Uitwerkingen Algebraïsche Vaardigheden Hst. 13

1a. $\Delta x = 6 - 2 = 4$ en $\Delta y = 9{,}60 - 5 = 4{,}60$

b. Voor 4 km een bedrag van 4,60 euro $\Rightarrow$ Per km dus een bedrag van 1 ,15 euro.
Dat is het quotiënt van Δy en Δx.

c. Bij 2 km zijn de kosten 5 euro dus bij 0 km zijn de kosten 5 euro - 2 . 1,15 euro = 2,70 euro.

d. $y = 1{,}15x + 2{,}70$

2a. $5q - 12 = 90 - 12q \Leftrightarrow 5q + 12q = 90 + 12 \Leftrightarrow 17q = 102 \Leftrightarrow q = 6$

b.
$$6x - 3 = 2(3 - x) + 13 \Leftrightarrow 6x - 3 = 6 - 2x + 13 \Leftrightarrow 6x + 2x = 3 + 6 + 13 \Leftrightarrow$$
$$8x = 22 \Leftrightarrow x = 2\tfrac{3}{4}$$

c.
$$5(2p - 7) = 25 - (5 - p) \Leftrightarrow 10p - 35 = 25 - 5 + p \Leftrightarrow 10p - p = 35 + 20 \Leftrightarrow$$
$$9p = 55 \Leftrightarrow p = \frac{55}{9} \Leftrightarrow p = 6\tfrac{1}{9}$$

d.
$$\tfrac{1}{2}y + 18 = \tfrac{2}{3}y + 5 \Leftrightarrow 3y + 108 = 4y + 30 \Leftrightarrow -y = 30 - 108 \Leftrightarrow y = 78$$

e.
$$11a - 3(2a - 6) = 193 - 2a \Leftrightarrow 11a - 6a + 18 = 193 - 2a \Leftrightarrow 5a + 2a = 193 - 18 \Leftrightarrow$$
$$7a = 175 \Leftrightarrow a = 25$$

f.
$$6(3 - p) = 5(2p - 1) + 23 \Leftrightarrow 18 - 6p = 10p - 5 + 23 \Leftrightarrow -6p - 10p = 18 - 18 \Leftrightarrow$$
$$-16p = 0 \Leftrightarrow p = 0$$

3. $q = 13$ dan $P = 57$; $q = 17$ dan $P = 125$

a.
$$a = \frac{\Delta P}{\Delta q} = \frac{125 - 57}{17 - 13} = \frac{68}{4} = 17 \Rightarrow$$
$$\left.\begin{array}{l} P = 17q + b \\ P = 57 \ en\ q = 13 \end{array}\right\} \Rightarrow 57 = 17 \cdot 13 + b \Leftrightarrow b = -164 \Rightarrow P = 17q - 164$$

b.
$$t = 55 \text{ dan A=360; } t = 61 \text{ dan } A = 300 \Rightarrow$$
$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{300 - 360}{61 - 55} = -10 \Rightarrow A = -10t + b$$
$$t = 55 \text{ dan A=360} \Rightarrow 360 = -10 \cdot 55 + b \Leftrightarrow b = 910 \Rightarrow A = -10t + 910$$

4. Vaste kosten 864 euro per dag en 1,40 euro per vaas. Verkoop 2,60 euro per vaas.

a. Uit het gegeven volgt meteen : $K = 1,40q + 864$

b. Opbrengst is : $R = 2,60q$

c. Nu moet gelden : $K = R \Rightarrow 2,60q = 1,40q + 864 \Leftrightarrow 1,20q = 864 \Leftrightarrow q = 720 \Rightarrow$
Bij een dagproductie van 720 zijn de kosten gelijk aan de opbrengst.

d. Dagwinst is 900 $\Rightarrow R - K = 900 \Leftrightarrow 2,60q - (1,40q + 864) = 900 \Leftrightarrow$
$1,20q = 1764 \Leftrightarrow q = 1470 \Rightarrow$ Bij een dagproductie van 1470 stuks is de winst 900 euro.

5. Bij 24° C 32 sjirpen per 15 seconden en bij 19° C 24 sjirpen per 15 seconden.

a. $\dfrac{\Delta n}{\Delta T} = \dfrac{32-24}{24-19} = \dfrac{8}{5} = 1,6 \Rightarrow n = 1,6T + b$
Bij $T = 19$ dan n = 24 $\Rightarrow 24 = 1,6 \cdot 19 + b \Leftrightarrow b = -6,4 \Rightarrow$
De gevraagde formule is : $n = 1,6T - 6,4$

b.
$$n = 1,6T - 6,4 \Leftrightarrow 1,6T = n + 6,4 \Leftrightarrow T = \frac{n+6,4}{1,6} \Leftrightarrow T = \tfrac{5}{8}n + 4$$

c. 88 sjirpen per minuut $\Leftrightarrow$ 22 sjirpen per 15 seconden.
Nu dit invullen in de formule van b. $\Rightarrow T = \tfrac{5}{8} \cdot 22 + 4 = 17,75 \Rightarrow$
De temperatuur is dan 17,75° C.

6.

a. Kijk naar de grafiek van de vrachtauto. Aflezen geeft bij a = 150 km kosten van 200 euro per TEU. $\Rightarrow$ De totale kosten zijn dan : 10 . 200 = 2000 euro.

b. Foutje in boek. Het moet zijn 69.000 bij 300 TEU $\Rightarrow \dfrac{69.000}{300} = 230$ euro per TEU.
Nu aflezen in de grafiek van de trein. $\Rightarrow$ De transportafstand is dan 365 km.

c.
Vrachtauto : a = 100 dan K = 150 en a = 0 dan K = 50 $\Rightarrow$
$$\frac{\Delta K}{\Delta a} = \frac{150-50}{100-0} = 1 \text{ en } b = 50 \Rightarrow K = a + 50$$

Trein: Punten
$$(0,150) \text{ en } (250,200) \Rightarrow r.c. = \frac{\Delta K}{\Delta a} = \frac{200-150}{250} = 0,2 \Rightarrow K = 0,2a + 150$$

$$(250,200) \text{ en } (450,250) \Rightarrow \text{ r.c.}=\frac{\Delta K}{\Delta a}=\frac{250-200}{450-250}=0,25\Rightarrow$$

Schip : Punten $K=0,25a+b$ door $(250,200)$ $\Rightarrow 200=62,5+b\Rightarrow b=137,5\Rightarrow$

$$K=0,25a+137,5$$

d.

We moeten dan de snijpunten van de treinfunctie met de 2 andere functies berekenen. $\Rightarrow$

$$0,25a+137,5=a+50\Leftrightarrow 0,75a=87,5\Leftrightarrow a=\frac{87,5}{0,75}\approx 117$$

$$0,2a+150=0,25a+137,5\Leftrightarrow 0,05a=12,5\Leftrightarrow a=250$$

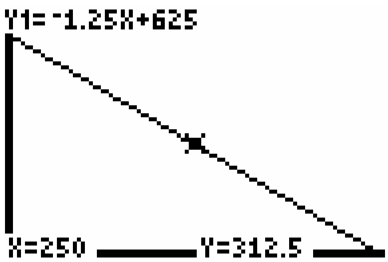
$\Rightarrow$ Met de trein is het voordeligst bij de afstanden tussen 117 km en 250 km.

7.a. Totaal x kaartjes van 30 euro $\Rightarrow$ $30x$ en y kaartjes van 24 euro $\Rightarrow$ 24y
Totale opbrengst is 15000 $\Rightarrow$ $30x + 24y = 15000$ $\Rightarrow$

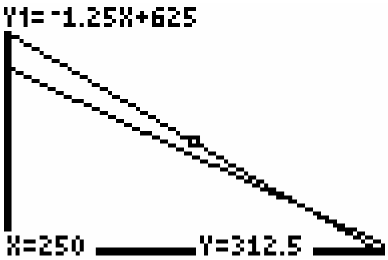
$$24y=15000-30x\Leftrightarrow y=\frac{15000-30x}{24}\Leftrightarrow y=-\frac{30}{24}x+\frac{15000}{24}\Leftrightarrow$$

$$y=-1,25+625$$

Voer in $y_1 = -1,25x + 625$ en neem b.v. het window [0,500] X [0,700]



b. Het totaal aantal betalende bezoekers is 525 $\Rightarrow$ $x + y = 525$



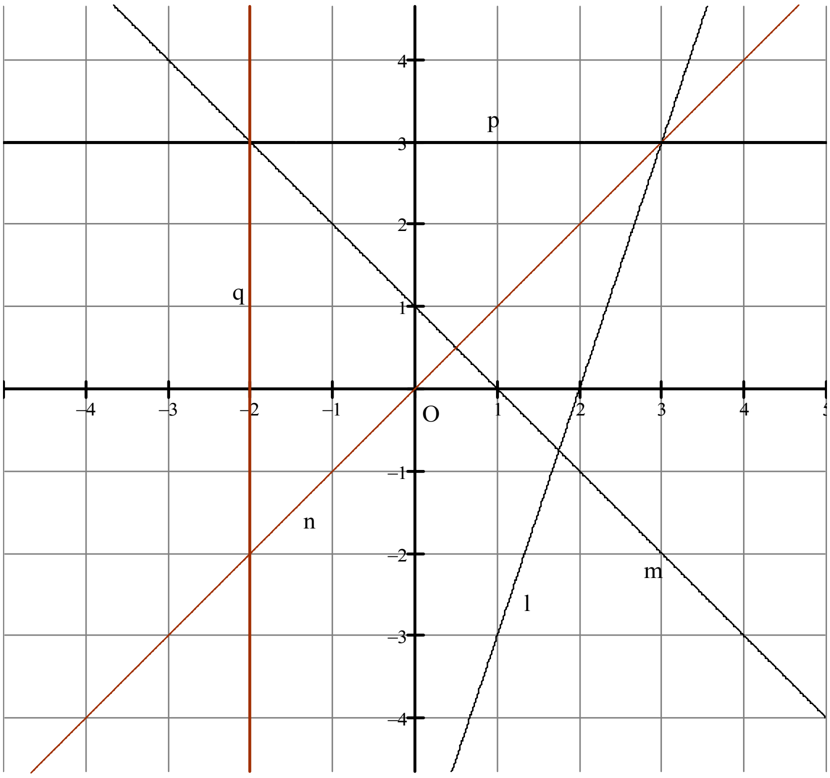
c. Met de optie intersect vinden we $x = 400$ en y = 125 $\Rightarrow$
Er waren 125 pashouders aanwezig.

8.

a. l : $3x - y = 6$ punten (2 , 0) en (0 ,-6)
m: $x + y = 1$ punten (1 , 0) en (0 , 1)
n: $x - y = 0$ punten (0 , 0) en (2 , 2)
p: y = 3 horizontale lijn op hoogte 3.
q: $x = -2$ verticale lijn op breedte -2.

l: $3x - y = 6 \Leftrightarrow y = 3x - 6 \Rightarrow$ r.c. = 3
m: $x + y = 1 \Leftrightarrow y = -x + 1 \Rightarrow$ r.c. = -1
n : $x - y = 0 \Leftrightarrow y = x \Rightarrow$ r.c. = 1
p : $y = 3 \Rightarrow$ r .c. = 0

q : $x = -2$ Deze lijn heeft geen r.c.



9.

a. $3x - 4y = 12 \Leftrightarrow -4y = 12 - 3x \Leftrightarrow y = -3 + \frac{3}{4}x$

b. $2x + 6 = 3y - 12 \Leftrightarrow -3y = -2x - 18 \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}x + 6$

c. $2x + 3y = y - 20 \Leftrightarrow 2y = -2x - 20 \Leftrightarrow y = -x - 10$

d. $2{,}5x - 3 = -6y + 30 \Leftrightarrow 6y = -2{,}5x + 33 \Leftrightarrow y = -\frac{2{,}5}{6}x + 5\frac{1}{2} \Leftrightarrow y = -\frac{5}{12}x + 5\frac{1}{2}$

10.

a. Stel het aantal stoelen is *x* en het aantal tafels is *y*.
Dan krijgen we : $350x + 850y = 22000 \Leftrightarrow 7x + 17y = 440$

b. Stel de prijs van 100 gram cashewnoten is *x* en van 100 gram studentenhaver is *y*.
Dan krijgen we: $4x + 7y = 8{,}40$

c. Stel het aantal ha groenten is *x* en het aantal ha granen is *y*.
Dan : $10000x + 5000y = 250000 \Leftrightarrow 2x + y = 50$

11a.

