) &= 4\\
2x+1 &= 3^{4}\\
2x+1 &= 81\\
2x &= 80\\
x &= 40
\end{aligned}
$$

d.
$$5+{}^{4}\log x=3$$
$${}^{4}\log x=-2$$
$$x=4^{-2}$$
$$x=\tfrac{1}{16}$$

e.
$${}^{\frac{1}{2}}\log(x-1)=3$$
$$x-1=\left(\tfrac{1}{2}\right)^{3}$$
$$x-1=\tfrac{1}{8}$$
$$x=1\tfrac{1}{8}$$

f.
$${}^{2}\log(x^{2}-4)=5$$
$$x^{2}-4=2^{5}$$
$$x^{2}-4=32$$
$$x^{2}=36$$
$$x=6 \vee x=-6$$

63.

a.
$$4.{}^{3}\log x=2$$
$${}^{3}\log x=0,5$$
$$x=3^{0,5}$$
$$x=\sqrt{3}$$

b.
$${}^{3}\log(4x-1)=-2$$
$$4x-1=3^{-2}$$
$$4x-1=\tfrac{1}{9}$$
$$4x=1\tfrac{1}{9}$$
$$4x=\tfrac{10}{9}$$
$$x=\tfrac{10}{36}=\tfrac{5}{18}$$

c.
$$3+{}^{2}\log x=-1$$
$${}^{2}\log x=-4$$
$$x=2^{-4}$$
$$x=\tfrac{1}{16}$$

d.
$${}^{5}\log(3x+2)=1$$
$$3x+2=5^{1}$$
$$3x+2=5$$
$$3x=3$$
$$x=1$$

e.
$${}^{3}\log(0,4x-5)=2$$
$$0,4x-5=3^{2}$$
$$0,4x-5=9$$
$$0,4x=14$$
$$x=\tfrac{14}{0,4}$$
$$x=35$$

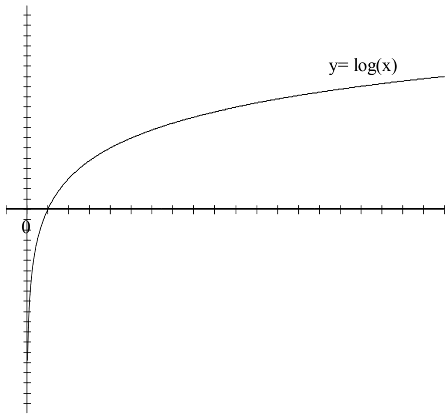
f.
$$4+2.{}^{2}\log x=7$$
$$2.{}^{2}\log x=3$$
$${}^{2}\log x=1,5$$
$$x=2^{1,5}$$
$$x=2^{1}.2^{0,5}$$
$$x=2.\sqrt{2}$$

64.

$$f(x)={}^{10}\log x$$

a. Zie figuur

b. $f(0,01)=-2$; $f(0,001)=-3$ en $f(0,0000001)=-7$
Als x steeds dichter bij 0 komt dan gaat $f(x)$ naar min oneindig.



c. Uit vraag b volgt dat de y-as de verticale asymptoot is.

65.

a. $${}^{3}\log 5=\frac{\log 5}{\log 3}\approx 1,46$$

b. $${}^{\frac{1}{7}}\log 18=\frac{\log 18}{\log \frac{1}{7}}\approx -1,49$$

c. $$\frac{14}{{}^{2}\log 20-{}^{2}\log 6}=\frac{14}{\frac{\log 20}{\log 2}-\frac{\log 6}{\log 2}}\approx 8,06$$

d. ${}^{\frac{1}{3}}\log 10 + \log\left(1\tfrac{1}{3}\right) = \dfrac{\log 10}{\log \frac{1}{3}} + \log\left(1\tfrac{1}{3}\right) \approx$ -1,97

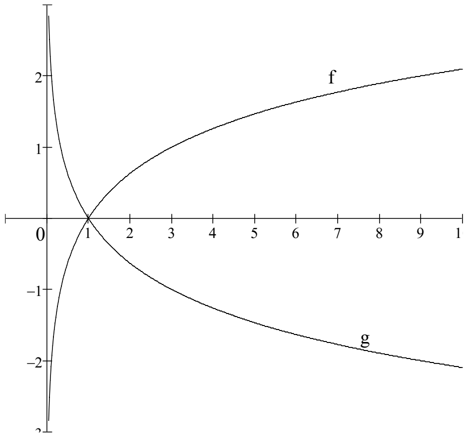
e. $3.\,{}^{2}\log\left(7\dfrac{1}{9}\right) = 3.\dfrac{\log\left(7\dfrac{1}{9}\right)}{\log 2} \approx 8{,}49$

f. $\dfrac{5}{{}^{4}\log 12} = \dfrac{5}{\left(\dfrac{\log 12}{\log 4}\right)} = \dfrac{5}{1{,}79...} \approx 2{,}79$

66.

f(x) = ${}^{3}\log x$ en $g(x) = {}^{\frac{1}{3}}\log x$

x	0,1	0,5	1	1,5	3	9
f(x)	-2,1	-0,6	0	0,4	1	2
g(x)	2,1	0,6	0	-0,4	-1	-2



b. Zie figuur

c. $f(x) = {}^{3}\log x \xrightarrow{S \text{ t.o.v. de x-as}} g(x) = {}^{\frac{1}{3}}\log x$

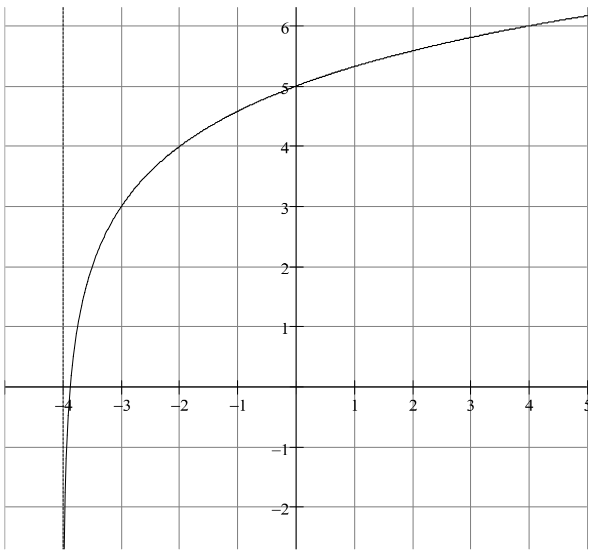
d. *f(x)* ≤ 1,5
Snijpunt: voer in : $y_3 = 1{,}5$ en dus y_1 = *f(x)*
Met intersect vinden we $x \approx 5{,}20$ Nu aflezen uit de grafiek
⇒ *f(x)* ≤ 1,5 voor **0 < x ≤ 5,20**

67.

a. $y = {}^{2}\log x \xrightarrow{T(0,3)} y = {}^{2}\log x + 3$

b. $y = {}^{2}\log x \xrightarrow{T(-3,0)} y = {}^{2}\log(x+3)$

c. $y = {}^{2}\log x \xrightarrow{verm.\ \text{x-as}\ ,\ 3} y = 3.\,{}^{2}\log x$