$5a-17=3b-9 \Leftrightarrow -3b=-5a+17-9 \Leftrightarrow -3b=-5a+8 \Leftrightarrow b=\dfrac{-5a+8}{-3} \Leftrightarrow$

$b=\dfrac{5}{3}a-\dfrac{8}{3}$

b.

$4p+80=-\tfrac{1}{3}q+125 \Leftrightarrow \tfrac{1}{3}q=-4p-80+125 \Leftrightarrow \tfrac{1}{3}q=-4p+45 \Leftrightarrow q=-12p+135$

c.

$5(3t-7)=3(7-A)-8 \Leftrightarrow 15t-35=21-3A-8 \Leftrightarrow 3A=-15t+35+21-8 \Leftrightarrow$

$3A=-15t+48 \Leftrightarrow A=-5t+16$

12. $L=207-0{,}85S-1{,}02W$

a. $L=207-0{,}85\cdot 170-1{,}02\cdot 18=44{,}14 \Rightarrow$ L ≈ 44

b.

$99=207-0{,}85\cdot 120-1{,}02W \Leftrightarrow 1{,}02W=207-102-99 \Leftrightarrow 1{,}02W=6 \Leftrightarrow$

$W\approx 5{,}88$

c.

Moeilijk boek $\Rightarrow$ het gemiddeld aantal woorden per zin is groot. b.v. 30 en
het gemiddeld aantal lettergrepen per 100 woorden is ook groot b.v. 200.
Nu dit gaan invullen $\Rightarrow$

$L=207-0{,}85\cdot 200-1{,}02\cdot 30\approx 6{,}4$ De waarde wordt dus steeds kleiner.

$\Rightarrow$ Hoe moeilijker het boek des te lager de inde*x* L.

13.

a.

$B=5x+3y+8$ en $y=2x+3 \Rightarrow B=5x+3(2x+3)+8 \Leftrightarrow$

$B=5x+6x+9 \Leftrightarrow B=11x+9$

b.

$q=-2p+3r+6$ en $r=5p+8 \Rightarrow q=-2p+3(5p+8)+6 \Leftrightarrow$

$q=-2p+15p+24+6 \Leftrightarrow q=13p+30$

c.

$A=2t+3p+9$ en $t=-3p+3\tfrac{1}{2}$

A moet in *t* uitgedrukt worden daarom moet eerst *p* in *t* uitgedrukt worden en dat vervolgens ingevuld worden.

$t=-3p+3\tfrac{1}{2} \Leftrightarrow 3p=-t+3\tfrac{1}{2}$ Dit nu gaan invullen . $\Rightarrow$

$A=2t+\left(3\tfrac{1}{2}-t\right)+9=t+12{,}5$

d. $A=5xy+20$ en $y=2x+6 \Rightarrow A=5x\cdot(2x+6)+20=10x^2+30x+20$

14a.

$A = 2t + 5p + 9$ en $t = -\frac{1}{2}p + 6 \Rightarrow \frac{1}{2}p = 6 - t \Rightarrow p = 12 - 2t \Rightarrow$

$A = 2t + 5(12 - 2t) + 9 = 2t + 60 - 10t + 9 = -8t + 69$

b.

$A = 6xy + 20$ en $y = 2x + 6 \Rightarrow 2x = y - 6 \Rightarrow$

$A = 3 \cdot 2x \cdot y + 20 = 3 \cdot (y - 6) \cdot y = 3y^2 - 18y + 20$

c.

$K = 5p + 3q + 5r + 100$ en $p = -3q + 6$ en $2q = -r + 8 \Rightarrow r = 8 - 2q$

Nu gaan we invullen $\Rightarrow$

$K = 5(-3q + 6) + 3q + 5(8 - 2q) + 100 = -15q + 30 + 3q + 40 - 10q + 100 = -22q + 170$

15a.

$$\left.\begin{array}{l} BMR = 66 + 13{,}7g + 5h - 6{,}8l \\ l = 50 \end{array}\right\} \Rightarrow BMR = 66 + 13{,}7g + 5h - 6{,}8 \cdot 50 \Leftrightarrow$$

$BMR = 13{,}7g + 5h - 274$

b.

$1700 = 66 + 13{,}7 \cdot 68 + 5h - 6{,}8 \cdot 28 \Leftrightarrow 1700 = 807{,}2 + 5h \Leftrightarrow$

$5h = 892{,}8 \Leftrightarrow h = 178{,}56$

$\Rightarrow$ De lengte van hem is ongeveer 179 cm.

c.

$$\left.\begin{array}{l} BMR = 66 + 13{,}7g + 5h - 6{,}8l \\ l = 40 \\ g = h - 100 \end{array}\right\} \Rightarrow BMR = 66 + 13{,}7(h - 100) + 5h - 6{,}8 \cdot 40 \Leftrightarrow$$

$BMR = 66 + 13{,}7h - 1370 + 5h - 272 \Leftrightarrow BMR = 18{,}7h - 1576$

16.

a. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$

b. $\sqrt[4]{x^3} = x^{\frac{3}{4}}$

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

d. $\frac{1}{x} = x^{-1}$

17.

a. $\frac{x^{15} \cdot x^5}{x^3} = \frac{x^{20}}{x^3} = x^{17}$

b. $\dfrac{1}{x^{1,53}} = x^{-1,53}$

c. $x^{2,6} \cdot \dfrac{1}{x^{3,2}} \cdot \dfrac{1}{x} = \dfrac{x^{2,6}}{x^{4,2}} = x^{-1,6}$

d. $\left(x^3\right)^a \cdot \sqrt{x} = x^{3a} \cdot x^{\frac{1}{2}} = x^{3a+\frac{1}{2}}$

e. $\left(x^{a-1}\right)^3 \cdot x^4 = x^{3a-3} \cdot x^4 = x^{3a+1}$

f. $\dfrac{x^5}{x^{a-1}} = x^{5-(a-1)} = x^{5-a+1} = x^{6-a}$

18.

a. $y = 5x^4 \cdot \sqrt{x} = 5x^4 \cdot x^{\frac{1}{2}} = 5x^{4\frac{1}{2}}$

b. $y = \dfrac{5}{x} \cdot x^{1,5} = 5 \cdot x^{-1} \cdot x^{1,5} = 5x^{0,5}$

c. $y = (3x^{-1,8})^4 \cdot 2x^{3,6} = 3^4 \cdot x^{-7,2} \cdot 2x^{3,6} = 162x^{-3,6}$

19

a. $T = 18 \cdot \left(2x^2\right)^{0,3} = 18 \cdot 2^{0,3} \cdot x^{0,6} \approx 22,16 \cdot x^{0,6}$

b. $A = 8\sqrt{3x} = 8 \cdot (3x)^{\frac{1}{2}} = 8 \cdot 3^{\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{2}} \approx 13,86 \cdot x^{\frac{1}{2}}$

c. $Q = 10p^3 + \dfrac{8}{p} = 10p^3 + 8 \cdot p^{-1}$ en $p = 0,4x^3 \Rightarrow Q = 10 \cdot \left(0,4x^3\right)^3 + 8 \cdot \left(0,4x^3\right)^{-1} \Leftrightarrow$

$Q = 10 \cdot 0,4^3 \cdot x^9 + 8 \cdot 0,4^{-1} \cdot x^{-3} = 0,64x^9 + 20x^3$

20.

a. $x^5 = 18 \Rightarrow x = \sqrt[5]{18} = 18^{\frac{1}{5}}$

b. $\sqrt[3]{x} = 4 \Leftrightarrow x^{\frac{1}{3}} = 4 \Rightarrow x = 4^3 \Leftrightarrow x = 64$

21.

a.

$y = 3x^{2,6} \Leftrightarrow \dfrac{y}{3} = x^{2,6} \Rightarrow x = \left(\dfrac{y}{3}\right)^{\frac{1}{2,6}} \Leftrightarrow x = \left(\frac{1}{3} \cdot y\right)^{\frac{1}{2,6}} \Leftrightarrow y = \left(\dfrac{1}{3}\right)^{\frac{1}{2,6}} \cdot y^{\frac{1}{2,6}} \Leftrightarrow$

$x = 0,66 \cdot y^{0,38}$

b.

$$y = 0{,}18 \cdot x^{-1{,}4} \Leftrightarrow \frac{y}{0{,}18} = x^{-1{,}4} \Rightarrow x = \left(\frac{y}{0{,}18}\right)^{\frac{1}{-1{,}4}} \Leftrightarrow x = \left(\frac{1}{0{,}18} \cdot y\right)^{\frac{1}{-1{,}4}} \Leftrightarrow$$

$$x = \left(\frac{1}{0{,}18}\right)^{\frac{1}{-1{,}4}} \cdot y^{\frac{1}{-1{,}4}} \Leftrightarrow x = 0{,}29 \cdot y^{-0{,}71}$$

c.

$$y = 2 \cdot \sqrt[3]{x} \Leftrightarrow \sqrt[3]{x} = \frac{y}{2} \Rightarrow x = \left(\frac{y}{2}\right)^3 \Leftrightarrow x = \frac{1}{8} y^3 \Leftrightarrow x \approx 0{,}125 y^3$$

d.

$$y = 18 \cdot (3x)^{1{,}7} \Leftrightarrow (3x)^{1{,}7} = \frac{y}{18} \Rightarrow 3x = \left(\frac{y}{18}\right)^{\frac{1}{1{,}7}} \Leftrightarrow x = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{18}\right)^{\frac{1}{1{,}7}} \cdot y^{\frac{1}{1{,}7}} \Rightarrow$$

$$x \approx 0{,}06 y^{0{,}59}$$

22a. $P = 2{,}5q^4 \Leftrightarrow \frac{P}{2{,}5} = q^4 \Rightarrow q = \left(\frac{P}{2{,}5}\right)^{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow q = \left(\frac{1}{2{,}5}\right)^{\frac{1}{4}} \cdot P^{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow q \approx 0{,}80 \cdot P^{0{,}25}$

b.

$$L = \tfrac{1}{6} \cdot \sqrt[3]{A} - 2 \Leftrightarrow L + 2 = \tfrac{1}{6}\sqrt[3]{A} \Leftrightarrow \sqrt[3]{A} = 6L + 12 \Leftrightarrow A = (6L + 12)^3$$

c.

$K = 4a^3$ en $a = 2P^{1{,}5}$ a invullen geeft : $K = 4 \cdot \left(2P^{1{,}5}\right)^3 = 4 \cdot 2^3 \cdot P^{4{,}5} \Rightarrow$

$K = 32 \cdot P^{4{,}5}$

23a. De vermenigvuldigingsfactor is dan 1,5

b. 1980 : $N = 1{,}5^2 \cdot 400 = 900$
1990: $N = 1{,}5^3 \cdot 400 = 1350$
2000: $N = 1{,}5^4 \cdot 400 = 2025$

c. In 10 jaar wordt de hoeveelheid vermenigvuldigd met 1,5. Dus in 20 jaar wordt de hoeveelheid vermenigvuldigd met $1{,}5^2 = 2{,}25$
Dit is meer dan een verdubbeling.

24
a. De beginhoeveelheid is 1 (in miljoenen) en de groeifactor is 1,029. $\Rightarrow$
De formule wordt : $N = 13{,}4 \cdot 1{,}029^t$

b. Voer in $y_1 = 13{,}4 \cdot 1{,}029^x$ In 2004 $t = 0$ dan in 2012 $t = 8$ $\Rightarrow$
Het aantal inwoners wordt dan : $13{,}04 \cdot 1{,}029^8 \approx 16{,}8$ miljoen.

c. Bekijk nu de tabel : $t = 14$ geeft 19,995 miljoen en $t = 15$ geeft 20,6 miljoen. $\Rightarrow$
In de loop van 2018 wordt de 20 miljoen overschreden.

d. 2014 : $\Rightarrow t = 10$ en 2015 dan $t = 11$ $\Rightarrow$ De toename is dan : 18,352 – 17,834 in miljoenen.
Dit geeft een toename van 518000.

e. Verdubbeling t.o.v. 2004 $\Rightarrow$ Het aantal moet dus voorbij 26,8 gaan. Zie de tabel.
$t = 24$ geeft 26,6 en $t = 25$ geeft 27,38. $\Rightarrow$ In het jaar 2028 is er dus verdubbeling.

25

a. Beginhoeveelheid 42000 en groeifactor 1,08 $\Rightarrow A = 42000 \cdot 1{,}08^t$

b.
Op 1 juli 2016 dan $t = 13{,}5 \Rightarrow$ Het aantal ha is dan $A(13{,}5) \approx 119000$ ha

c.
25% van 2 miljoen is 500.000 .
Voer nu in : $y_1 = 4200 \,.\, 1{,}08^x$ en $y_2 = 500.000$ De solver geeft $x = t = 32{,}2$.
Dit geeft het jaar 2003 + 32 = 2035.

26.

a. Lepelaar : $N_L = 700 \cdot 1{,}07^t$

b. Nu is het een lineaire functie: $N_K = 45 + 6t$

c. 1 jan 2000 dan $t = 5 \Rightarrow$ $N_L(5) = 700 \cdot 1{,}07^5 \approx 982$

1 jan 2001 dan $t = 6 \Rightarrow$ $N_L(5) = 700 \cdot 1{,}07^6 \approx 1051$

De toename is dus : 1051 – 982 = 69

Het percentage is : $\dfrac{69}{982} \cdot 100\% \approx 7\%$

1 jan 2006 dan $t = 11 \Rightarrow$ $N_L(11) = 700 \cdot 1{,}07^{11} \approx 1473$

1 jan 2007 dan $t = 7 \Rightarrow$ $N_L(12) = 700 \cdot 1{,}07^{12} \approx 1577$

De toename is 1577 – 1473 = 104

Het percentage is : $\dfrac{104}{1473} \cdot 100\% \approx 7\%$

d.

1 jan 2000 dan $t = 5 \Rightarrow$ $N_K(5) = 45 + 6 \cdot 5 = 75$

1 jan 2001 dan $t = 6 \Rightarrow$ $N_K(6) = 45 + 6 \cdot 6 = 81$

De toename is natuurlijk 6.

Het percentage is : $\dfrac{6}{75} \cdot 100\% = 8\%$

1 jan 2006 dan $t = 11 \Rightarrow$ $N_K(11) = 45 + 6 \cdot 11 = 111$

1 jan 2007 dan $t = 12 \Rightarrow$ $N_K(12) = 45 + 6 \cdot 12 = 117$

De toename is ook met 6.

Het percentage is : $\dfrac{6}{111} \cdot 100\% \approx 5{,}4\%$

e. Bij de lepelaar is de toename in procenten gelijk en bij de kiekendief is de toename in aantallen gelijk.

27. $N = 5 \cdot 2^{t+3} = 5 \cdot 2^t \cdot 2^3 = 5 \cdot 2^t \cdot 8 = 40 \cdot 2^t$

28.

a. $N(0) = 25 \cdot 1,4^{-2} \approx 12,76$ en $N(1) = 25 \cdot 1,4^1 = 35 \Rightarrow g = \dfrac{35}{12,76} \approx 2,74 \Rightarrow$

$N = 12,76 \cdot 2,74^t$

b.

$N = 180 \cdot 0,8^{5-t} = 180 \cdot 0,8^5 \cdot 0,8^{-t} = 180 \cdot 0,8^5 \cdot \left(0,8^{-1}\right)^t = 58,98 \cdot 1,25^t$

c.

$N = 40 \cdot 16^{2t-1} \Rightarrow N(0) = 2,5$ en $N(1) = 640 \Rightarrow g = \dfrac{640}{2,5} = 256 \Rightarrow$

$N = 2,5 \cdot 256^t$

29.

a. $N = 200 \cdot 0,1^{0,02t} = 200 \cdot \left(0,1^{0,02}\right)^t \approx 200 \cdot 0,95^t$

$N = 1250 \cdot 0,8^{0,5t-1} \Rightarrow N(0) = 1562,5$ en $N(1) \approx 1397,54 \Rightarrow$

b. $g = \dfrac{1397,54}{1562,5} \approx 0,89 \Rightarrow N = 1562,5 \cdot 0,89^t$

c.

$N = 4 \cdot g^5 \Leftrightarrow g^5 = \dfrac{N}{4} \Leftrightarrow g = \left(\dfrac{N}{4}\right)^{\frac{1}{5}} = \left(\dfrac{1}{4}\right)^{\frac{1}{5}} \cdot N^{\frac{1}{5}} \Leftrightarrow g \approx 0,76 \cdot N^{\frac{1}{5}}$

30a.

$N = 200 - 2x$ en $x = 20 \cdot 1,6^{3t}$ invullen geeft : $N = 200 - 2 \cdot 20 \cdot 1,6^{3t} =$

$200 - 40 \cdot \left(1,6^3\right)^t \Leftrightarrow N = 200 - 40 \cdot 4,1^t$

b.

$N = 800 - 5 \cdot 1,8^t$ en $t = 3 - 0,6x$ invullen geeft : $N = 800 - 5 \cdot 1,8^{3-0,6x} =$

$800 - 5 \cdot 1,8^3 \cdot 1,8^{-0,6x} = 800 - 5 \cdot 1,8^3 \cdot \left(1,8^{-0,6}\right)^x \Leftrightarrow N \approx 800 - 29 \cdot 0,7^x$

31. groeifactor 2 per uur

a. In 3 uur is de groeifactor 2 . 2 . 2 = 8

b. In 5 uur is de groeifactor : 2 . 2 . 2 . 2 . 2 = 32

32.

a. Afname met 19% per jaar $\Rightarrow$ De groeifactor per jaar is 0,81 $\Rightarrow$ De groeifactor per maand is dan : $0,81^{\frac{1}{12}} \approx 0,983 \Rightarrow$ De afname in procenten is ongeveer 1,7%.

b. Toename per week is 65,8% $\Rightarrow$ gr. factor per week is 1,658 $\Rightarrow$ gr. factor per dag is $1,658^{\frac{1}{7}} \approx 1,075$ $\Rightarrow$ de toename per dag is dan ongeveer 7,5%.

c. Toename per kwartier is 20% $\Rightarrow$ gr.factor per kwartier is 1,2 $\Rightarrow$ gr. factor per uur is $1,2^4 \approx 2,074$ $\Rightarrow$ De toename per uur is dan ongeveer 107,4 %.

d. Afname van 0,18% per minuut. $\Rightarrow$ gr.factor per minuut is 0,9982 $\Rightarrow$ De groeifactor per uur is dan : $0,9982^{60} \approx 0,898$ $\Rightarrow$ De afname per uur is dan ongeveer 10,2 %.

33. gr.factor van 2,8 per week.

a. groeifactor per dag is $2,8^{\frac{1}{7}} \approx 1,158$

b. groeifactor per uur is : $1,158^{\frac{1}{24}} \approx 1,006$ $\Rightarrow$ Het percentage is 0,6 %.

34. In 5 jaar is er een toename van 150 tot 210.

a. $g_{5\,jaar} = \dfrac{210}{150} = 1,4 \Rightarrow g_{1\,jaar} = 1,4^{\frac{1}{5}} \approx 1,070$

b. Uit a volgt dat de toename 7 % per jaar is.

35.

a. Van 80000 tot 20000 in 25 jaar $\Rightarrow$ $g_{25\,jaar} = \dfrac{20000}{80000} = \dfrac{1}{4} \Rightarrow g_{1\,jaar} = \left(\dfrac{1}{4}\right)^{\frac{1}{25}} \approx 0,946 \Rightarrow$ de afname per jaar is dan ongeveer 5,4 %.

b

$g^{10} = 8 \Leftrightarrow g = 8^{\frac{1}{10}} \approx 1,231 \Rightarrow$ Het groeipercentage per jaar is dan : 23,1 %.

c.

$g^{15} = \dfrac{1}{2} \Leftrightarrow g = \left(\dfrac{1}{2}\right)^{\frac{1}{15}} \approx 0,955 \Rightarrow$ De afname per jaar is dan 4,5 %.

36.

a. $g^{45} = 0,70 \Rightarrow g = 0,70^{\frac{1}{45}} \approx 0,992 \Rightarrow$ De afname per jaar is dan 0,8 %.

b. $g^{10} = \dfrac{1500}{30000} = 0{,}05 \Rightarrow g = 0{,}05^{\frac{1}{10}} \approx 0{,}741 \Rightarrow$ De afname per jaar is dan 25,9 %.

c. $g^{4} = \dfrac{17000}{12000} = \dfrac{17}{12} \Rightarrow g = \left(\dfrac{17}{12}\right)^{\frac{1}{4}} \approx 1{,}091 \Rightarrow$ De toename per jaar is dan 9,1 %.

d. $g^{12} = 1{,}38 \Rightarrow g = 1{,}38^{\frac{1}{12}} \approx 1{,}027 \Rightarrow$ De toename per jaar is dan 2,7 %.

e. $g^{15} = \dfrac{7{,}4}{6{,}4} = 1{,}15625 \Rightarrow g = 1{,}15625^{\frac{1}{15}} \approx 1{,}0097 \Rightarrow$ De groeifactor is dus 1,0097.

37

a. $g^{7} = \dfrac{135}{117} \Rightarrow g = \left(\dfrac{135}{117}\right)^{\frac{1}{7}} \approx 1{,}021$

b. b = 117 miljoen $\Rightarrow$ $N = 117 \cdot 1{,}021^{t}$ met N in miljoenen.

38.

Uit het gegeven volgt : $g^{6} = \dfrac{1250000}{150000} \Rightarrow g = \left(\dfrac{1250}{150}\right)^{\frac{1}{6}} \approx 1{,}42 \Rightarrow N = b \cdot 1{,}42^{t}$ door het punt (2 , 150000) $\Rightarrow$ $150000 = b \cdot 1{,}42^{2} \Rightarrow b = \dfrac{150000}{1{,}42^{2}} \approx 74000 \Rightarrow N = 74000 \cdot 1{,}42^{t}$

39.

a. $g^{28} = \dfrac{232}{134} \Rightarrow g = \left(\dfrac{232}{134}\right)^{\frac{1}{28}} \approx 1{,}020 \Rightarrow N = b \cdot 1{,}020^{t}$ Door het punt (10 , 134) $\Rightarrow$ $134 = b \cdot 1{,}020^{10} \Leftrightarrow b = \dfrac{134}{1{,}020^{10}} \approx 110 \Rightarrow N = 110 \cdot 1{,}020^{t}$ met N in miljoenen.

b.

Verdubbeling $\Rightarrow$ $1{,}020^{t} = 2$ Voer in : $y_1 = 1{,}020^{t}$ en $y_2 = 2$ Met de solver vinden we $t \approx 35{,}0 \Rightarrow$ Na 35 jaar is er verdubbeling.

40. Het is een groeiproces $\Rightarrow$ $g^{2} = \dfrac{315{,}82}{292} \Rightarrow g = \left(\dfrac{315{,}82}{292}\right)^{\frac{1}{2}} \approx 1{,}040 \Rightarrow N = b \cdot 1{,}040^{t}$

We weten dat op t = 5 er 292 euro op de bank staat. $\Rightarrow$

$292 = b \cdot 1{,}040^{5} \Leftrightarrow b = \dfrac{292}{1{,}040^{5}} \approx 240$ $\Rightarrow$ Rob heeft 240 euro op de bank gezet.