68. Gegeven : $f(x) = 3 + {}^{2}\log(x+4)$

a. $y = {}^{2}\log(x) \xrightarrow{T(-4,3)} y = 3 + {}^{2}\log(x+4)$

b. D_f = < -4 , → > en V.A. x = -4

69.

a. $f(x) = {}^{5}\log(3x-12)$ V.A. als $3x - 12 = 0 \Rightarrow$ V.A. $x = 4$

b. $g(x) = 12 + {}^{3}\log(8 - 4x)$ V.A. als $8 - 4x = 0 \Rightarrow$ V.A. $x = 2$

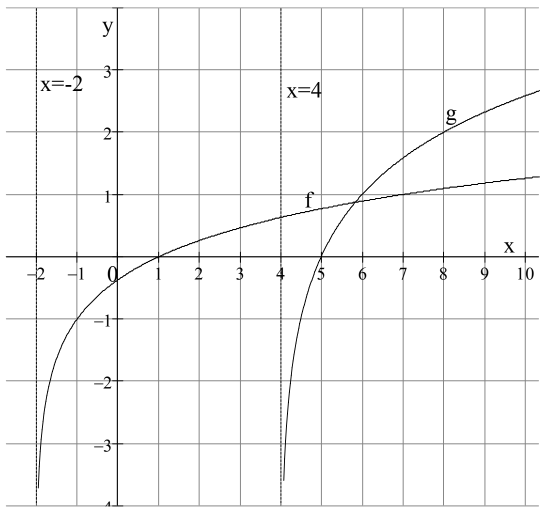
c. $h(x) = {}^{5}\log(8x - 10) - 2$ V.A. als $8x - 10 = 0 \Rightarrow$ V.A. $x = 1{,}25$

d. $k(x) = {}^{\frac{1}{2}}\log(8 - 5x) + 2$ V.A. als $8 - 5x = 0 \Rightarrow$ V.A. $x = 1{,}6$

70.

$f(x) = -1 + {}^{3}\log(x + 2)$ en

$g(x) = {}^{2}\log(x - 4)$



a. Df = <-2 , → > en V.A. x = -2

Dg = <4 , → > en V.A. x = 4 Zie figuur.

b. Voer in in GR:

$y_1 = f(x)$ en $y_2 = g(x)$

Met intersect vinden we $x \approx 5{,}83$ en y ≈ 0,87

c. Voer in $y_1 = f(x)$ en

$y_2 = g(x)$ en $y_3 = 2{,}5$

Met intersect bij een window van

[-4,50] *X* [-4 , 4]vinden we het eerste snijpunt

A : (44,765 ; 2,5)

Zo vinden we ook het tweede snijpunt

B : (9,657 ; 2,5) ⇒ De gevraagde lengte van AB is nu :

44,765 – 9,657 ≈ 35,11

71. Gegeven $f(x) = -3 + {}^{2}\log(2x - 5)$

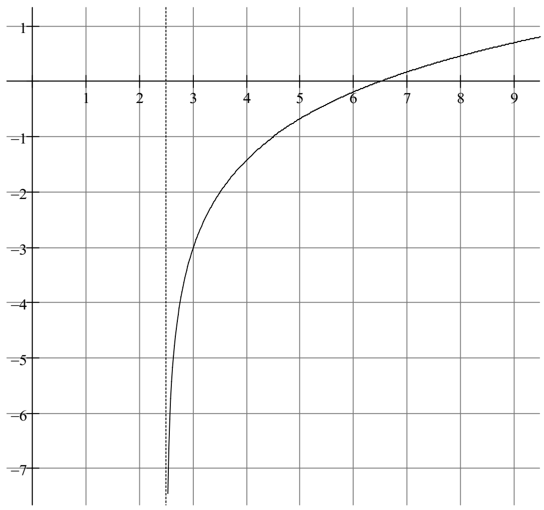
a. D_f = < 2,5 ; → > en V.A. $x = 2{,}5$

x	3	5	7	9	12
$y = -3 + {}^{2}\log(2x - 5)$	-3	-0,68	0,17	0,70	1,25

b.

$f(10{,}5) = 1$ Nu aflezen ⇒

Als $x \leq 10{,}5$ dan $f(x) \leq 1$



c. Het snijpunt berekenen. ⇒

$-3 + {}^{2}\log(2x - 5) = 4 \Leftrightarrow$

${}^{2}\log(2x - 5) = 7 \Leftrightarrow$

$2x - 5 = 2^7 \Leftrightarrow$

$2x = 5 + 128$

$x = 66{,}5$

72. $L = 10.\log(I) + 120$

a. $85 = 10.\log(I) + 120 \Leftrightarrow 10.\log(I) = -35 \Leftrightarrow \log(I) = -3{,}5 \Leftrightarrow I = 10^{-3{,}5} \Leftrightarrow I \approx 0{,}0003$ watt/m^2

b. Als $I = 10^{-7}$ dan $L = 50$; Als $I = 2.10^{-7}$ dan $L \approx 53 \Rightarrow$ Geen verdubbeling.

c. Als $L = 50$ dan
$50 = 10.\log(I) + 120 \Leftrightarrow 10.\log(I) = -70 \Leftrightarrow \log(I) = 7 \Leftrightarrow I = 10^{-7} \Leftrightarrow I \approx 10^{7}$ watt/m^2
Als $L = 125$ dan
$125 = 10.\log(I) + 120 \Leftrightarrow 10.\log(I) = 5 \Leftrightarrow \log(I) = 0{,}5 \Leftrightarrow I = 10^{0{,}5} \Leftrightarrow I \approx 3{,}16$ watt/m^2
$\Rightarrow$ Deze bewering klopt dus helemaal niet.

d. Stel de geluidssterkte is $I = 10 \Rightarrow L_1 = 10.\log(10) + 120 = 130$
Nu is de geluidssterkte 10 keer zo groot. $\Rightarrow L_2 = 10.\log(100) + 120 = 140$

$\Rightarrow$ Het geluidsniveau wordt ongeveer 1,08 keer zo groot.

73.
$y_1 = \log(x + 5)$ $y_2 = \log(x) + \log(5)$ en $y_3 = \log(5x)$

a.

X	Y2	Y3
0	ERR:	ERR:
1	.69897	.69897
2	1	1
3	1.1761	1.1761
4	1.301	1.301
5	1.3979	1.3979
6	1.4771	1.4771

Y2=log(X)+log(5)

Uit de tabel blijkt dat y_2 en y_3 hetzelfde zijn. $\Rightarrow \log(x) + \log(5) = \log(5x)$

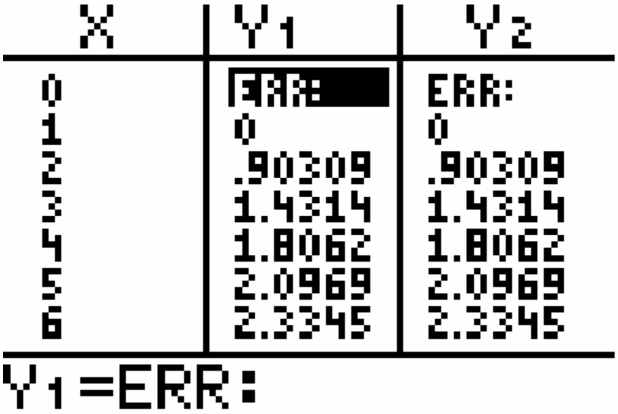
b. Voer in : $y_1 = \log(x - 5)$;
$y_2 = \log(x) - \log(5)$ en
$y_3 = \log\left(\frac{x}{5}\right)$
Ook hier zie je dat de functies y_2 en y_3 gelijk zijn $\Rightarrow$
$\log(x) - \log(5) = \log\left(\frac{x}{5}\right)$

X	Y2	Y3
0	ERR:	ERR:
1	⁻.699	⁻.699
2	⁻.3979	⁻.3979
3	⁻.2218	⁻.2218
4	⁻.0969	⁻.0969
5	0	0
6	.07918	.07918

Y3=ERR:

c. Voer in : $y_1 = \log(x^3)$; $y_3 = (\log(x))^3$ en $y_2 = 3.\log(x)$
Opmerking : de y_2 en de y_3 heb ik verwisseld i.v.m. de kolommen in de tabel.