41.

a. $g^{102} = \dfrac{3527}{218} \Rightarrow g = \left(\dfrac{3527}{218}\right)^{\frac{1}{102}} \approx 1{,}028 \Rightarrow C = b \cdot 1{,}028^t$ We weten dat op t = 13 het aantal 218 is. $\Rightarrow$ $218 = b \cdot 1{,}028^{13} \Rightarrow b = \dfrac{218}{1{,}028^{13}} \approx 153 \Rightarrow C = 153 \cdot 1{,}028^t$

b. Bij 1 jan 2000 hoort t = 125 en dus op 1 jan 2001 hoort t = 126.
We krijgen dan :

$$C(126) - C(125) = 153 \cdot 1{,}028^{126} - 153 \cdot 1{,}028^{126} \approx 4964 - 4829 \approx 135 \Rightarrow$$

In 2000 zijn er dus 135 postzegels verschenen.

c.
De toename per jaar moet meer dan 100 worden. We bekijken de tabel. Na wat zoeken vinden we bij t =
Voer in : $y_1 = 153.1{,}028^x$ en $y_2 = 100$ Met de solver vinden we x = t ≈ 114
3563,7 Bij t = 115 dan 3663,5 en bij t = 116 dan 3766,1
Bij t = 115 hoort 1 januari 1990.
Dus in het jaar 1990 is de toename voor het eerst meer dan 100.

42.a

Uit het gegeven volgt: $\dfrac{\Delta N}{\Delta t} = \dfrac{90-50}{12-8} = 10 \Rightarrow N$ neemt met 10 toe per tijdseenheid.

b.

Uit het gegeven volgt : $g^4 = \dfrac{90}{50} \Rightarrow g = \sqrt[4]{\dfrac{90}{50}} \approx 1{,}16$

43.
a. Uit het gegeven volgt :

$$\frac{\Delta N_1}{\Delta t} = \frac{942-750}{20-12} = \frac{192}{8} = 24 \Rightarrow N_1 = 24t + b \text{ door het punt } (12{,}750) \Rightarrow$$

$$750 = 24 \cdot 12 + b \Leftrightarrow b = 462 \Rightarrow N_1 = 24t + 462$$

Uit het gegeven volgt : $g^8 = \dfrac{942}{750} \Rightarrow g = \sqrt[8]{\dfrac{942}{750}} \approx 1{,}029 \Rightarrow$

$$N_2 = b \cdot 1{,}029^t \text{ door } (12{,}750) \Rightarrow 750 = b \cdot 1{,}029^{12} \Rightarrow b = \frac{750}{1{,}029^{12}} \approx 532 \Rightarrow$$

$$N_2 = 532 \cdot 1{,}029^t$$

b. $N_2 = 2N_1 \Leftrightarrow 532 \cdot 1{,}029^t = 2(24t + 462)$
Voer in $y_1 = 2(24x + 462)$ en $y_2 = 532 \cdot 1{,}029^x$
Met de solver vinden we $x = t \approx 74{,}8$

44.

a.

Uit het gegeven volgt :

$\frac{\Delta N_1}{\Delta t} = \frac{1820-2180}{10-6} = -90 \Rightarrow N_1 = -90t + b$ door het punt (6, 2180) $\Rightarrow$

$2180 = -90 \cdot 6 + b \Leftrightarrow b = 2720 \Rightarrow N_1 = -90t + 2720$

Uit het gegeven volgt : $g^4 = \frac{1820}{2180} \Rightarrow g = \sqrt[4]{\frac{1820}{2180}} \approx 0{,}956 \Rightarrow$

$N_2 = b \cdot 0{,}956^t$ door (6,2180) $\Rightarrow 2180 = b \cdot 0{,}956^6 \Rightarrow b = \frac{2180}{0{,}956^6} \approx 2856 \Rightarrow$

$N_2 = 2856 \cdot 0{,}956^t$

b.

$N_2 = 2N_1 \Leftrightarrow 2856 \cdot 0{,}956^t = 2\left(-90t + 2720\right)$

Voer in $y_1 = 2 \cdot \left(-90x + 2720\right)$ en $y_2 = 2856 \cdot 0{,}956^x$

Met de solver vinden we $x = t \approx 25{,}1$

45.

$f(x) = 2^x \Rightarrow f(3) = 2^3 = 8$; $f(4) = 2^4 = 16$;

$f(-1) = 2^{-1} = \frac{1}{2}$ en $f(\frac{1}{2}) = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$

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

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. $f^{inv}(\frac{1}{2}) = -1$ want $2^{-1} = \frac{1}{2}$

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

a. $f^{inv}(9) = 2$ want $3^2 = 9$

b. $f^{inv}(81) = 4$ want $3^4 = 81$

c. $f^{inv}(1) = 0$ want $3^0 = 1$

d. $f^{inv}(\frac{1}{3}) = -1$ want $3^{-1} = \frac{1}{3}$

48.

a. ${}^2\log(32) = 5$ want $2^5 = 32$

b. ${}^3\log\left(\frac{1}{3}\right) = -1$ want $3^{-1} = \frac{1}{3}$

c. ${}^5\log(25) = 2$ want $5^2 = 25$

d. $\quad {}^{6}\log\left(\sqrt{6}\right) = \frac{1}{2}$ want $6^{\frac{1}{2}} = \sqrt{6}$

49.

a. $\quad {}^{5}\log(125) = 3$

b. $\quad {}^{10}\log\left(\frac{1}{10}\right) = -1$

c. $\quad {}^{2}\log(4) = 2$

d. $\quad {}^{7}\log(49) = 2$

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

f. $\quad {}^{3}\log(27) = 3$

g. $\quad {}^{2}\log\left(\frac{1}{16}\right) = -4$

h. $\quad {}^{4}\log\left(\frac{1}{4}\right) = -1$

i. $\quad {}^{5}\log(5) = 1$

j. $\quad {}^{6}\log(1) = 0$

k. $\quad {}^{7}\log\left(\sqrt{7}\right) = \frac{1}{2}$

l. $\quad {}^{2}\log\left(\frac{1}{4}\right) = -2$

50.

a. Dit is fout omdat $2^{-1} = \frac{1}{4}$ en dus niet gelijk aan -2.

b. Onzin want $1^{8} = 1$ en dus niet gelijk aan 8.

c. Ook dat is onzin want $1^{8} = 1$ Dat klopt. Maar ook $1^{5} = 1$. En dan zou ook ${}^{1}\log(1)$ ook 5 kunnen zijn . Dat is natuurlijk onzin.

51.

a. $\quad {}^{2}\log\left(16\sqrt{2}\right) = {}^{2}\log\left(2^{4} \cdot 2^{\frac{1}{2}}\right) = {}^{2}\log\left(2^{4\frac{1}{2}}\right) = 4\frac{1}{2}$

b. $\quad {}^{3}\log\left(\frac{1}{9}\right) = {}^{3}\log\left(\frac{1}{3^{2}}\right) = {}^{3}\log\left(3^{-2}\right) = -2$

c. $\quad {}^{3}\log\left(3^{2,76}\right) = 2,76$

d. $\quad {}^{5}\log\left(\frac{1}{125}\right) = {}^{5}\log\left(5^{-3}\right) = -3$

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

f. $\quad {}^{10}\log(10) = 1$

g. $\quad {}^{2}\log\left(\frac{1}{32}\right) = {}^{2}\log\left(\frac{1}{2^{5}}\right) = {}^{2}\log\left(2^{-5}\right) = -5$

h. $\quad {}^{4}\log(1) = {}^{4}\log(4^{0}) = 0$

i. $\quad {}^{3}\log(81) = {}^{3}\log(3^{4}) = 4$

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

k. $\quad {}^{10}\log(0{,}1) = {}^{10}\log\left(10^{-1}\right) = -1$

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

52. $\quad f(x) = {}^{2}\log(x)$

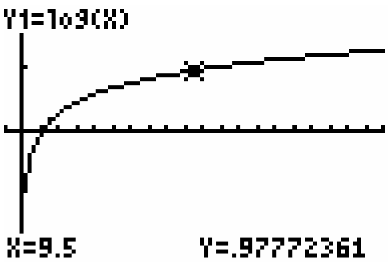
$$f\left(\frac{1}{8}\right) = {}^{2}\log\left(\frac{1}{8}\right) = {}^{2}\log\left(2^{-3}\right) = -3$$

$$f\left(4\sqrt{2}\right) = {}^{2}\log\left(4\sqrt{2}\right) = {}^{2}\log\left(2^{2}\cdot 2^{\frac{1}{2}}\right) = {}^{2}\log\left(2^{2\frac{1}{2}}\right) = 2\tfrac{1}{2}$$

$$f\left(\sqrt[5]{4}\right) = {}^{2}\log\left(\sqrt[5]{4}\right) = {}^{2}\log\left(2^{\frac{2}{5}}\right) = \frac{2}{5}$$

$$f(1) = {}^{2}\log(1) = {}^{2}\log\left(2^{0}\right) = 0$$

53a.



b. $\quad f(0{,}01) = -2 \qquad f(0{,}001) = -3$ en $f(0{,}0000001) = -7$

Als x steeds dichter naar 0 gaat dan wordt de functiewaarde van $f(x)$ steeds negatiever.

c. De lijn $x = 0$ is de verticale asymptoot van de grafiek van $f(x)$.

54.

a. $\quad {}^{3}\log(5) = \dfrac{\log(5)}{\log(3)} \approx 146$

b. $\quad {}^{\frac{1}{7}}\log(18) = \dfrac{\log(18)}{\log\left(\frac{1}{7}\right)} \approx -1{,}49$

c. $\quad \dfrac{14}{{}^{2}\log(20) - {}^{2}\log(6)} = \dfrac{14}{\dfrac{\log(20)}{\log(2)} - \dfrac{\log(6)}{\log(2)}} \approx 8{,}06$

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

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

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

55

a. $y={}^{3}\log(x)\xrightarrow{T(5,0)}y={}^{3}\log(x-5)$

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

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

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

e. $y={}^{3}\log(x)\xrightarrow{V_{x-as,3}}y=3\cdot{}^{3}\log(x)$

f. $y={}^{3}\log(x)\xrightarrow{S_{x-as}}y=-{}^{3}\log(x)$

56.

a. $y=\log(x)\xrightarrow{T(-6,0)}y=\log(x+6)$ D = <-6 , $\to$ > en V.A. $x=-6$

b. $y=\log(x)\xrightarrow{T(0,6)}y=\log(x)+6$ D = <0 , $\to$ > en V.A. $x=0$

c. $y=\log(x)\xrightarrow{T(4,-5)}y=\log(x-4)-5$ D = <4 , $\to$ > en V.A. $x=4$

d. $y=\log(x)\xrightarrow{V_{x-as,-3}}y=-3\cdot\log(x)$ D = <0 , $\to$ > en V.A. $x=0$

57.

a. $y=\log(x-5)$ V.A. $x=5$ en D = < 5 , $\to$ >

b. $y=\log(x)+5$ V.A. $x=0$ en D = < 0 , $\to$ >

c. $y=\log(x+5)-6$ V.A. $x=-5$ en D = < -5 , $\to$ >

d. $y=\log(x+1)$ V.A. $x=-1$ en D = < -1 , $\to$ >

e. $y=5\cdot\log(x)$ V.A. $x=0$ en D = < 0 , $\to$ >

f. $y=-3\cdot\log(x)$ V.A. $x=0$ en D = < 0 , $\to$ >

58.

a. $\log(1000)=3$ want $10^{3}=1000$

b. $\log(0{,}01)=-2$ want $10^{-2}=0{,}01$

59. Gegeven : $f(x)=-3+8\cdot\log(x+1)$ en $g(x)=0{,}3x+1$

a. $f(5) \approx 3,23$; $f(250) \approx 16,20$; $f(1000) \approx 21,00$

b.

$$-3 + 8 \cdot \log(x+1) = 17 \quad \Leftrightarrow 8\log(x+1) = 20 \Leftrightarrow \log(x+1) = 2\tfrac{1}{2} \Leftrightarrow$$

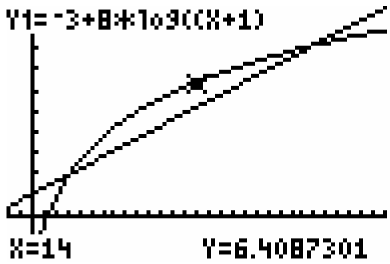
$$x + 1 = 10^{2\frac{1}{2}} \Leftrightarrow x = -1 + 10^{2\frac{1}{2}} \approx 315,23$$

c.

Eerst $f(x) = g(x) \Rightarrow$ Voer in y_1 = -3+8.log(x + 1) en $y_2 = 0,3x + 1$

Met intersect vinden we het snijpunt bij $x \approx 3,15$ en bij $x \approx 23,90$

Nu de schets :



We lezen nu af uit de schets :

$f(x) > g(x) \Leftrightarrow 3,15 < x < 23,90$

Opmerking: Bekijk eerst de grafiek goed. De solver geeft slechts 1 snijpunt. Met intersect vinden we beide snijpunten.

60a.

$$3 + \log(x+20) = 6 \Leftrightarrow \log(x+20) = 3 \Leftrightarrow x + 20 = 10^3 \Leftrightarrow x = 980$$

b.

$$-2 + 5\log(x+9) = 8 \Leftrightarrow 5\log(x+9) = 10 \Leftrightarrow \log(x+9) = 2 \Leftrightarrow$$

$$x + 9 = 10^2 \Leftrightarrow x = 91$$

c.

$$\log(4x + 800) = 3 \Leftrightarrow 4x + 800 = 10^3 \Leftrightarrow 4x = 200 \Leftrightarrow x = 50$$

d.

$$2 + 5\log(x-8) = 13 \Leftrightarrow 5\log(x-8) = 11 \Leftrightarrow \log(x-8) = 2,2 \Leftrightarrow$$

$$x - 8 = 10^{2,2} \Leftrightarrow x \approx 166,49$$

e.

$$8 - 4\log(x) = 5 \Leftrightarrow -4\log(x) = -3 \Leftrightarrow \log(x) = \frac{3}{4} \Leftrightarrow$$

$$x = 10^{\frac{3}{4}} \Leftrightarrow x \approx 5,62$$

f.

$$20000 + 8000\log(x+400) = 60000 \Leftrightarrow 8000\log(x+400) = 40000 \Leftrightarrow$$

$$\log(x+400) = 5 \Leftrightarrow x + 400 = 10^5 \Leftrightarrow x = 99600$$

61. $h = 70,228 + 5,104x + 21,234 \cdot \log(x)$

a. $h\left(2\frac{3}{12}\right) = 70,228 + 5,104 \cdot \left(2 + \frac{3}{12}\right) + 21,234 \cdot \log\left(2\frac{3}{12}\right) \approx 89,19 \Rightarrow$

Zijn lengte is ongeveer 89 cm.

b.

5 levensjaar dan x van 4 naar 5. $h(4) \approx 103{,}43$ en $h(5) \approx 110{,}59 \Rightarrow$

De procentuele toename is dan : $\dfrac{110{,}59-103{,}43}{103{,}43} \cdot 100\% \approx 6{,}9\%$

c.

Op 1 december geldt $x = \dfrac{9}{12}$ en op 1 januari geldt $x = \dfrac{10}{12} \Rightarrow$

De toename is dan : $h\left(\dfrac{10}{12}\right) - h\left(\dfrac{9}{12}\right) = 72{,}8 - 71{,}4 = 1{,}4 \Rightarrow$

Donald is dan ongeveer 14 mm gegroeid.

d.

Lengte is 1 meter = 100 cm. $\Rightarrow$ $70{,}228 + 5{,}104x + 21{,}234 \cdot \log(x) = 100$

Voer in : $y_1 = h(x)$ en $y_2 = 100$. Met de solver vinden we $x \approx 3{,}546$

$0{,}546 \,.\, 12 \approx 6{,}55 \Rightarrow$ Het kind is dan ongeveer 3 jaar en 7 maanden.

62. $DIN = 1 + k.\log(ASA)$ en als $ASA = 100$ dan $DIN = 21$

a. Invullen in formule $\Rightarrow 21 = 1 + k \,.\, \log(100) \Leftrightarrow 21 = 1 + 2.k \Leftrightarrow k = 10$

b. $DIN = 1 + 10.\log(ASA)$ Als $ASA = 400$ dan $DIN = 1 + 10.\log(400) \approx 27 \Rightarrow 27DIN$

c. Bij 24 $DIN \Rightarrow 24 = 1 + 10.\log(ASA) \Leftrightarrow 10.\log(ASA) = 23 \Rightarrow \log(ASA) = 2{,}3 \Rightarrow$
$ASA = 10^{2,3} \approx 200 \Rightarrow 200ASA$

63. Gegeven de formule : $T = 75 + 20\log\left(\dfrac{d}{W} + 1\right)$

a.

$$T = 75 + 20\log\left(\frac{4}{1{,}8} + 1\right) \approx 85$$

b.

$$T = 75 + 20\log\left(\frac{W}{1{,}5} + 1\right) = 92 \Leftrightarrow 20\log\left(\frac{W}{1{,}5} + 1\right) = 17 \Leftrightarrow \log\left(\frac{W}{1{,}5} + 1\right) = \frac{17}{20} \Leftrightarrow$$

$$\frac{W}{1{,}5} + 1 = 10^{0,85} \Leftrightarrow \frac{W}{1{,}5} = 10^{0,85} - 1 \Leftrightarrow W = 1{,}5 \cdot 10^{0,85} - 1{,}5 \approx 9 \text{ cm}$$

c.

$$75 + 20\log\left(\frac{8}{W} + 1\right) = 80 \Leftrightarrow 20\log\left(\frac{8}{W} + 1\right) = 5 \Leftrightarrow \log\left(\frac{8}{W} + 1\right) = 0{,}25 \Leftrightarrow$$

$$\frac{8}{W} + 1 = 10^{0,25} \Leftrightarrow \frac{8}{W} = 10^{0,25} - 1 \Rightarrow W = \frac{8}{10^{0,25} - 1} \approx 10{,}3$$

$\Rightarrow$ De breedte is dan ongeveer 10,3 cm.

Andere oplossing: Voer in $y_1 = T = 75 + 20\log\left(\frac{8}{X}+1\right)$ en $y_2 = 80$.

Met de solver vinden we $X = W \approx 10{,}3$.

64. $V = 59{,}27 \cdot \log(n) - 191{,}40$

a.

$V = 59{,}27 \cdot \log(240.000) - 191{,}40 \approx 127{,}49$ euro

Ze betalen dus 50 + 127,49 = 177,49 euro.

b.

Voer in : $y_1 = 59{,}27 \cdot \log(x) - 191{,}40$

Dan krijgen we : $y_1(214.000) - y_1(158.000) = 124{,}53 - 116{,}72 = 7{,}81$

Ze betalen dus 7,81 euro meer.

c.

V positief. We gaan dus het snijpunt met de horizontale as berekenen en vanaf die waarde geldt het gevraagde.

$$V = 59{,}27 \cdot \log(n) - 191{,}40 = 0 \Leftrightarrow 59{,}27 \cdot \log(n) = 191{,}40 \Leftrightarrow$$

Er moet dus gelden : $\log(n) = \dfrac{191{,}40}{59{,}27} \Rightarrow n = 10^{\frac{191{,}40}{59{,}27}} \Leftrightarrow n \approx 1695{,}5$

$\Rightarrow$ Van af $n = 1696$ geldt het gevraagde.

d.

Per jaar is het vaste bedrag 12 . 50 = 600 euro. $\Rightarrow$ Het variabele bedrag per jaar is dus 2200 – 600 = 1600.

Dat is dus per maand : $\dfrac{1600}{12} \approx 133{,}33$ Nu moet dus gelden :

$$59{,}27 \cdot \log(n) - 191{,}40 = 133{,}33 \Leftrightarrow 59{,}27 \cdot \log(n) = 324{,}73 \Leftrightarrow$$

$$\log(n) = \frac{324{,}73}{59{,}27} \Leftrightarrow n = 10^{\frac{324{,}73}{59{,}27}} \approx 301179$$

Het aantal vaste bezoekers is dan ongeveer 301.000

e.

Voer achtereenvolgens de waarden 100.000 ; 200.000 ; 400.000 en 800.000 in.
Dan krijgen we als uitkomsten : 104,95 ; 122,79 ; 140,63. en 158,48
De verschillen zijn dan : 17,84 ; 17,84 ; 17,85.
De toename is nagenoeg constant met een bedrag van 17,84 euro.

65. Beloningspunten = verdiende punten $\cdot \dfrac{K\log(d)}{\sqrt{d}}$

a.

8 uur $= 8 \cdot 60.60 = 28800 \Rightarrow$ Dat zijn dus $\dfrac{28800}{15} = 1920$ perioden van 15 seconden.

Hij kan dus maximaal 1920 punten verdienen.

b.

Week 3 $\Rightarrow$ K = 2. $\Rightarrow$ $\text{Beloningspunten} = 3228 \cdot \dfrac{2\log(848)}{\sqrt{848}} \approx 649 \Rightarrow$

Het aantal beloningspunten is dan 649.

c.

Week 2 $\Rightarrow$ K = 4 ; 12 uur = 12 . 60 . 60 = 43200 Dat zijn dus $\dfrac{43200}{15} = 2880$ perioden van 15 seconden. De afgelegde afstand in die 12 uur is 12 . 60 km = 720 km. $\Rightarrow$ d = 720.
$\Rightarrow$ Het aantal beloningspunten is :

$$2880 \cdot \frac{4 \cdot \log(720)}{\sqrt{720}} \approx 1227$$

d.

Week 5 $\Rightarrow$ K = 2 en 550 beloningpunten $\Rightarrow$ $550 = 2500 \cdot \dfrac{2\log(d)}{\sqrt{d}}$

Voer in : $y_1 = 2500 \cdot \dfrac{2\log(X)}{\sqrt{X}}$ en $y_2 = 550$ Met de solver krijgen we : 655,7

$\Rightarrow$ Ze heeft 660 km die week afgelegd.

e.

week 10 $\Rightarrow$ K = 1.
Floris : $d = 1000$ en stel het aantal verdiende punten is p $\Rightarrow$

$$\text{Beloningspunten}_{\text{Floris}} = p \cdot \frac{1 \cdot \log(1000)}{\sqrt{1000}}$$

Ellen : $d = ?$ en het aantal verdiende punten is p.

$$\text{Beloningspunten}_{\text{Ellen}} = p \cdot \frac{1 \cdot \log(d)}{\sqrt{d}}$$

Nu is het aantal beloningspunten van Ellen het dubbele van die van Floris. $\Rightarrow$

$$\text{Beloningspunten}_{\text{Ellen}} = 2 \cdot \text{beloningspunten}_{\text{Floris}} \Rightarrow$$

$$p \cdot \frac{1 \cdot \log(d)}{\sqrt{d}} = 2 \cdot p \cdot \frac{1 \cdot \log(1000)}{\sqrt{1000}} \Leftrightarrow \frac{\log(d)}{\sqrt{d}} = 2 \cdot \frac{\log(1000)}{\sqrt{1000}}$$

Voer in : $y_3 = \dfrac{\log(X)}{\sqrt{X}}$ en $y_4 = 2 \cdot \dfrac{\log(1000)}{\sqrt{1000}}$ De solver geeft $X = d \approx 120{,}14 \Rightarrow$

Ellen heeft ongeveer 120 km gereden.

f.

Stel dat iemand per week 200 km rijdt en veronderstel dat een ander 2000 km rijdt.
Neem aan dat de gemiddelde snelheid van allebei 80 km per uur is.

Bij 200 km per week is dan de gebruikte tijd 2,5 uur en dat zijn dus $\dfrac{2{,}5 \cdot 3600}{15} = 600$ perioden van 15 seconden. $\Rightarrow$ maximaal 600 te verdienen punten.