Nu zie je uit de tabel dat de kolommen y_1 en y_2 hetzelfde zijn. $\Rightarrow$ $\log(x^3) = 3.\log(x)$



X	Y1	Y2
0	ERR:	ERR:
1	0	0
2	.90309	.90309
3	1.4314	1.4314
4	1.8062	1.8062
5	2.0969	2.0969
6	2.3345	2.3345

Y1=ERR:

74.

a. $^2\log(7) + {}^2\log(6) = {}^2\log(7.6) = {}^2\log(42)$

b. $^2\log(15) - {}^2\log(3) = {}^2\log\left(\frac{15}{3}\right) = {}^2\log(5)$

c. $2.{}^2\log(3) - 3.{}^2\log(5) = {}^2\log(3^2) - {}^2\log(5^3) = {}^2\log\left(\dfrac{9}{125}\right)$

d. $3 + {}^2\log(5) = {}^2\log\left(2^3\right) + {}^2\log(5) = {}^2\log(8.5) = {}^2\log(40)$

e. $-2.{}^2\log(5) + 3.{}^2\log(3) = {}^2\log(5^{-2}) + {}^2\log(3^3) = {}^2\log(5^{-2}.27) = {}^2\log\left(\frac{27}{25}\right)$

f. $^3\log(50) - 2.{}^3\log(5) = {}^3\log(50) - {}^3\log(25) = {}^3\log\left(\dfrac{50}{25}\right) = {}^3\log(2)$

75.

a. $^2\log(a) + 3.{}^2\log(b) = {}^2\log(a) + {}^2\log(b^3) = {}^2\log(ab^3)$

b. $5.{}^3\log(a) - 2.{}^3\log(b) = {}^3\log\left(a^5\right) - {}^3\log\left(b^2\right) = {}^3\log\left(\dfrac{a^5}{b^2}\right)$

c. $2 + {}^5\log(a) = {}^5\log\left(5^2\right) + {}^5\log(a) = {}^5\log(25a)$

d. $2 - {}^3\log(a) = {}^3\log\left(3^2\right) - {}^3\log(a) = {}^3\log\left(\dfrac{9}{a}\right)$

e. $\quad {}^{6}\log(a)-1={}^{6}\log(a)-{}^{6}\log(6)={}^{6}\log\left(\frac{a}{6}\right)$

f. $\quad 2.{}^{5}\log(b)+\frac{1}{2}.{}^{5}\log(a)={}^{5}\log\left(b^{2}\right)+{}^{5}\log\left(a^{\frac{1}{2}}\right)={}^{5}\log\left(b^{2}.\sqrt{a}\right)$

76.

a. $\quad {}^{5}\log(x)=3.{}^{5}\log(2)-2.{}^{5}\log(3)\Leftrightarrow {}^{5}\log(x)={}^{5}\log\left(2^{3}\right)-{}^{5}\log\left(3^{2}\right)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{5}\log(x)={}^{5}\log\left(\frac{8}{9}\right)\Leftrightarrow x=\frac{8}{9}$ voldoet !!

b. $\quad {}^{5}\log(x)=3+4.{}^{5}\log(3)\Leftrightarrow {}^{5}\log(x)={}^{5}\log\left(5^{3}\right)+{}^{5}\log\left(3^{4}\right)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{5}\log(x)={}^{5}\log\left(5^{3}.3^{4}\right)\Leftrightarrow {}^{5}\log(x)={}^{5}\log(10125)\Leftrightarrow x=10125$ voldoet.

c. $\quad {}^{2}\log(x)=9-{}^{2}\log(3)\Leftrightarrow {}^{2}\log(x)={}^{2}\log\left(2^{9}\right)-{}^{2}\log(3)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{2}\log(x)={}^{2}\log\left(\frac{2^{9}}{3}\right)\Leftrightarrow x=\frac{2^{9}}{3}\Leftrightarrow x=170\frac{2}{3}$ voldoet.

d. $\quad {}^{3}\log(x)=0,5.{}^{3}\log(5)+1\Leftrightarrow {}^{3}\log(x)={}^{3}\log\left(5^{0,5}\right)+{}^{3}\log(3)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{3}\log(x)={}^{3}\log(3.\sqrt{5})\Leftrightarrow x=3.\sqrt{5}$ voldoet

77.

a. $\quad {}^{5}\log(x)={}^{5}\log(6)-2.{}^{5}\log(4)\Leftrightarrow {}^{5}\log(x)={}^{5}\log(6)-{}^{5}\log(4^{2})\Leftrightarrow$

$\quad {}^{5}\log(x)={}^{5}\log\left(\frac{6}{16}\right)\Leftrightarrow x=\frac{3}{8}$ voldoet

b. $\quad {}^{4}\log(x)=\frac{1}{2}-{}^{4}\log(3)\Leftrightarrow {}^{4}\log(x)={}^{4}\log(4^{\frac{1}{2}})-{}^{4}\log(3)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{4}\log(x)={}^{4}\log\left(\frac{2}{3}\right)\Leftrightarrow x=\frac{2}{3}$ voldoet

c. $\quad {}^{2}\log(x)=5-3.{}^{2}\log(6)\Leftrightarrow {}^{2}\log(x)={}^{2}\log(2^{5})-{}^{2}\log(6^{3})\Leftrightarrow$

$\quad {}^{2}\log(x)={}^{2}\log\left(\frac{2^{5}}{6^{3}}\right)\Leftrightarrow x=\frac{32}{216}\Leftrightarrow x=\frac{4}{27}$ voldoet

d. $\quad {}^{3}\log(x)=5.{}^{3}\log(2)-3.{}^{3}\log(4)\Leftrightarrow {}^{3}\log(x)={}^{3}\log\left(2^{5}\right)-{}^{3}\log\left(4^{3}\right)\Leftrightarrow$

$\quad {}^{3}\log(x)={}^{3}\log\left(\frac{2^{5}}{4^{3}}\right)\Leftrightarrow x=\frac{32}{64}\Leftrightarrow x=\frac{1}{2}$ voldoet.

e. $\quad {}^{3}\log(x+7) - {}^{3}\log(x-1) = 2 \Leftrightarrow {}^{3}\log(x+7) = {}^{3}\log(x-1) + {}^{3}\log\left(3^{3}\right) \Leftrightarrow$
$\quad {}^{3}\log(x+7) = {}^{3}\log\left(9.(x-1)\right) \Leftrightarrow x+7 = 9x-9 \Leftrightarrow -8x = -16 \Leftrightarrow x = 2$ voldoet.

f. $\quad \log(x+98) = \log(x-1) + 2 \Leftrightarrow \log(x+98) = \log(x-1) + \log 100 \Leftrightarrow$
$\quad \log(x+98) = \log\left(100(x-1)\right) \Leftrightarrow x+98 = 100x-100 \Leftrightarrow -99x = -198 \Leftrightarrow x = 2$ voldoet.