Bij 2000 km per week is dan de gebruikte tijd 25 uur en dat zijn dus $\dfrac{25 \cdot 3600}{15} = 6000$ perioden van 15 seconden. $\Rightarrow$ maximaal 6000 te verdienen punten.

Neem wel dezelfde week dus b.v. K = 2 $\Rightarrow$

1e : $\text{Beloningspunten} = 600 \cdot \dfrac{{}^2\log(200)}{\sqrt{200}} \approx 195$

2e: $\text{Beloningspunten} = 6000 \cdot \dfrac{{}^2\log(2000)}{\sqrt{2000}} \approx 886$

Nu zien we dat de afstand 10 keer zo groot is , maar het aantal beloningpunten slechts ongeveer 4,5 keer zo groot is. $\Rightarrow$ Hoe groter de afstand des te ongunstiger het aantal beloningspunten.

66. $d = 1200 \cdot {}^2\log\left(f_2 : f_1\right)$

a. $d = 1200 \cdot {}^2\log\left(2:1\right) = 1200 \cdot 1 = 1200 \Rightarrow$ Een octaaf is 1200 cent.

b.

$$d = 1200 \cdot {}^2\log\left(5:3\right) = 1200 \cdot \frac{\log\left(\frac{5}{3}\right)}{\log(2)} \approx 884 \Rightarrow \text{ Ongeveer 880 cent.}$$

c.

$$d = 1200 \cdot {}^2\log\left(f_2 : f_1\right) = 1200 \cdot \frac{\log(f_2 : f_1)}{\log(2)} = \frac{1200}{\log(2)} \cdot \log(f_2 : f_1) \approx 4000 \cdot \log(f_2 : f_1)$$

d.

Nu moet gelden :

$$1200 \cdot {}^2\log\left(f_2 : f_1\right) = 500 \Leftrightarrow 4000 \cdot \log(f_2 : f_1) = 500 \Rightarrow \log(f_2 : f_1) = \frac{1}{8} \Leftrightarrow$$

$$f_2 : f_1 = 10^{\frac{1}{8}} \Leftrightarrow f_2 : f_1 = 1{,}33 = 1{,}33 : 1 = 4 : 3$$

e.

Kwint : $\Rightarrow$ $d = 1200 \cdot {}^2\log\left(3:2\right) = 1200 \cdot {}^2\log(1{,}5) = 1200 \cdot \dfrac{\log(1{,}5)}{\log(2)} \approx 702$

Terts : $\Rightarrow$ $d = 1200 \cdot {}^2\log\left(5:4\right) = 1200 \cdot {}^2\log(1{,}25) = 1200 \cdot \dfrac{\log(1{,}25)}{\log(2)} \approx 386$

Septiem : $\Rightarrow$ $d = 1200 \cdot {}^2\log\left(15:8\right) = 1200 \cdot {}^2\log(1{,}875) = 1200 \cdot \dfrac{\log(1{,}875)}{\log(2)} \approx 1088$

Nu geldt 702 + 386 = 1088

67.

a. Er geldt : $y_3 = y_2$ dus $\log(5x) = \log(x) + \log(5)$

b. Er geldt : $y_3 = y_2$ dus $\log(x) - \log(5) = \log\left(\dfrac{x}{5}\right)$

c. Er geldt : $y_1 = y_2$ dus $\log\left(x^3\right) = 3 \cdot \log(x)$

68a.

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

b.

$${}^2\log(15) - {}^2\log(3) = {}^2\log(5)$$

c.

$$2 \cdot {}^2\log(3) - 3 \cdot {}^2\log(5) = {}^2\log(9) - {}^2\log\left(5^3\right) = {}^2\log\left(\frac{9}{125}\right)$$

d.

$$3 + \log(5) = \log\left(10^3\right) + \log(5) = \log(5000)$$

e.

$$\log(5) + 3 \cdot \log(3) = \log(5) + \log\left(3^3\right) = \log\left(5 \cdot 27\right) = \log(135)$$

f.

$$\log(50) - 2 \cdot \log(5) = \log(50) - \log(25) = \log\left(\frac{50}{25}\right) = \log(2)$$

69a.

$${}^2\log(a) + 3 \cdot {}^2\log(b) = {}^2\log(a) + {}^2\log\left(b^3\right) = {}^2\log\left(ab^3\right)$$

b.

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

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

d. $2 - \log(a) = \log\left(10^2\right) - \log(a) = \log\left(\frac{100}{a}\right)$

e. $\log(a) - 1 = \log(a) - \log(10) = \log\left(\frac{a}{10}\right)$

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

70. Het ging hierbij om de regel : ${}^g\log(a) + {}^g\log(b) = {}^g\log(ab)$

71a.

$$\log(x) = 3\log(2) - 2\log(3) \Leftrightarrow \log(x) = \log\left(2^3\right) - \log\left(3^2\right) \Leftrightarrow$$

$$\log(x) = \log\left(\frac{8}{9}\right) \Leftrightarrow x = \frac{8}{9}$$

b.

$$\log(x)=3+4\log(3)\Leftrightarrow \log(x)=\log\left(10^3\right)+\log\left(3^4\right)\Leftrightarrow$$
$$\log(x)=\log(81000)\Leftrightarrow x=81000$$

c.

$$3\log(x)+2=8\Leftrightarrow 3\log(x)=6\Leftrightarrow \log(x)=2\Leftrightarrow x=10^2=100$$

d. $\log(x)=2-\log(2)\Leftrightarrow \log(x)=\log(100)-\log(2)\Leftrightarrow \log(x)=\log(50)\Leftrightarrow x=50$

e.

$$\log(x)=\log(x-1)+1\Leftrightarrow \log(x)=\log(x-1)+\log(10)\Leftrightarrow$$
$$\log(x)=\log(10x-10)\Leftrightarrow x=10x-10\Leftrightarrow -9x=-10\Leftrightarrow x=1\frac{1}{9}$$

f.

$$5\log(x+3)-2=13\Leftrightarrow 5\log(x+3)=15\Leftrightarrow \log(x+3)=3\Leftrightarrow x+3=10^3\Leftrightarrow x=997$$

72a.

$$\log(x)=\log(6)-2\log(4)\Leftrightarrow \log(x)=\log(6)-\log(16)\Leftrightarrow$$
$$\log(x)=\log\left(\frac{6}{16}\right)\Leftrightarrow x=\frac{3}{8}$$

b.

$$\log(x)=1-3\log(2)\Leftrightarrow \log(x)=\log(10)-\log\left(2^3\right)\Leftrightarrow \log(x)=\log\left(\frac{10}{8}\right)\Leftrightarrow x=1{,}25$$

c.

$$\log(x)=5-3\log(2)\Leftrightarrow \log(x)=\log\left(10^5\right)-\log\left(2^3\right)\Leftrightarrow$$
$$\log(x)=\log(12500)\Leftrightarrow x=12500$$

d.

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

e.

$$\log(x)=2+\log(x-6)\Leftrightarrow \log(x)=\log(100)+\log(x-6)\Leftrightarrow$$
$$\log(x)=\log(100x-600)\Leftrightarrow x=100x-600\Leftrightarrow -99x=-600\Leftrightarrow x=6\frac{6}{99}$$

f.

$$\log(x+98)=\log(x-1)+2\Leftrightarrow \log(x+98)=\log(x-1)+\log(100)\Leftrightarrow$$
$$\log(x+98)=\log(100x-100)\Leftrightarrow x+98=100x-100\Leftrightarrow -99x=-198\Leftrightarrow x=2$$

73

a. $\log(y)=p+5\Leftrightarrow y=10^{p+5}\Leftrightarrow y=10^p\cdot 10^5\Leftrightarrow y=100.000\cdot 10^p$

b. $\log(y) = q+1 \Leftrightarrow y = 10^{q+1} \Leftrightarrow y = 10^q \cdot 10^1 \Leftrightarrow y = 10 \cdot 10^q$

c. $\log(y) = a-1 \Leftrightarrow y = 10^{a-1} \Leftrightarrow y = 10^a \cdot 10^{-1} \Leftrightarrow y = \dfrac{1}{10} \cdot 10^a$

74a.

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

b.

$$3 \cdot \log(P) = 8 - 6t \Leftrightarrow \log(P) = \frac{8}{3} - 2t \Leftrightarrow P = 10^{\frac{8}{3}-2t} \Leftrightarrow$$
$$P = 10^{\frac{8}{3}} \cdot 10^{-2t} \Leftrightarrow P = 10^{\frac{8}{3}} \cdot \left(10^{-2}\right)^t \Leftrightarrow P = 460 \cdot 0{,}01^t$$

c.

$$3 \cdot \log(A) + 12 = t \Leftrightarrow 3 \cdot \log(A) = -12 + t \Leftrightarrow \log(A) = -4 + \frac{1}{3}t \Leftrightarrow$$
$$A = 10^{-4+\frac{1}{3}t} \Leftrightarrow A = 10^{-4} \cdot 10^{\frac{1}{3}t} \Leftrightarrow A = 10^{-4} \cdot \left(10^{\frac{1}{3}}\right)^t \Leftrightarrow A = 0{,}0001 \cdot 2{,}15^t$$

75a.

$$N = 280 \cdot 1{,}7^t \Leftrightarrow \log(N) = \log\left(280 \cdot 1{,}7^t\right) \Leftrightarrow \log(N) = \log(280) + \log\left(1{,}7^N\right) \Leftrightarrow$$
$$\log(N) = \log(280) + N \cdot \log(1{,}7) \Leftrightarrow \log(N) \approx 2{,}45 + 0{,}23\mathrm{N}$$

b.

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

76. Gegeven : $5 \cdot \log(T) = 12{,}1 - 8t$

a.

$$5 \cdot \log(T) = 12{,}1 - 8 \cdot 1{,}63 \Leftrightarrow 5 \cdot \log(T) = -0{,}94 \Leftrightarrow \log(T) = -0{,}188 \Leftrightarrow$$
$$T = 10^{-0{,}188} \Leftrightarrow T \approx 065$$

b.

$$5 \cdot \log(8{,}8) = 12{,}1 - 8t \Leftrightarrow 8t = 12{,}1 - 5 \cdot \log(8{,}8) \Leftrightarrow 8t \approx 7{,}37758.... \Leftrightarrow t \approx 0{,}92$$

c.

$$5 \cdot \log(T) = 12{,}1 - 8t \Leftrightarrow \log(T) = \frac{12{,}1}{5} - \frac{8}{5}t \Leftrightarrow \log(T) = 2{,}42 - 1{,}6t \Leftrightarrow$$
$$T = 10^{2{,}42-1{,}6t} \Leftrightarrow T = 10^{2{,}42} \cdot \left(10^{-1{,}6}\right)^t \Leftrightarrow T \approx 263 \cdot 0{,}025^t$$

77a.

$$20 \cdot \log(A) = 5 - 100x \Leftrightarrow \log(A) = \frac{5}{20} - 5x \Leftrightarrow \log(A) = 0{,}25 - 5x \Leftrightarrow$$

$$A = 10^{0{,}25-5x} \Leftrightarrow A = 10^{0{,}25} \cdot \left(10^{-5}\right)^x \Leftrightarrow A \approx 1{,}8 \cdot 0{,}00001^x$$

b.

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

c.

$$0{,}5 \cdot \log(N) + 3 = 5 - 2x \Leftrightarrow 0{,}5\log(N) = 2 - 2x \Leftrightarrow \log(N) = 4 - 4x \Leftrightarrow$$

$$N = 10^{4-4x} \Leftrightarrow N = 10^4 \cdot \left(10^{-4}\right)^x \Leftrightarrow N = 10000 \cdot 0{,}0001^x$$

78. $\log(W) = 0{,}38 + 0{,}008h$

$$\log(W) = 0{,}38 + 0{,}008h \Leftrightarrow W = 10^{0{,}38+0{,}008h} \Leftrightarrow W = 10^{0{,}38} \cdot \left(10^{0{,}008}\right)^h \Leftrightarrow$$

$$W \approx 2{,}40 \cdot 1{,}0186^h$$

79.

a. $\frac{100000}{10} = 10000$ $\Rightarrow$ de walvis is 10.000 keer zo zwaar

$\frac{100000}{0{,}002} = 50.10^6$ = 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.