78.

a. $\quad {}^{3}\log(y) = p \Leftrightarrow y = 3^{p}$

b. $\quad {}^{2}\log(y) = t+5 \Leftrightarrow y = 2^{t+5} \Leftrightarrow y = 2^{t}.2^{5} \Leftrightarrow y = 32.2^{t}$

c. $\quad \log(y) = q \Leftrightarrow y = 10^{q}$

79.

a. $\quad \log(y) = 1,3 - 0,6x \Leftrightarrow 10^{1,3-0,6x} = y \Leftrightarrow y = 10^{1,3}.10^{-0,6x} \Leftrightarrow y = 10^{1,3}.\left(10^{-0,6}\right)^{x} \Leftrightarrow$
$\quad y = 20 \cdot 0,25^{t}$

b. $\quad 3.\log(P) = 8 - 4t \Leftrightarrow \log(P) = \frac{8}{3} - \frac{4}{3}t \Leftrightarrow P = 10^{\frac{8}{3}-\frac{4}{3}t} \Leftrightarrow P = 10^{\frac{8}{3}}.10^{-\frac{4}{3}t} \Leftrightarrow$

$$P = 10^{\frac{8}{3}}.\left(10^{-\frac{4}{3}}\right)^{t} \Leftrightarrow P = 460 \cdot 0,046^{t}$$

c. $\quad {}^{2}\log(A) = 1,7 - 0,3t \Leftrightarrow A = 2^{1,7-0,3t} \Leftrightarrow A = 2^{1,7}.2^{-0,3t} \Leftrightarrow A = 2^{1,7}.\left(2^{-0,3}\right)^{t} \Leftrightarrow A = 3 \cdot 0,81^{t}$

80.

a. $\quad N = 280.1,7^{t} \Leftrightarrow \log(N) = \log(280.1,7^{t}) \Leftrightarrow \log(N) = \log(280) + \log(1,7^{t}) \Leftrightarrow$
$\quad \log(N) = \log(280) + t.\log(1,7) \Leftrightarrow \log(N) = 2,45 + 0,23.t$

b. $\quad N = 20.0,4^{3t-2} \Leftrightarrow \log(N) = \log(20.0,4^{3t-2}) \Leftrightarrow \log(N) = \log(20) + \log\left(0,4^{3t-2}\right) \Leftrightarrow$
$\quad \log(N) = \log(20) + (3t-2).\log(0,4) \Leftrightarrow \log(N) = \log(20) + 3.\log(0,4).t - 2.\log(0,4) \Leftrightarrow$
$\quad \log(N) = 2,10 - 1,19.t$

81.

a. $20.\log(A) = 5 - 100x \Leftrightarrow \log(A) = 0,25 - 5x \Leftrightarrow \log(A) = 10^{0,25-5x} \Leftrightarrow$
$\log(A) = 10^{0,25}.10^{-5x} \Leftrightarrow \log(A) = 10^{0,25}.\left(10^{-5}\right)^{x} \Leftrightarrow \log(A) = 1,8 \cdot 0,00001^{x}$

b. $-5.\log(y) = 20 - 10x^2 \Leftrightarrow \log(y) = -4 + 2x^2 \Leftrightarrow y = 10^{-4+2x^2}$

c. $0,5.\log(N) + 3 = 5 - 2x \Leftrightarrow \log(N) + 6 = 10 - 4x \Leftrightarrow \log(N) = 4 - 4x \Leftrightarrow$
$N = 10^{4-4x} \Leftrightarrow N = 10^4.10^{-4x} \Leftrightarrow N = 10^4.\left(10^{-4}\right)^{x} \Leftrightarrow N = 10000.0,0001^{x}$

82.

$\log(W) = \log(2,4) + 0,008h$

a. h = 1,30 meter = 130 cm $\Rightarrow$ $\log(W) = \log(2,4) + 0,008.130 \Leftrightarrow \log(W) = 1,4202.. \Leftrightarrow$
$W \approx 26$ kg.

b. log(23,5) = log(2,4) + 0,008h $\Leftrightarrow$ 0,008h = log(23,5) – log(2,4) $\Leftrightarrow$ 0,008h ≈ 0,9908…
$\Leftrightarrow$ h ≈ 124 cm.

c. $\log(W) = \log(2,4) + 0,008h \Leftrightarrow W = 10^{\log(2,4)+0,008h} \Leftrightarrow W = 10^{\log(2,4)}.10^{0,008h} \Leftrightarrow$
$W = 2,4 \,.\, 1,0186^{h}$

83..

a. $\dfrac{100000}{10} = 10000$ $\Rightarrow$ de walvis is 10.000 keer zo zwaar
$\dfrac{100000}{0,002} = 50.10^6$ = 50 miljoen $\Rightarrow$ de walvis is 50 miljoen keer zo groot als de kolibri

b. 100.000 kg = 100.000.000 gram = 100 miljoen gram ~ 100 miljoen mm = 100 km $\Rightarrow$
de getallenlijn zou dan 100 km lang moeten zijn.

c. 1 mm ~ 1000 kg $\Rightarrow$ 100.000 kg ~ 100 mm = 10 cm De getallenlijn zou dan 10 cm lang moeten zijn. Als dat zo zou zijn dan zouden de eerste 8 gewichten binnen de 0,6 mm moeten komen. Praktisch niet te doen.

84.

a. A : 1,3 ; B: 7,5; C: 23 ; D: 55 ; E:150 ; F : 2400

b. Streepjes bij: 550 ; 210 ; 9,5 ; 2,4 ;
Geen streepjes bij: 310 ; 49 ; 1,25 ; 0

c. Bij 1 komt nu 10^3 te staan $\Rightarrow$ alle getallen worden daardoor 1000 keer zo groot $\Rightarrow$
A: 1300 ; B: 7500 ; C:23000 ; D: 55000 ; E: 150000; F:2400000.

85.

a. Minimum bij : 11.000.000 kg ; maximum bij: $2{,}5*10^4 * 1000 = 25.000.000$ kg

b. In 2001 : $5{,}5 * 10^3 . 1000 = 5500.000$ kg tarbot en $5{,}3*10^4 *1000 = 53000.000$ kg schol

$\Rightarrow$ de factor is dan : $\dfrac{53.000.000}{5.500.000} \approx 9{,}6$ keer

c. In 2004: 15.0000.000 kg tong en in 1994: 25.000.000 kg $\Rightarrow$ het verschil is: 10.000.000 kg

Het percentage is: $\dfrac{10.000.000}{25.000.000}.100\% = 40\%$

d. In 1998 – 1999 is de toename $2.10^3 . 1000 = 2000.000$ kg en van 2001 – 2002 is de toename 9000.000 $\Rightarrow$ In de periode 2001 – 2002 was de toename meer.

e. 1 miljoen kg ~ 1 cm ; De grootste waarde is bij makreel in 2004 .

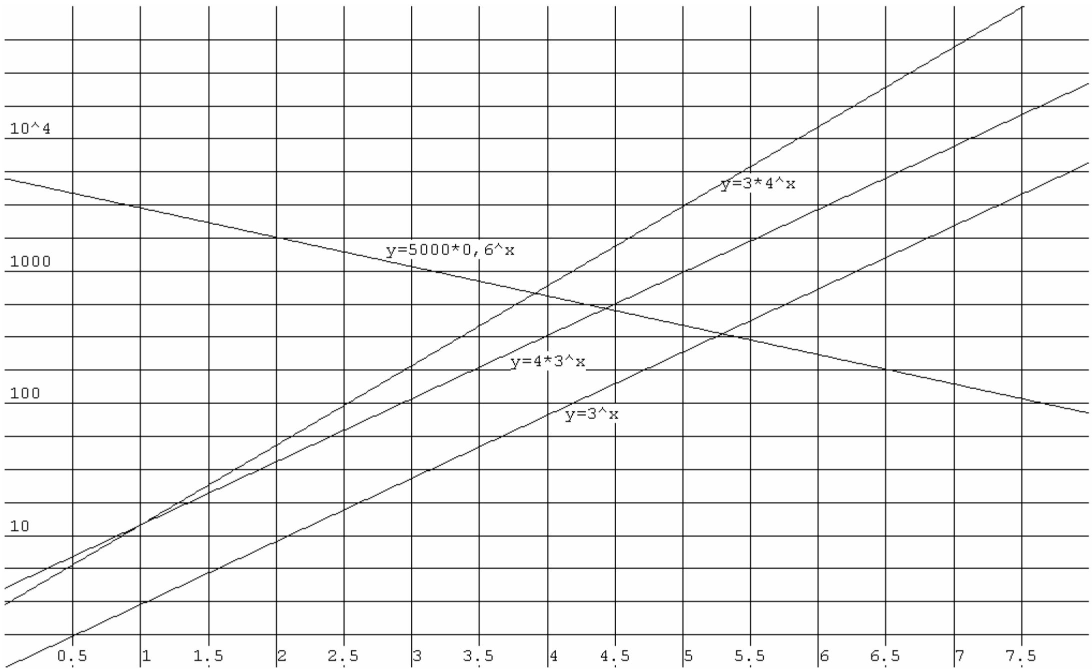
Dat is dan: $7{,}4.10^4.1000$ kg = 74 miljoen $\Rightarrow$ De grafiek zou 74 cm hoog moeten zijn.

86.

x	0	2	4	6	8
3^x	1	9	81	729	6561

De grafiek is een rechte lijn.

b en c.



c.

x	0	2	4	6	8
$x = 4.3^x$	4	36	324	2916	26244
$x = 3.4^x$	3	48	768	12288	196608
$x = 5000.0{,}6^x$	5000	1800	648	233	84

87.

a. Het is een rechte lijn op logaritmisch papier $\Rightarrow$ exponentiële functie $\Rightarrow$ Stel $N = b.g^t$
Nu aflezen uit de figuur twee punten die nogal ver uit elkaar liggen (dit om zoveel mogelijk onnauwkeurigheden te voorkomen) b.v. (1 , 30) en (7 , 400) De groeifactor per 6 eenheden is dan : $\frac{400}{30}$ $\Rightarrow$ de groeifactor per eenheid is dus : $\left(\frac{400}{30}\right)^{\frac{1}{6}} \approx 1{,}540 \Rightarrow N = b.1{,}540^t$

door het punt (1,30) $\Rightarrow$ $30 = b.\ 1{,}540 \Rightarrow b = \frac{30}{1{,}540} \approx 19{,}5 \Rightarrow$

De gevraagde formule is: $N = 19{,}5.1{,}540^t$

b. Grafiek 2 is ook een lijn op logaritmisch papier $\Rightarrow$ exponentiële functie $\Rightarrow$ stel: $N = b.g^t$
Nu weer net zoals in onderdeel a 2 punten aflezen. $\Rightarrow$ de punten (2 , 100) en (6 , 20) $\Rightarrow$ de groeifactor per 4 eenheden is : $\frac{20}{100} = 0{,}20 \Rightarrow$ de groeifactor per eenheid is : $(0{,}20)^{0{,}25} \approx 0{,}669$

$\Rightarrow N = b.0{,}669^t$ door het punt (2 , 100) $\Rightarrow$ $100 = b\ .\ 0{,}669^2 \Rightarrow b = \frac{100}{0{,}669^2} \approx 223 \Rightarrow$

de formule bij lijn 2 wordt: $N = 223.0{,}669^t$.

88.

a. De grafieken van de planten B en C zijn lijnen $\Rightarrow$ dus exponentiëel.

b. B: punt (0 , 60) en (28 , 300) $\Rightarrow$ groeifactor per 28 dagen is: $\left(\frac{300}{60}\right) = 5 \Rightarrow$

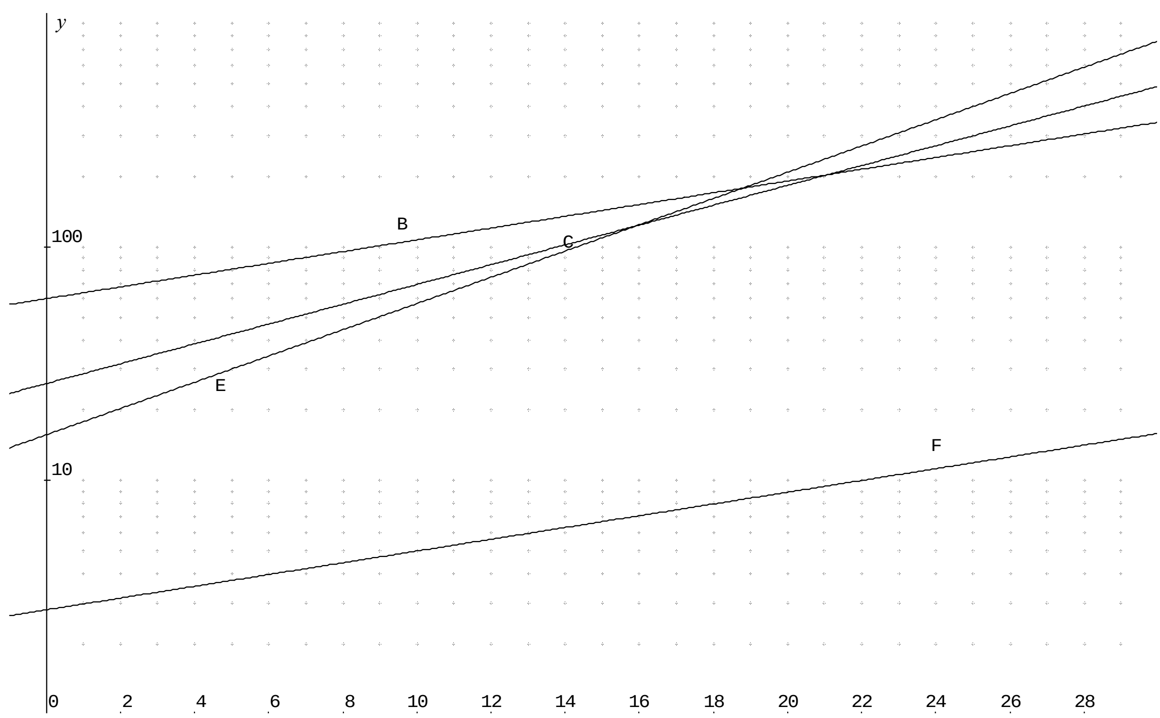
de groeifactor per **week** is : $5^{0{,}25} \approx 1{,}50$