80.

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

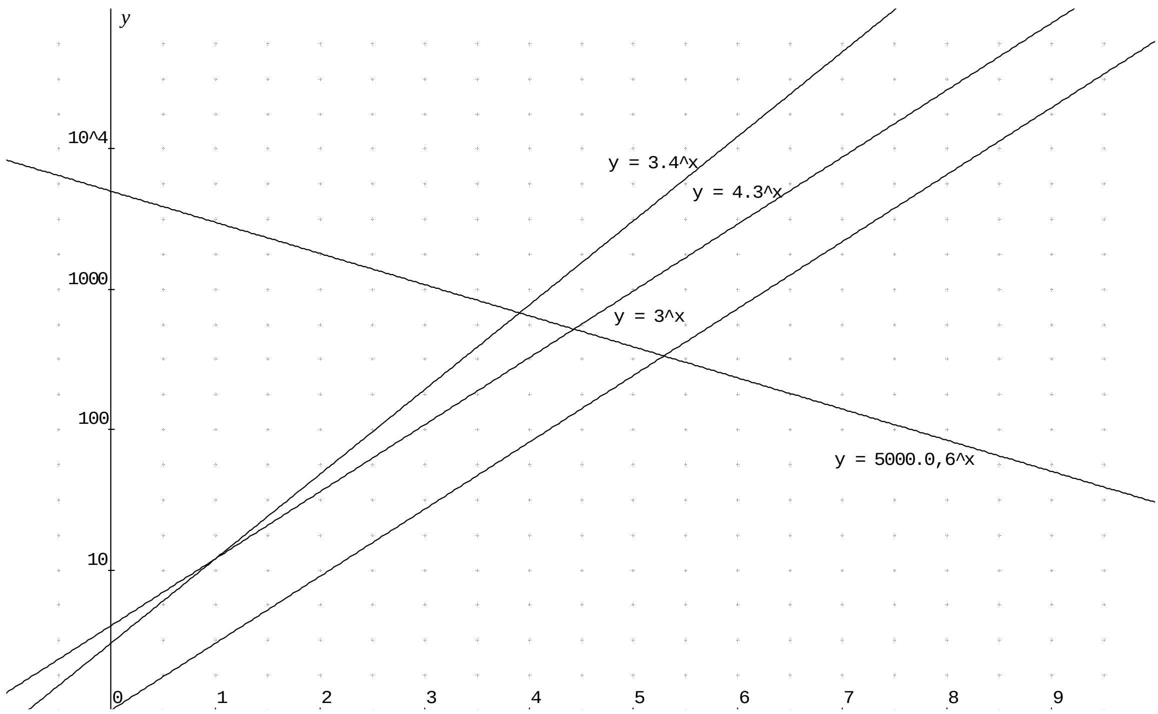
b. Streepjes bij: 550 ; 210 ; 9,5 ; 2,4 ;
Geen streepjes bij: 310 ; 49 ; 1,25 ; 0

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

81.

a.

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



c.

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

82.

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: $N = 223.0{,}669^t$

83.

a. De grafieken van de planten B en C zijn lijnen ⇒ dus exponentiëel.

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

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

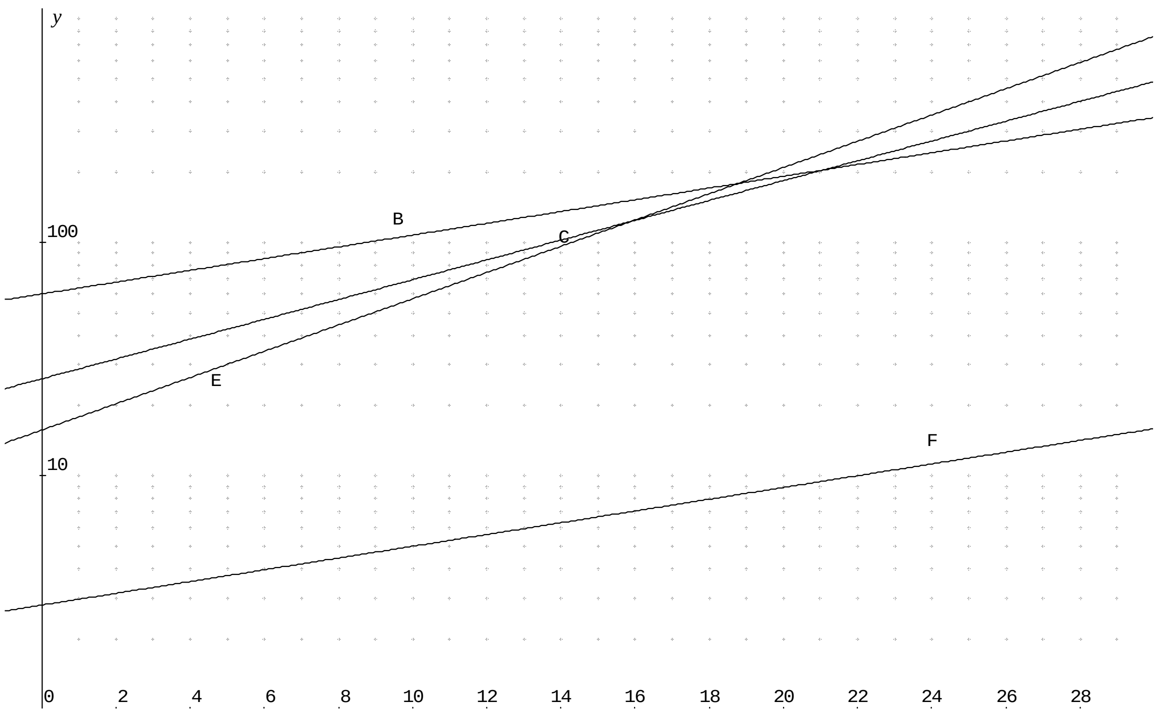
C: Punt (0 , 26) en (28 , 400) ⇒ groeifactor per 28 dagen is : $\left(\frac{400}{26}\right) = 15,3846.. \Rightarrow$

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 ⇒ $L = 60.1,50^t$

Bij C: Beginhoeveelheid 26 en groeifactor per week is 1,98 ⇒ $L = 26.1,98^t$

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.!!!

84a. Het is een rechte lijn op logaritmisch papier. ⇒ De formule krijgt de vorm van :

$N_A = b \cdot g^t$ Aflezen uit de figuur geeft de punten (0 , 5000) en (10 , 20000) ⇒

$$g^{10} = \frac{20000}{5000} = 4 \Rightarrow g = 4^{0,1} \approx 1,149 \text{ en } b = 5000 \Rightarrow N_A = 5000 \cdot 1,149^t$$

Bij B lezen we de punten : (0 , 80000) en 10 , 10000)

$$g^{10} = \frac{10000}{80000} = \frac{1}{8} \Rightarrow g = \left(\frac{1}{8}\right)^{0,1} \approx 0,812 \text{ en } b = 80000 \Rightarrow N_B = 80000 \cdot 0,812^t$$

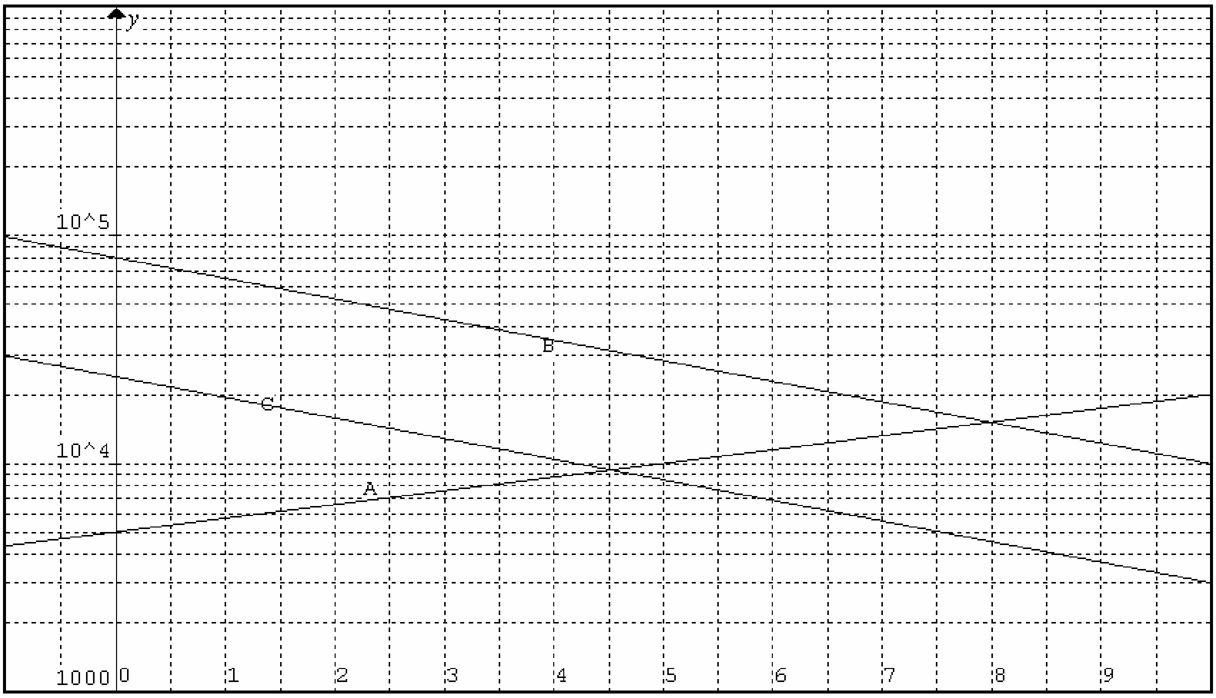
b.

Nu moet gelden : $N_B = 2 \cdot N_A \Rightarrow$ Voer in : $y_1 = 80000.0,812^x$ en $y_2 = 2.5000.1,149^x$

Met de solver krijgen we het snijpunt bij $x = t \approx 5,99 \Rightarrow$ Bij $t \approx 6,0$ geldt het gevraagde.

c.

70% minder $\Rightarrow$ $N_C = 0,3 \cdot 80000 \cdot 0,812^t \Leftrightarrow N_C = 24000 \cdot 0,812^t$



d. Eerst het snijpunt van A en B. Voer de beide functies in. $\Rightarrow$

$y_1 = 5000 . 0,149^x$ en $y_2 = 80000 . 0,812^x$ Met de solver vinden we het snijpunt bij $x = t \approx 8,0$.