C: Punt (0 , 26) en (28 , 400) $\Rightarrow$ groeifactor per 28 dagen is : $\left(\frac{400}{26}\right) = 15{,}3846.. \Rightarrow$

de groeifactor per week is dan : $15{,}3846..^{0{,}25} \approx 1{,}98$

c. Bij B : Beginhoeveelheid 60 en groeifactor per week is 1,50 $\Rightarrow$ $L = 60.1{,}50^t$
Bij C: Beginhoeveelheid 26 en groeifactor per week is 1,98 $\Rightarrow$ $L = 26.1{,}98^t$

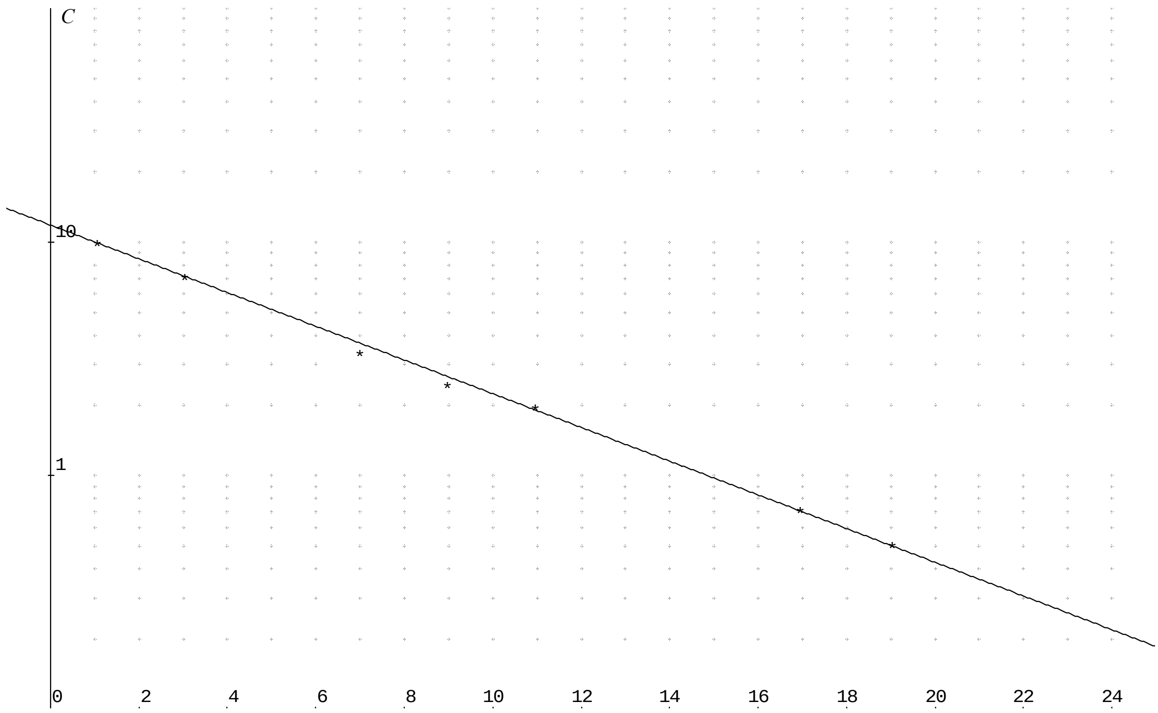
d. Plant E groeit exponentiëel en gaat door (5 , 30) en (25 , 400)



e. F loopt evenwijdig met formule B en gaat door (10 , 50) De lijn had een blok hoger moeten liggen.!!!

89.

a.



b. Het is een rechte lijn op logaritmisch papier $\Rightarrow$ stel $C = b.g^t$

Lijn door de punten (1 , 10) en (19 ; 0,5) $\Rightarrow$ de groeifactor in 18 uren is:

$\frac{0,5}{10} = 0,05$ $\Rightarrow$ de groeifactor per uur is dus: $0,05^{\frac{1}{18}} \approx 0,847$ $\Rightarrow$ Stel $C = b.0,847^t$ $\Rightarrow$ door het

punt (1 , 10) $\Rightarrow$ $10 = b\ .\ 0,847$ $\Rightarrow b = \frac{10}{0,847} \approx 11,81$ $\Rightarrow$ $C = 11,81.0,847^t$

c. Stel dat de patiënt x liter bloed heeft dan is de concentratie van het medicijn op $t = 0$ gelijk aan $\frac{60}{x}$ Verder geldt volgens de formule dat de concentratie op $t = 0$ gelijk is aan 11,81 $\Rightarrow$

$\frac{60}{x} = 11,81$ $\Rightarrow$ $x = \frac{60}{11,81} \approx 5,1$ $\Rightarrow$ de patiënt heeft ongeveer 5 liter bloed.

90.

a. N_A : We lezen twee mooie punten af. $\Rightarrow$ (0 , 5000) en (10 , 20.000)

Stel $N = b\ .\ g^t$ $\Rightarrow$ $b = 5000$ en $g^{10} = 4 \Leftrightarrow g = 4^{0,1} \Leftrightarrow g \approx 1,149$ $\Rightarrow$ $N_A = 5000\ .\ 1,15^t$

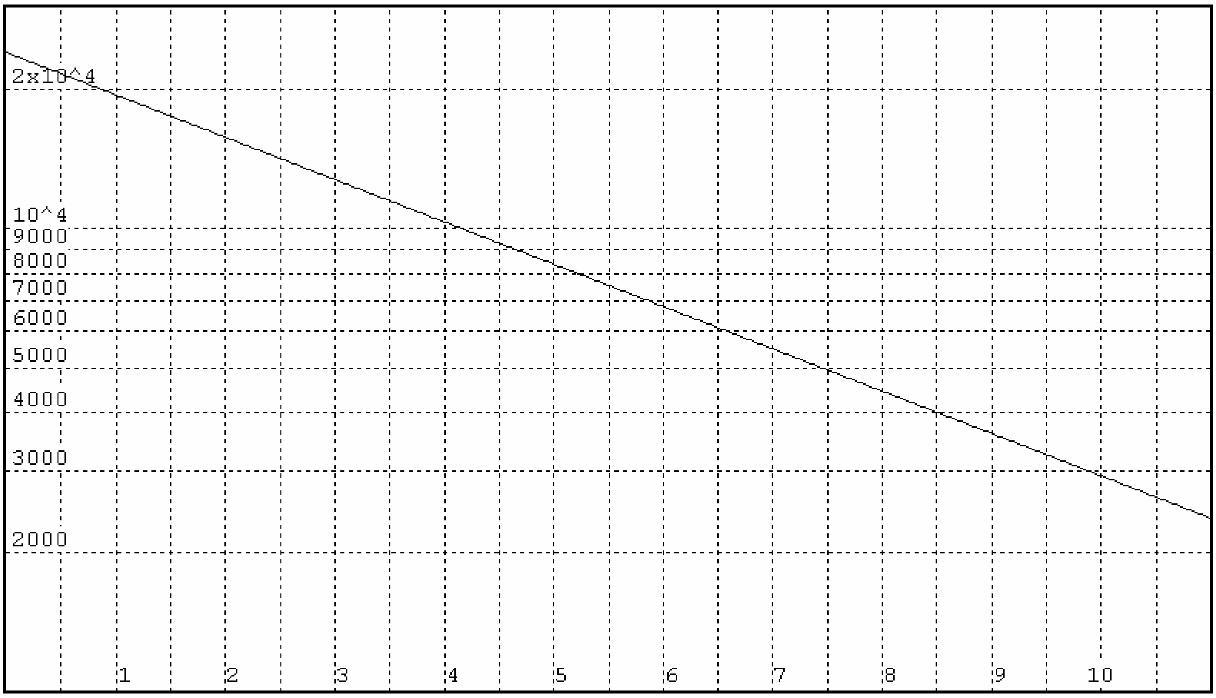
N_B: Nu de punten (0 , 80.000) en (10 , 10.000)

Stel $N = b\ .\ g^t$ $\Rightarrow$ $b = 80.000$ en $g^{10} = 0,125 \Leftrightarrow g \approx 0,81$ $\Rightarrow$ $N_B = 80.000\ .\ 0,81^t$

b. Nu moet gelden : $\frac{N_B}{N_A} = 2 \Leftrightarrow \frac{80.000 \cdot 0,81^t}{5.000.1,50^t} = 2 \Leftrightarrow 16.\left(\frac{0,81}{1,50}\right)^t = 2 \Leftrightarrow 0,54^t = 0,125 \Leftrightarrow$

$t = {}^{0,54}\log(0,125) \Leftrightarrow t = \frac{\log(0,125)}{\log(0,54)} \approx 3,4$

c. 70% minder dan $N_B \Rightarrow$ $N_C = 0,3 \;.\; 80.000 \;.\; 0,81^t \Leftrightarrow N_C = 24000.\ 0,81^t$
Twee punten (0,24000) en (10 , 2364)



d. Voer in y = $5000 \;.\; 1,15^x + 80000.0,81^t$ en neem b.v. het window [0,15] X [0,80000]
Met de optie minimum vinden we het minimum bij $x = t \approx 9,1 \Rightarrow$ Bij benadering klopt dus de bewering van Wesley. Het minimum is dan ongeveer 29594.

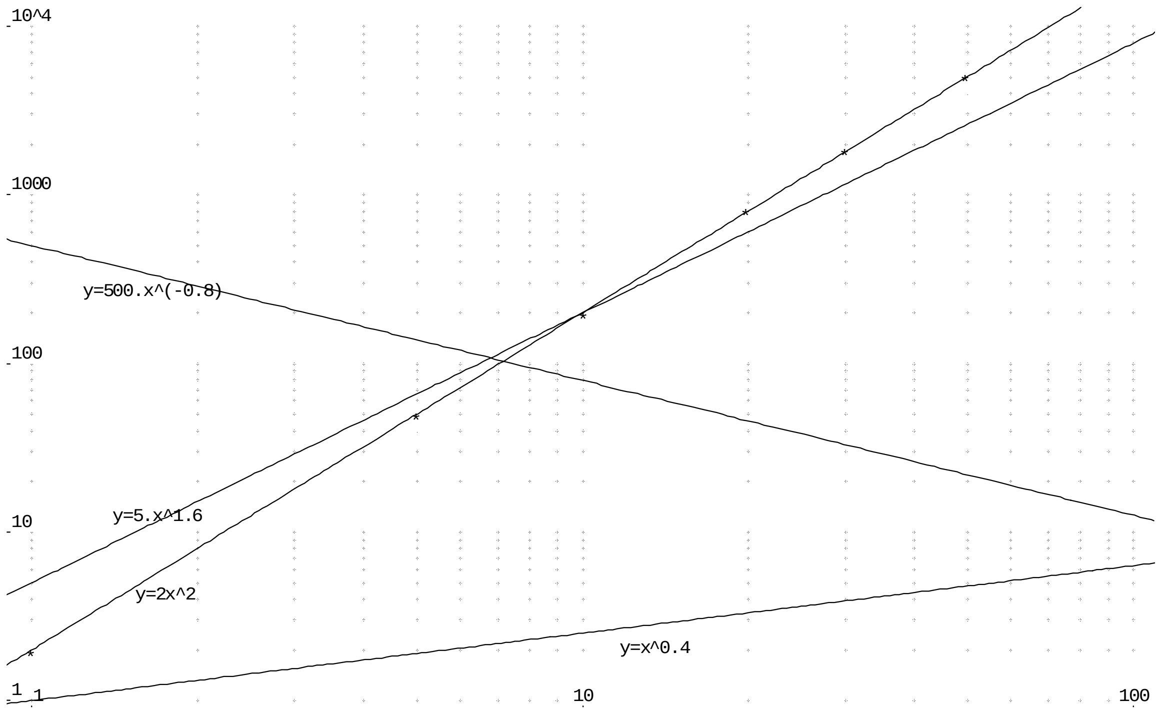
91.
a.

x	1	5	10	20	30	50
$2x^2$	2	50	200	800	1800	5000

b.

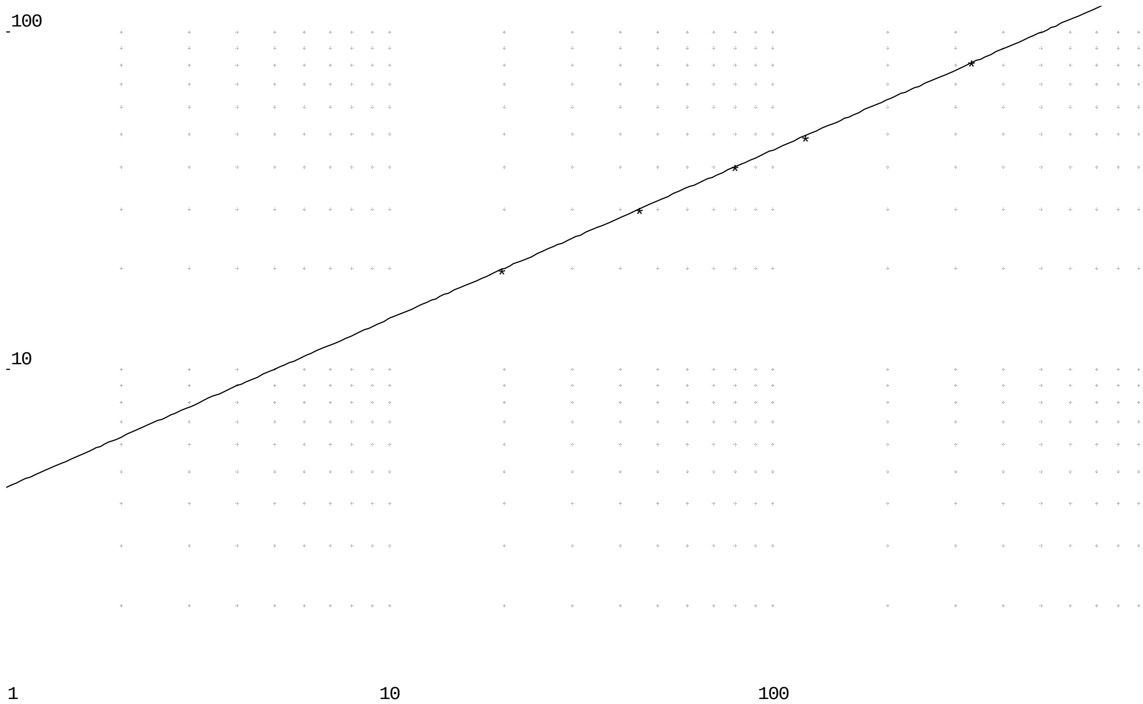
x	1	5	10	20	30	50
$5.x^{1,6}$	5	66	199	603	1154	2614
$x^{0,4}$	1	1,9	2,5	3,3	3,9	4,8
$500.x^{-0,8}$	500	138	79	46	33	22