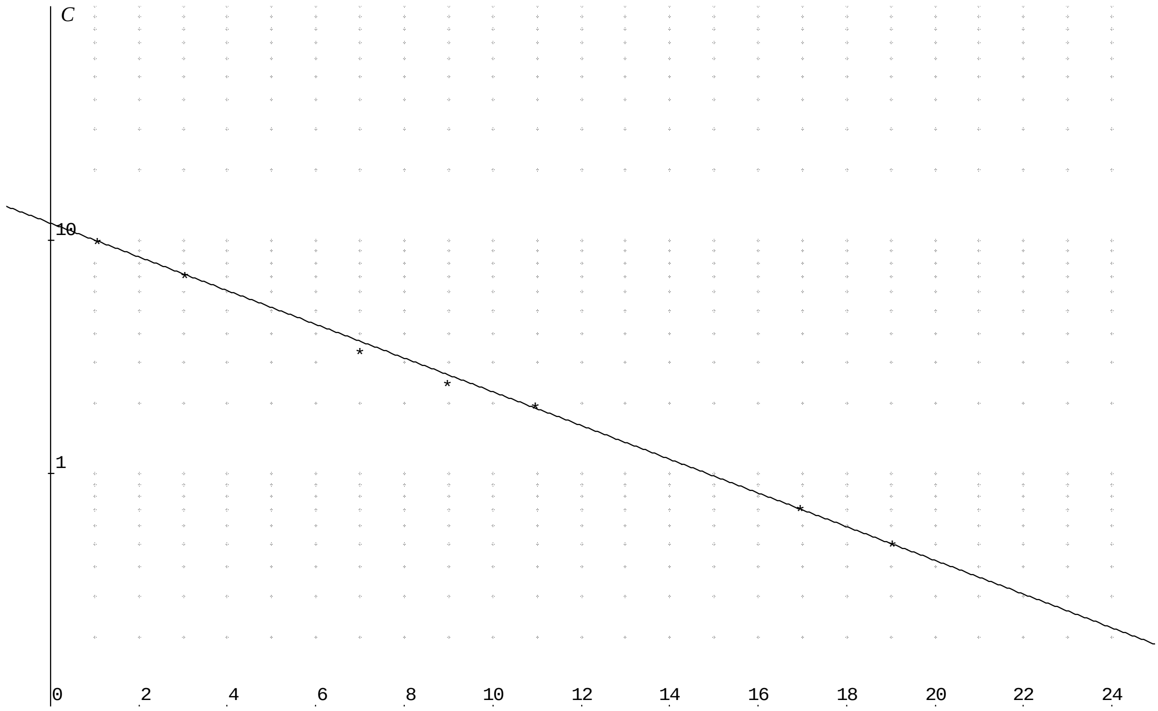
Nu nagaan of het minimum bij $t = 8,0$ is.

Voer in : $y_3 = y_1 + y_2$ en neem het window : [0 , 13] X [20000 , 90000]

Met de optie minimum vinden we het minimum bij $x = t \approx 9,15$. De waarde is dan ongeveer 29700 $\Rightarrow$ Wesley heeft dus geen gelijk.

85.

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

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.

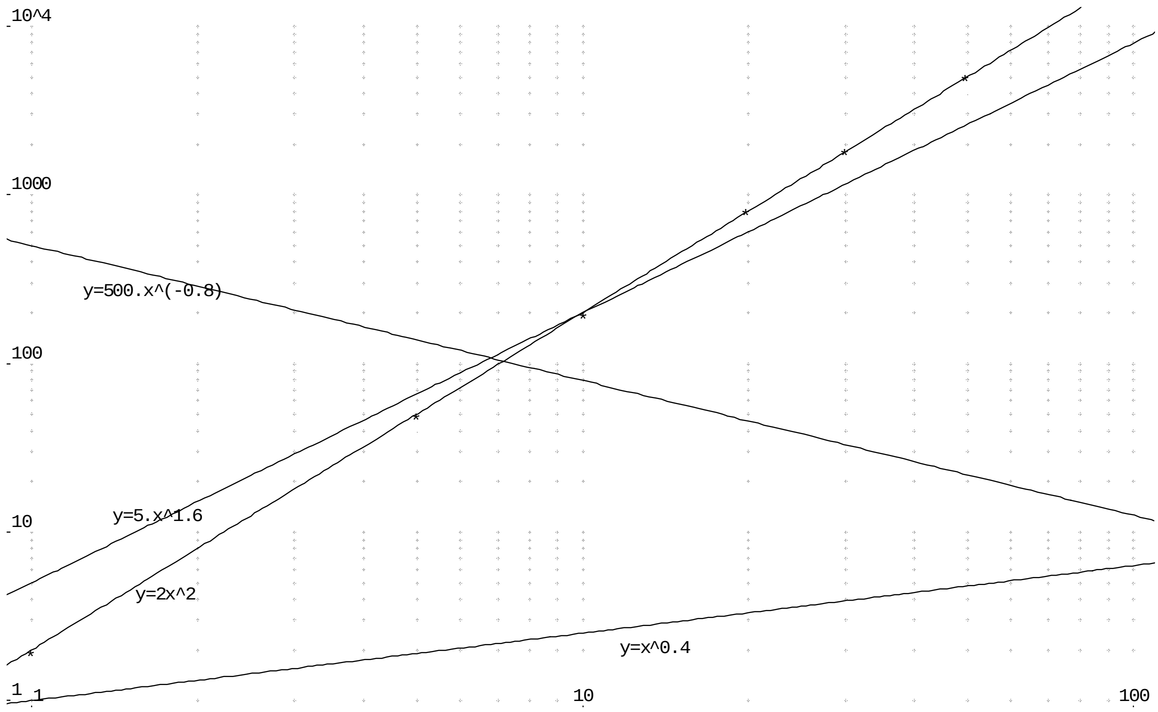
86.
a.

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

b.

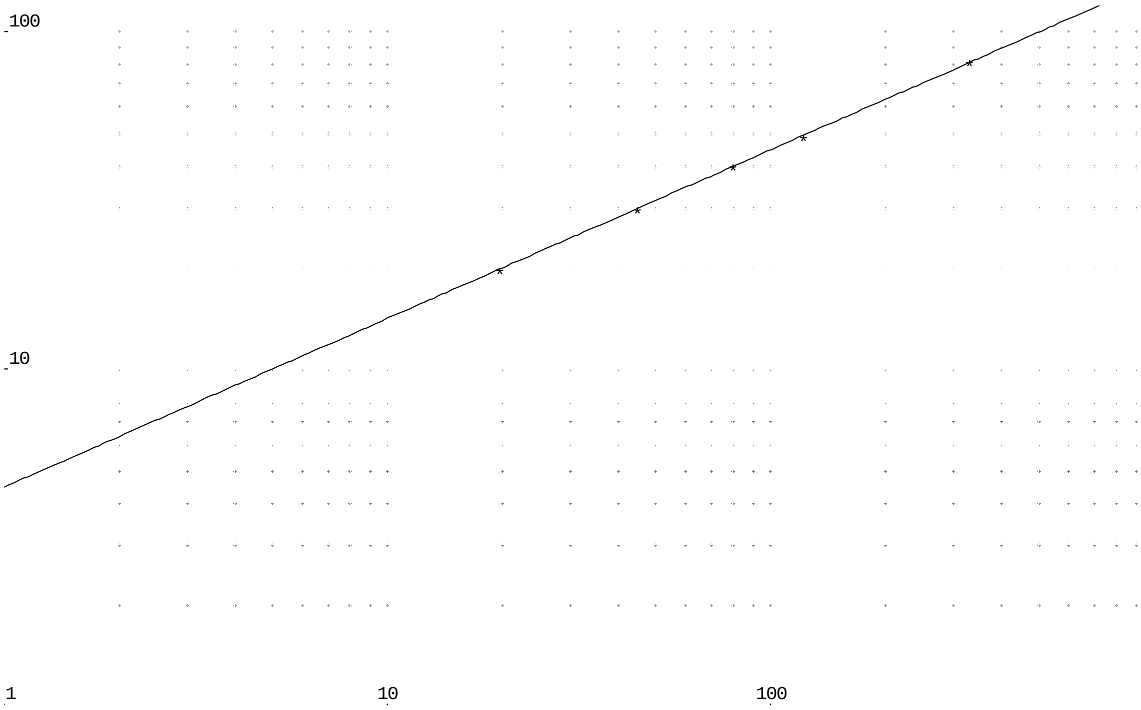
x	1	5	10	20	30	50
$5.x^{1,6}$	5	66	199	603	1154	2614
$x^{0,4}$	1	1,9	2,5	3,3	3,9	4,8
$500.x^{-0,8}$	500	138	79	46	33	22

b en c.



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

87.

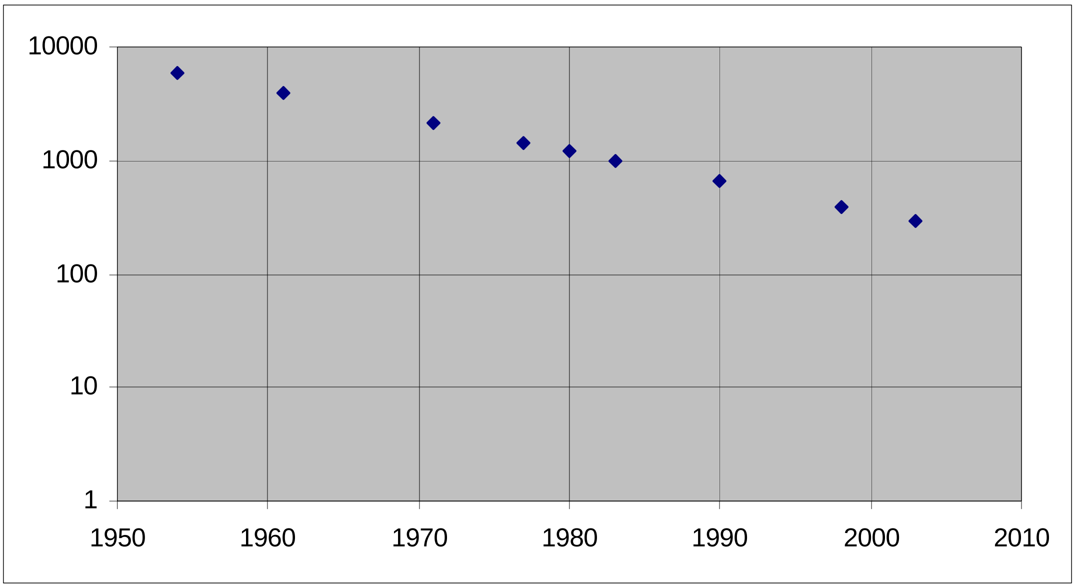


b. Het is een machtsfunctie van de vorm: $v = a.r^n$

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

Log-schalen in Excel

88.



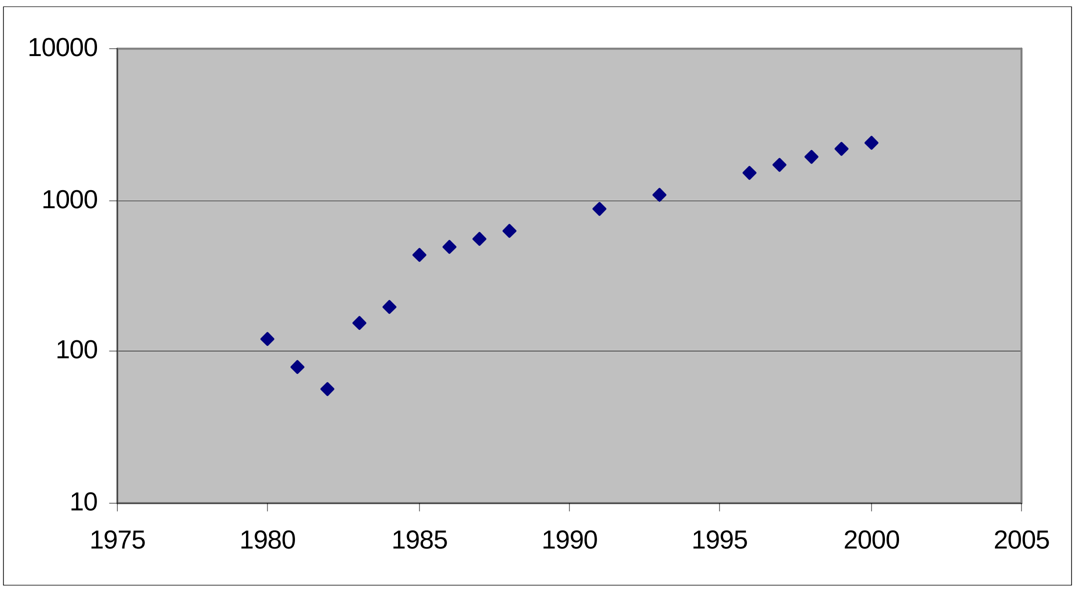
b. De punten liggen nagenoeg op een rechte lijn op enkellogaritmisch papier $\Rightarrow$ exponentiële functie.

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

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.

89.



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 : $\frac{2412}{441}$ $\Rightarrow$ per jaar is dus de groeifactor : $\left(\frac{2412}{441}\right)^{\frac{1}{15}} \approx 1{,}12$

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

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