b en c.



d. De grafieken van machtsfuncties zijn rechte lijnen op dubbellogaritmisch papier.

92.

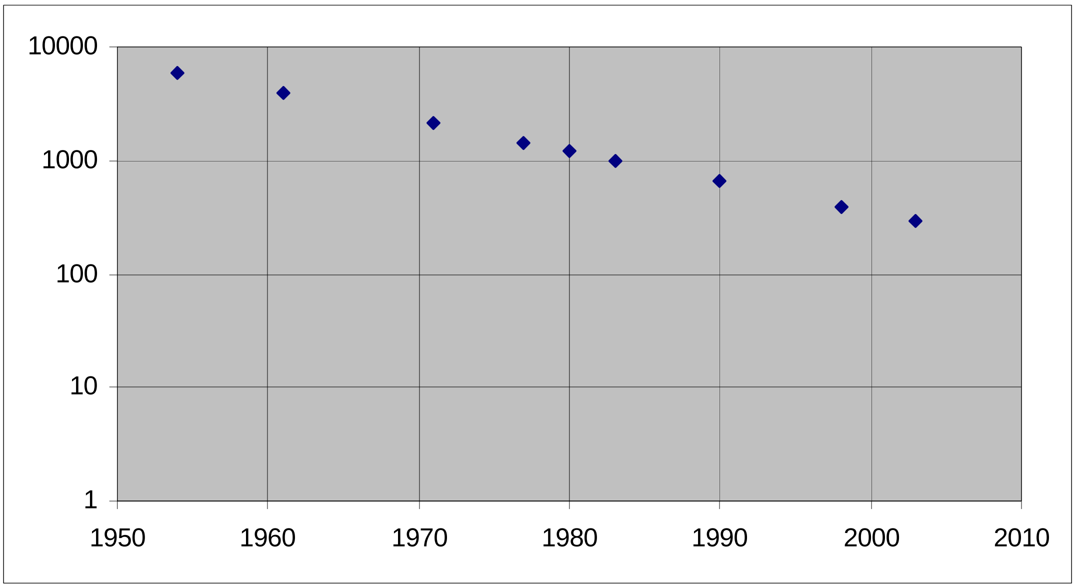


b. Het is een machtsfunctie van de vorm: $v = a.r^n$

c. Als $r = 100$ dan $v \approx 45$
Als $v = 80$ dan $r \approx 320$

Log-schalen in Excel

93.



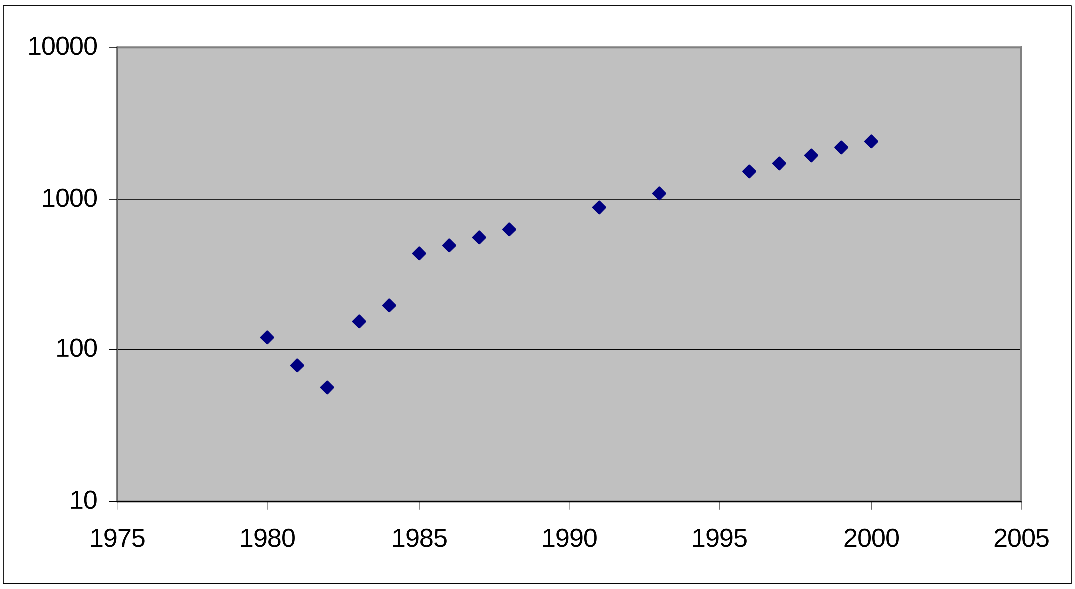
b. De punten liggen nagenoeg op een rechte lijn op enkellogaritmisch papier $\Rightarrow$ exponentiële functie.

De groeifactor in 49 jaar is : $\frac{290}{6000}$ $\Rightarrow$ de groeifactor per jaar is dus : $\left(\frac{290}{6000}\right)^{\frac{1}{49}} \approx 0{,}94$

De beginhoeveelheid is 6000 $\Rightarrow$ de formule is dan : $N = 6000.0{,}94^t$

c. Bij het jaar 2010 hoort $t = 56$ $\Rightarrow N(56) = 6000.0{,}94^{56} \approx 188$ $\Rightarrow$ ongeveer 188 broedparen.

94.



b. Vanaf 1985 liggen de punten vrijwel op een rechte lijn $\Rightarrow$ exponentiële groei

c. Neem $t = 5$ voor 1985 $\Rightarrow$ punt (5, 441) verder punt (20 , 2412) $\Rightarrow$ Voor 15 jaar is de groeifactor : $\dfrac{2412}{441}$ $\Rightarrow$ per jaar is dus de groeifactor : $\left(\dfrac{2412}{441}\right)^{\frac{1}{15}} \approx 1{,}12$

$\Rightarrow$ de formule is dan : $N = b.1{,}12^t$ door (5 , 441) $\Rightarrow 441 = b.1{,}12^t \Rightarrow$

$N = \dfrac{441}{1{,}12^5} \approx 250 \Rightarrow N = 250.1{,}12^t$